

# Eğitim Bilimleri Araştırmaları-III

*Educational Sciences Research-III*

Editor: Doç. Dr. Önder Baltacı



# Eğitim Bilimleri Araştırmaları- III

**Editör:**

Doç. Dr. Önder Baltacı



Published by

**Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.**

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgurayinlari.com

✉ info@ozgurayinlari.com

---

## Eğitim Bilimleri Araştırmaları- III

*Educational Sciences Research- III*

Editor: Doç. Dr. Önder Baltacı

---

Language: Turkish-English

Publication Date: 2023

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

**ISBN (PDF):** 978-975-447-650-7

**DOI:** <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub123>

---



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>  
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

---

Suggested citation:

Baltacı, Ö. (ed) (2023). *Eğitim Bilimleri Araştırmaları- III*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub123>. License: CC-BY-NC 4.0

---

*The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgurayinlari.com/>*

---



## *Ön Söz*

Bu kitap, eğitim bilimleri ve öğretmen yetiştirme temel alanına özgü alt disiplin alanları ile ilgili çalışmaları bir araya getirerek, bilim insanlarının güncel araştırmalarını sunmayı amaçlamaktadır. Bu alanın akademisyenleri tarafından gelen yoğun talebi doğrultusunda bir seri şekline dönüşmüştür.

Kitabımız, özellikle eğitim bilimleri ve öğretmen yetiştirme alanında araştırma yapmak isteyen akademisyenlere ilham kaynağı olmayı hedeflemektedir. Ayrıca, okurlar için faydalı bir kaynak olarak da kullanılabileceğini düşünüyoruz. Kitabın ortaya çıkmasında yazılarıyla katkı sunan yazarlara ve hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkür ederiz.



## *Preface*

This book aims to present the current research of scientists by bringing together studies related to sub-disciplinary areas specific to the basic field of educational sciences and teacher training. It has turned into a series in line with the intense demand from the academicians of this field.

Our book aims to be a source of inspiration especially for academicians who want to conduct research in the field of educational sciences and teacher training. We also think that it can be used as a useful resource for readers. We would like to thank the authors and everyone who contributed to book's preparation.



# İçindekiler

|         |     |
|---------|-----|
| Ön Söz  | iii |
| Preface | v   |

## Bölüm 1

---

|  |   |
|--|---|
| Eğitimin Bireysel ve Toplumsal Yararları | 1 |
| <i>Sevgi Ernas</i>                       |   |
| <i>İsa Bahat</i>                         |   |

## Bölüm 2

---

|   |    |
|---|----|
| Öğretmen Gözüyle Hizmet içi Eğitim Etkinlikleri | 21 |
| <i>Levent Berber</i>                            |    |
| <i>Yurdağül Günel</i>                           |    |

## Bölüm 3

---

|   |    |
|---|----|
| ERIC İndekste “Eğitim Programları ve Öğretim” ile “Öğretmen Eğitimi” Konusundaki Çalışmaların İncelenmesi | 41 |
| <i>Murat Korucuk</i>  |    |

## Bölüm 4

---

|   |    |
|---|----|
| 21. Yüzyıl Becerileri ve Harmanlanmış Öğrenme | 59 |
| <i>Sibel Ergün Elverici</i>                   |    |

## Bölüm 5

---

|  |    |
|--|----|
| Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre Değişimi | 75 |
| <i>Rıdvan Ata</i>  |    |
| <i>Muhammet Mustafa Alpaslan</i>   |    |



## Bölüm 6

---

|  |    |
|--|----|
| Dijital Çözümlerle Yenilikçi Fen Öğretimi: Öğrenme Ortamları ve Teknolojiler | 89 |
| <i>Özkan Yılmaz</i>  |    |

## Bölüm 7

---

|  |     |
|--|-----|
| Ölçme ve Değerlendirmede Temel Kavramlar | 127 |
| <i>Esra Eminoğlu Özmercan</i>            |     |

## Bölüm 8

---

|  |     |
|--|-----|
| Examine the Attitudes of Teachers Against Statistics Participating in Statistics Education in Nature | 143 |
| <i>Semra Türkan</i>  |     |
| <i>Ceren Ünal</i>  |     |
| <i>Gamze Kadılar</i>   |     |
| <i>Kürşad Özkan</i>  |     |
| <i>Halil Süel</i>  |     |

## Bölüm 9

---

|  |     |
|--|-----|
| Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ile 21.Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki | 163 |
| <i>Sefa Alper Kanatlı</i>  |     |
| <i>Halit Karalar</i>   |     |

## Bölüm 10

---

|   |     |
|---|-----|
| Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlık ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki | 179 |
| <i>Sevgi Karabıyık</i>  |     |
| <i>Cabir Serhat Aydın</i>   |     |
| <i>Halit Karalar</i>  |     |

## Eğitimin Bireysel ve Toplumsal Yararları

Sevgi Ernas<sup>1</sup>

İsa Bahat<sup>2</sup>

### Özet

Ekonomi, bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler eğitim alanını etkilemiş olsa da eğitimin bireysel ve toplumsal faydaları olduğuna ilişkin görüşler değişmemiştir. Eğitimin faydalarını belirlemenin temelinde eğitimin ekonomik işlevinin ve tüketim ve/veya yatırım malı mı olduğuna dair tartışmalar yer almaktadır. Eğitimin temel amacının insan yetiştirme olduğu düşünüldüğünde yetiştirilecek bireyin nitelikleri ekonominin etkisiyle bireyi üretici ve tüketici haline getirecektir. Eğitimin bireysel ve toplumsal faydalarını belirlemek için, eğitimin özel ve sosyal getirileri hesaplanmaktadır. Bu bölümde Türkiye'deki kamu/özel eğitim maliyetleri, faydaları, getirileri ve maliyet fayda oranları verilerek tartışılmıştır.

### Giriş

İnsanoğlu bireysel ve toplumsal düzeydeki ekonomik gelişmesini öğretme ve öğrenme yeteneğine borçludur. Eğitim, bireyin hak ettiği yeri bulabilmesi için gereksinim duyduğu bilgi, davranış ve yeteneklerle donatılmasıdır (Âdem, 1993). Eğitim, en genel anlamda bir davranışı değiştirme süreci, bireylere kazandırılacak davranışların önceden belirlendiği ve nasıl kazandırılacağına planlandığı bir süreçtir (Ünal, 1996). Ekonomik açıdan ele alındığında ise eğitim, nitelikli üretimin gerçekleşmesi için üretim girdileri ile verimliliği ve istihdamı artırmaktadır (Törüner ve Lordoğlu, 1991).

Eğitimin bireysel ve toplumsal faydaları, bireylerin başarısından öte eğitim sonunda bireylerin ve dolayısıyla toplumların gelirleri etkilemesi açısından iktisatçıların ilgilendiği bir konu olmuştur. Eğitimin bireysel ve toplumsal faydaları, eğitimin ekonomik işlevi, eğitimin tüketim ve yatırım özelliği tartışmalarından eğitimin yıllara ve eğitim düzeylerine göre özel ve

1 Dr., Ankara University, <https://orcid.org/0000-0003-1213-7285>

2 Dr., Kırşehir Ahi Evran University, <https://orcid.org/0000-0002-5600-2449>

sosyal getirilerinin hesaplanmasını içermektedir. Eğitimin bireye ve topluma parasal ve parasal olmayan getirileri bulunmaktadır. Bu getirileri tespit etmek için özel ve sosyal getirileri değerleri hesaplanmaktadır.

İnsanların bilgi, beceri ve tutumlarında değişiklik yapma istekleri eğitimi bir mal hüviyetinde ele almayı gerektirmektedir. Kişilerin üretim, bilgi ve becerisini artırması toplumun üretimini doğrudan etkilemektedir (Özgül, 1987). Eğitimin kişisel ve milli geliri artırma etkisi, eğitimin ekonomik mal ve ihtiyaç olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır. Serin (1979), eğitimi iktisadi mal olmaktan ayıran bazı özellikleri şöyle belirtmektedir; eğitimin hizmet niteliği taşıması, gelirden aynı miktarda para ayıran herkesin eğitim hizmetinden aynı derece etkilenmemesi ve artarak biriken bir nitelik taşımasıdır. Bununla birlikte eğitimin süreklilik taşıması, kademeler arası geçişin birbirini etkilemesi, alt kademede eğitim ihtiyacının yeterince karşılanmaması, üst kademede eğitimin faydasını azaltır ve geciktirir. Emegün vasfının ve niteliğinin eğitim sayesinde artması, işgücünün bilgi ve becerilerinin artmasına ve nihai olarak işgücü piyasasına da olumlu yönde katkı sağlamaktadır (Kıbrıçoğlu, 1998). Sağladığı yararlarının yanında uzun süre sağladığı olanaklar açısından eğitim, insanların önemli gereksinimleri arasında sayılmaktadır (Kurul, 2012). Başaran'ın (1996) sınıflamasına göre eğitim gereksinimleri şu şekildedir:

- Öz gerçekleştirime yönelik eğitim gereksinimi,
- İletişim yeterliliklerindeki eksiklerinden doğan eğitim gereksinimi,
- İlişki, iş birliği ve birlikte yaşamayla ilgili eğitim gereksinimi,
- Sağlıklı yaşamaya ilişkin eğitim gereksinimi, üretim becerilerini geliştirmeye yönelik eğitim gereksinimi,
- Araştırma, öğrenme ve sorun çözme yeterliliklerini geliştirmeye yönelik eğitim gereksinimi.

Eğitim gereksinimleri, akademik eğitim gereksinimlerinin yanında mesleki gereksinimleri de içermektedir (Kurul, 2012). Eğitim gereksinimleri, bazı bireylerin örgün eğitim veya yaygın eğitim yoluyla, kendini yetiştirme yoluyla veya belirli eğitim kademelerine kadar hizmet almayla karşılanmaktadır (Üstünel, 1988). Eğitim ekonomisi, bireyin ve toplumun kıt kaynakları çeşitli eğitim ve yetiştirme etkinlikleri üretmek ve tüketmek üzere toplumun bireyleri ve grupları arasında dağılımı arasındaki tercihleri inceleyen bilim dalıdır. Eğitimin ekonomik etkisi, eğitimin tüketim ve yatırım olarak ele alan bütün kuramcılar tarafından kabul edilmiştir (Âdem, 1997). Eğitimin ekonomik değerinin ölçülmesi, bireysel ve toplumsal yatırımın getirisinin ve bu amaçla eğitim maliyetinin ve eğitimin getirdiği kazançların

ölçülmesi ile sağlamaktadır (Serin, 1979). Eğitimin ekonomik hedeflerinin başında ülkenin nitelikli insan gücünü ihtiyacını karşılaması ekonomik ve toplumsal kalkınmanın gelecekteki gelişimi ve ekonomik etkinliklerle eğitim arasındaki ilişkinin kurulmasıdır (Âdem, 1997). Eğitim sisteminin içindeki üretim süreci, girdi çıktı analizinin ekonomik bağlamda çözümlenmesi ile sağlanmaktadır (Ünal, 1996). İktisatçılar bireylerin aldıkları eğitimlerin kazançlara etkisi ve eğitim yatırımlarının bireysel ve toplumsal faydasının anlaşılma durumunu incelemek üzere eğitim yatırımlarıyla ilgilenmişlerdir (Weidman, 1995; Heath, 1998).

### **Eğitimin Tüketim ve Yatırım Özelliği**

Eğitim ekonomisinde eğitimin tüketim veya yatırım özelliğinin olmadurumunu konu edinmektedir (Benson, 1987; Serin, 1979; Ünal, 1994; Karakütük, 2012; Kurul, 2012). Eğitimin tüketim veya yatırım amacıyla yapılmasındaki tespitin güçlüğü eğitim harcamalarının niteliğine dayanmaktadır (Serin, 1979). Bireyin eğitiminin başladığı andan bitene kadar yapılan ve vazgeçilen tüm maliyetleri bireysel ve toplumsal katkıları nedeniyle, eğitim yatırım olarak değerlendirilmektedir (Cohn, 1979; Psacharopoulos and Woodhall, 1985; Psacharopoulos and Papakonstantinou, 2005). Eğitimin yatırım malı olduğunu savunanlar iki kişiden fazla eğitim alan birey karşılaştırıldığında, verimliliği ve geliri daha yüksek olan bireyin iş edinebilme durumunu kanıt olarak sunmaktadırlar (Benson, 1987). Eğitimden bireyin ve ailesinin yaşam seviyesini yükseltme özelliğinden kaynaklı eğitim tüketici malı özelliğini taşımaktadır (Serin, 1979; Âdem, 1997). Eğitim bireylerin gereksinimleri karşıladığı sürece tüketim özelliği taşımaktadır (Âdem, 1997).

Eğitim ele alınan hizmete ve kullanıldığı yere göre tüketim veya yatırım malı olarak değerlendirilebilir. Araştırmacıların bir kısmı eğitim harcamalarını, insan gereksinimlerini karşılama özelliğinden dolayı tüketim harcaması olarak ele alınmaktadır (Serin, 1979). Eğitimi tüketim malı olarak kabul ettiğimizde, eğitimin üç özelliği ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilki, eğitim alacak bireyin harcaması gereken zamandır. Eğitim elde edilmesi ve ürünün kullanılması için uzun zaman harcanması gereken bir faaliyettir. Diğer önemli bir özellik ise tüketicinin aldığı veya elde etmek istediği miktarı kontrol edememesidir. Tüketiciler diğer malları ihtiyaçlarına ve satın alma güçlerine göre istedikleri kadar alma imkanına sahip olmalarına rağmen elde etmek istediği eğitimi belirleme güçleri bulunmamaktadır. Eğitimin tüketim malı olma özelliğinden üçüncüsü ise, eğitim hizmetinden yararlanan tüketicinin birbirlerine olan bağılıkları, bir başka deyişle alınan eğitim arttıkça bireyi daha fazla tatmin etmesi durumunda eğitim alan bireyin çevresindeki bireylerin de bundan faydalanmak isteme durumlarıdır (Benson, 1987;

Serin, 1979). Zevk ve haz elde etmek üzere alınan dans eğitimi tüketim olarak ele alınırken aynı eğitimi meslek kazandırmak ve dolayısıyla gelir elde etmek üzere alındığında yatırım malı olarak değerlendirilmektedir (Kurul, 2012).

Eğitimin gelecekte verimlilik, üretim kapasitesinin artırılması, daha fazla kazanç sağlaması eğitimin yatırım özelliğini açıklamaktadır (Cohn, 1979). Woodhall (1987), Benson (1987), Psacharopoulos-Ying (1994) ve Berger-Kotsal (2002) eğitim için harcanan tüm kaynakları, gelecekte potansiyel gelir sağlaması bakımından yatırım olarak kabul etmektedir. Bu nedenle iktisatçılar açısından eğitimin tüketim özelliğinden çok yatırım özelliği ele alınmakta ve söz konusu yatırımın toplumsal katkıları dikkate alınmaktadır (Psacharopoulos, 1987). Eğitimin yatırım olarak değerlendirenler eğitimin getiri oranını ölçülemektedirler. Söz konusu ölçüleme eğitime yapılan toplumsal yatırımların getirileri ile sağlık hizmetleri veya sanayi yatırımlarının getirileri ile karşılaştırılır (Kurul, 2012). Beşerî sermaye kuramı temsilcilerinden Schultz (1961, 1971) ve Becker (1975) eğitimi bir yatırım biçimi olarak ele almış hem birey hem de toplum için eğitilmiş olmanın yüksek gelire işaret ettiğini belirtmişlerdir. Beşerî sermaye kuramı, yatırımları işgücünün niteliğini ve üretkenliğini artırarak ileride bireyin gelir seviyesini olumlu yönde etkileyeceğini savunmaktadır (Woodhall, 1987).

Smith ekonomik büyümede insan becerilerinin yatırıma ilk dikkat çeken düşünür olmakla birlikte 1960'larda Schultz (1961) eğitimin işgücünün beceri ve kapasite geliştirme yoluyla ulusal gelire doğrudan etkisi olduğunu ifade etmiştir. Eğitim yatırımlarının artması sonucunda eğitimin birey ve toplum açısından etkisi, eğitim kademelerine göre farklılık göstermektedir (Woodhall, 1987). Söz konusu farklılıklar ilk ve ortaöğretimde sosyal getiriler, yüksek öğretimde ise özel getirilerin daha fazla olduğu şeklinde görülmektedir (Woodhall, 1987; Hicks, 1994). Eğitimin sonunda elde edilen kazanımların hepsi her zaman parasal kazanç getirmemekte ve eğitim bireyin eğitimi sonucunda bütüncül ve eleştirel bakma gibi kazanımlar toplum için de yarar anlamı içermektedir (Ünal, 1996). Eğitimin edinimi, ekonomistlerin Adam Smith'ten beri iddia ettiği gibi, bireyin kendi gelecekteki öğrenme kapasitesine bir tür yatırım olması durumunda şu soru akla gelmektedir: Alternatif yatırım seçeneklerine kıyasla eğitim kârlı bir yatırım mıdır? (Blaug, 1966). Sağlık ve göç yatırımların da bireylerin kendilerine yaptıkları yatırım olarak değerlendirildiğinde söz konusu soru, bireyin kendisine yapacağı yatırımlardan hangisinin daha kârlı olacağıdır (Woodhall, 1987). Bu tartışmanın cevabını bulabilmek için, eğitim maliyetlerini, eğitilmiş bir bireyin kazanacağı gelecekteki gelir ile karşılaştırmak gerekmektedir (Blaug, 1966). Eğitime yapılan yatırımın getirisinin analizi, kaynakların en verimli veya kârlı

bir şekilde nasıl kullanılacağı, diğer bir deyişle bu kaynaklardan elde edilen getirilerin veya faydaların nasıl en üst düzeye çıkarılacağı sorusuna biraz ışık tutabilir (Psacharopoulos, 1987). Birçok İktisat teorisi açısından kaynakların dağıtımı, iktisatın temelinin kaynakları kıt ve sınırlı dolayısıyla kaynakların bitmesi durumunda alternatif kaynak arasında seçim yapmak olması açısından önemlidir (Psacharopoulos, 1987). Gelişmiş ülkelerde, yükseköğretimin sosyal ve özel talebinin son yıllarda hızlı bir şekilde genişlemesine rağmen, daha düşük eğitim seviyelerine ek kaynak yatırmanın daha karlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, insan sermayesi kavramı ve özellikle de eğitim getiri oranı kavramı, toplumun kaynaklarının farklı yatırım türleri arasında nasıl dağıtılması gerektiği sorusuyla ilgilidir. Eğitim yatırımdan ziyade yatırım için satın alınmakta ve fazla eğitim alan bireylerin kazanç akışları tamamen eğitimle ilişkilendirilmemektedir; bireysel yetenek, başarı güdüsü, yaş, ırk, cinsiyet, sosyal sınıf kökenleri, bölgesel konum ve iş başında eğitim, bireyin kazanç kapasitesini etkilemektedir (Blaug, 1966). Ayrıca, eğitimin tüm faydaları yalnızca eğitilmiş bireyi etkilememektedir. Bu nedenle, eğitime yapılan yatırımın getirisini hesaplayacaksa, yatırım bileşenini izole etmeli, bireysel gelir dağılımının eğitim dışı tüm belirleyicilerini ortadan kaldırmalı ve özel olanı ek okullaşmanın sosyal faydalarından açıkça ayırt edilmelidir. Fakat bireyin eğitim ve kendini yetiştirmek üzere öğrendiği, bilgi, beceri ve diğer niteliklerin dolaylı veya dolaysız olarak ekonomik katkı şeklinde bireye ve dolayısıyla topluma yarar sağladığı genel bir kabuldür (Ünal, 1996).

### **Eğitimin Bireysel Faydaları**

Eğitimin bireye ve topluma ekonomik ve ekonomik olmayan, dolaylı ve dolaysız yararları bulunmaktadır (Akalin, 1986; Woodhall, 2001). Eğitimin ekonomik faydaları gelir (ücret), getiri ve kazanç kavramları ile ifade edilmektedir (Karakütük, 2012). Bazı iktisatçılar mal ve hizmet üreten bina, fabrika ve makine gibi fiziksel yatırımlar yapmayı değerli bulurken, bazıları ise yeni makinelere yapılan yatırımlar kadar, insan gücünün bilgi ve becerilerini bunun sonucunda fiziksel sermaye stoğunun üretken kapasitesini artırmak gibi katkılarından dolayı eğitim ve öğretime yatırım yapmayı değerli bulmuştur (Woodhall, 1987)

Eğitimin bireye ve topluma faydalarının olumlu yönde olduğuna ilişkin görüşler, bireyin eğitim düzeyi yükseldikçe bireyde oluşan iyileşmeler ve bu iyileştirmelerin de toplumu etkilemesine dayanmaktadır. Eğitime yapılan yatırımların her zaman ekonomik iyileştirmelere sebep olmadığı gibi bazen bireyin kişiliğinin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Eğitim bireye genel olarak yaşadıklarına eleştirel yaklaşım bütüncül bakmasını amaçlarken hem kendisine hem de toplumu değişime uğratan birey yetiştirmeyi

hedeflemektedir (Ünal, 1996). Serin (1979)'e göre, eğitim yatırımlarının bireysel ve toplumsal açıdan çok büyük etkileri bulunmaktadır. Bu anlamda, bireysel açıdan eğitim yatırımları şu özellikleri içermektedir:

- Eğitime yapılan yatırımlar süreklilik arz eder.
- Bir kişinin eğitim seviyesi ne kadar yüksekse kazanmış olduğu gelir de o kadar yüksek olmaktadır. Yani eğitim seviyesi ile ekonomik refah düzeyi arasında doğru yönlü bir ilişki vardır.
- Eğitim yatırımlarının belli bir süresi yoktur. Çünkü eğitim, hayatın sonuna kadar varlığını sürdürecektir.

Eğitimin bireysel ve toplumsal yararları herkes tarafından kabul edilmekle birlikte eğitimin kazançlara etkisi tartışmalıdır. Tartışma genel anlamda bireylerin kazançları etkileyen değişkenlerin ne olduğu, kazancın verimliliğe etkisi ve bu belirlemelerin arasında eğitilmiş olmanın ne gibi farklılıklar doğurduğudur (Ünal, 1996). Eğitimin bireye sağladığı parasal olmayan yararlar, eğitimin düzeyi artıkça bireyin zevkleri, tüketeceği malların bileşimi değişir, birey teknolojik gelişmelere daha kolay uyum sağlar. Eğitilmiş birey lojman, servis, sağlık sigortası, tatil kampı, sosyal tesisler ve işyerindeki koşulların rahatlığı gibi olanakların sunulması eğitimle değişen tüketim yararlarıdır (Karakütük,2012). Eğitim, bireyin daha fazla kazanç sağlaması ve daha fazla mal ve hizmetten yararlanması gibi özel faydalar da sağlamaktadır. Ekonomik olarak ölçülebilen bu faydalar, bireyin harcadığı maliyetler ile karşılaştırılması ve bireyin özel getiri oranı ile ölçülmektedir (Woodhall, 1994). Eğitimin bireye sağladığı doğrudan yarar, bireyin yaşam boyu elde ettiği geliri daha düşük eğitimlilerin gelirleri ile karşılaştırılarak belirlenir. Bireyin yaşam boyu elde ettiği net geliri ile bir alt öğretim düzeyinden mezun olanların yaşam boyu elde ettiği gelir arasındaki farktır (Karakütük, 2012). Bireyin geliri hesaplanırken, net gelir ele alınır.

Eğitimin bireye sağladığı dolaylı parasal yararlar da vardır. Dolaylı parasal getirileri bire bir öğretim düzeyinden mezun olup, bir üst seviyeye geçmesini sağlar (Karakütük, 2012). Eğitilmiş bireye daha az maliyetli bir eğitim verilerek işteki verimliliği artırılabilir. Ayrıca eğitilmiş bir bireyin kendi ailesinin de eğitime devam etmesine ilişkin bilinç düzeyi artmaktadır (Karakütük, 2012; Kurul, 2012). Dolayısıyla eğitim kuşakları etkileyen getirileri bulunmaktadır. Aileleri iyi eğitim almış bireylerin eğitimden faydalanma durumları da daha iyi olacaktır (Kurul, 2012). Bu nedenle, toplam eğitim maliyetini bireye veya topluma karşı, eğitim veya işbaşı eğitimine yapılan yatırımdan beklenen getirilerle karşılaştırmak için, maliyet-fayda analizi teknikleri uygulanmıştır (Karakütük, 2012; Kurul, 2012). Bu,

bireye özel getiri oranı durumunda veya bir bütün olarak topluma yönelik eğitimin ve diğer yatırım biçimlerinin görece karlılığını gösteren, eğitime yapılan yatırımın özel veya sosyal getiri oranının bir ölçüsünü sağlar (Kurul, 2012). Bunu, bugünkü maliyetlerin değerini muhtemel kazançların bugünkü değeri ile eşitleyecek olan iç verim oranını hesaplayarak, daha sonra bu geri dönüş oranını işletme sermayesinin getirisi ile karşılaştırılarak yapılabilir. Eğitimin, işsizliğe karşı bireyin güvencesi olarak, toplumsal saygınlığını artırarak düşük işlerde çalışmasını önler. Eğitim bireyin yurttaşlık görevlerini yerine getirmesini yurttaşlık haklarından daha iyi yararlanmasını ve bilinçli tüketici olmasını sağlamaktadır (Karakütük, 2012).

### **Eğitimin Toplumsal Yararları**

Barro (2002), eğitimi toplum içerisinde var olan bireylerin bilgisini artıran ve nitelikli hale getiren vazgeçilmez bir unsur ve iktisadi kalkınmanın bir sonucu olarak mal ve hizmet üretimine olan talebi arttırarak bireylerin yaşam düzeyini yükselten bir etken olduğunu belirtmiştir. Eğitimden doğrudan yararlananlar kuşkusuz eğitimi alan bireylerdir. Bununla birlikte toplumun bir parçası olan bireyler eğitimle edindikleri kazanımlarla toplumu doğrudan veya dolaylı olarak etkileyecektir. Eğitim bireysel yararlarının yanı sıra topluma da yarar sağlamaktadır. Eğitim sonunda eğitim alan bireyler tarafından ödenen vergi gelirlerindeki artış, eğitim almanın kuşaklara ve işgücü piyasasına etkisi genel anlamda eğitimin toplumsal yararları olarak sıralanabilir (Kurul, 2012). John, Morplet ve Alexander (1983) eğitimin toplumsal yararlarından bazılarını çocukların iyi eğitilmeleri sonucunda gelecek kuşakların verimliliklerinin artması sonucu elde edilecek gelir artışı, çalışanların aşamalı verimlilik ve kazançlarından dolayı oluşacak gelir artışı, iyi yetişmiş becerili işgücünün işverenlerce hazır bulunması ve yakın çevrede yaşayanların yaşam koşullarının iyileştirilmesi şeklinde ifade etmişlerdir.

Eğitimin dışsal yararlarını bireyler tarafından edinilen yararlarının topluma dönük olan kısımlarının oluşturduğunu belirtmiştir (Ünal, 1996). Bir başka deyişle, eğitimin ekonomik olarak ölçülmeyen yararına dışsallık denir (Karakütük, 2012). Eğitimin verimliliği arttırdığı için kazançları arttırdığı görüşü, eğitim yatırımlarındaki artışla ekonomik büyümenin ilişkisinin kurulmasını sağlamaktadır. Bu görüşe göre bireylerin dolayısıyla toplumların eğitim düzeyi arttıkça, verimlilik ve ulusal gelir artacaktır (Ünal, 1996). Sosyal getirilerinin (dışsallık) başlıcaları; suç oranlarının düşmesi, kitap okuma ve yazma oranları ile matematik okur-yazar oranlarının yüksek olması, bunların neticesinde ekonomi ve ona dayalı piyasaları harekete geçmesidir (Ünal, 1996). Eğitimin sosyal getirileri arasında teknolojik gelişmeyi hızlandırma, uyum yeteneğini yükseltme ve demokratik katılımı



sağlama da bulunmaktadır (Karakütük, 2012, 181). Ayrıca eğitimden kaynaklanan kazanç artışları kamu refah maliyetlerini düşürür (Ünal, 1996). Okullar eğitim-öğretim hizmeti sunmasının yanı sıra özellikle eğitimin ilk yıllarında anne ve babalara “çocuk bakımı” hizmeti sunmaktadır (Kurul, 2012).

Karakütük (2012) eğitimin dolaylı maddi yararlarını olarak eğitimin sağlık koşulları doğum oranını etkileyerek aile büyüklüğünü belirlemesi, aile bütçesinin bilinçli kullanılmasına yaptığı katkı, bireylerin resmî kurumlara başvurusunda yaşayacakları kolaylıklar şeklinde belirtmiştir. Eğitim bireysel ve toplumsal yarar sağlamakta birlikte aynı zamanda sosyal getiri de sağlamaktadır. Sosyal getiri, bireyin özel olarak faydalanmadığı, toplumun diğer üyelerine katkı sağlayan faydaları şeklinde tanımlanmaktadır. Eğitimin sosyal getirileri; vergi gelirlerinin artması, topluma eğitilmiş bireylerin katılması ile verimliliğin artarak milli gelire yapılan katkıları kapsamaktadır. Sosyal getiriler, ülkedeki kaynak dağılımını göstergesi olarak kabul edilen sosyal getiri oranı ile ölçümlenmektedir. Eğitimde toplumsal yarar hesaplamaları için düşük eğitim alanların brüt gelir farkı ele alınır. Bir üst kademedan mezun olan bireyler ile bir alt kademedan mezun olan bireylerin brüt gelir farkı hesaplanır. Her iki durumda da yaptığımız şey basitçe maliyet-fayda analizidir ve eğitim alımını herhangi bir sermaye varlığının alımına mükemmel bir şekilde benzetmektedir (Karakütük, 2012). Söz konusu ölçümlemeyle eğitimin sosyal maliyetlerinin, topluma sağlayacağı faydalar arasındaki ilişkiyi ölçümlenmektedir. Sosyal getirilerinin hesaplanmasına yönelik çalışmalar 2000’li yılların başlarında yoğunluk kazanmıştır. Sosyal getirileri ölçen araştırmalarda, eğitimin dışsal (sosyal) faydaları bazı değişkenlerin; doğum yılları, coğrafi bölgeler, sağlık durumu, bölgelerin ortalama eğitim düzeyi, ebeveynlerin eğitim düzeyi ya da yükseköğretim mezunlarının oranı gibi değişkenlerle analiz edilebilmektedir (Acemoğlu ve Angrist, 2000; Moretti, 2004; Dalmazzo ve Blasio, 2007).

Eğitim toplumsal maliyetleri, doğrudan, dolaylı ve yatırım maliyetleri içerir. Kamusal doğrudan maliyetler, eğitim iş görenlerine yapılan ödemeler, kırtasiye, iletişim, yakıt, enerji, donatım, araç-gereç, temizlik ve bakım giderlerini içeren maliyetlerdir (Karakütük, 2012). Eğitimin toplumsal dolaylı maliyeti ise, kıt kaynakların farklı şekillerde kullanımı için seçim yapma, seçilmeyen seçeneklerden vazgeçmek ve bazı gereksinimlerin karşılamayı kaçırmak anlamına gelmektedir (Kurul, 2012). Bu bağlamda devletin okul yapması, yol yapmasından vazgeçmesi anlamına gelmektedir. Eğitim yatırım maliyeti ise, binaların yapılacağı arsaların kamulaştırılması, eğitim binalarının yapımı, büyük onarım ve bakım giderleri, bilgisayar,

laboratuvar donatımı, taşıt gibi yatırım mallarına yaptırımlarından oluşur (Karakütük, 2012).

Eğitimin yatırım olarak ele alan yaklaşımlar eğitim yatırımlarını eğitim maliyetleriyle karşılaştırmakta ve eğitimde verimlilik oranlarını belirlemektedirler. Söz konusu verimlilik analizinin yapılmasının sebebi, diğer ekonomik etkinlikleri ile eğitim alanını karşılaştırmak ve dolayısıyla eğitim alanında kaynak dağılımını yapılmasını sağlamaktır (Serin, 1979; Hesapçioğlu, 1994). Eğitimin yararını hesaplamak için öncelikle, öğretim düzeyi, yaş ve kazancı içeren grafikler oluşturulur (Hesapçioğlu, 1994). Maliyet hesabında ise, eğitim düzeylerine göre ayrılan kaynakların hepsi ve öğrencilerin vazgeçme maliyeti eklenir. Eğitim maliyetleri, hükümet veya bireyler tarafından eğitime harcanan paradan ziyade öğrenim maliyeti, yaşam maliyeti, fırsat maliyeti ve eğitime ayrılan toplam kaynaklardan oluşmaktadır (Serin, 1979; Karakütük, 2012; Kurul, 2012; Ünal, 1996; Hesapçioğlu, 1994).

İşgücü piyasasında ücret veya maaş kazanma fırsatının kaybedilmesi, bir öğrencinin tam zamanlı veya yarı zamanlı bir eğitim kursuna kaydolma kararının gerçek maliyetidir (Karakütük, 2012). Bir bütün olarak ekonomi için, öğrencinin istihdam halinde üretmiş olabileceği çıktı kaybı, bir başka deyişle gelir getirici bir işten kalmalarından dolayısıyla fırsat(vazgeçme) maliyeti eğitimin kaynak maliyetlerinin bir parçasıdır (Kurul, 2012). Öğrenci veya öğrenci zamanının ekonomik değerini ölçmenin olağan yolu, eğitimin para maliyetlerinin bir parçasını oluşturmayan zamanlarının fırsat maliyetini temsil eden, geçmişte elde edilen kazançlardır (Psacharopoulos, 1973). Eğitimin; öğrenci ve velilere, kitap, yardımcı kitap, defter, kırtasiye, forma gibi maliyetler ve kamudan alınan eğitim için öğretmenlerin ve diğer personelin zamanı kitap, ekipman, mobilya, ısı, ışık, malzeme ve okul veya kolej binalarının kullanımı öğrenim maliyeti olarak değerlendirilir. Ulaşım, öğlen yemeği gibi maliyetler ise yaşam maliyeti olarak değerlendirilir (Kurul, 2012).

Rekabetin hâkim olduğu piyasa koşullarında girişimcilerin yatırmış oldukları sermayeden asgari maliyetle azami verim elde etmek üzere; mal ve hizmetlerin vazgeçme maliyetleri ve söz konusu mal ve hizmetlerin tüketicilerin yapmaya hazırladıkları fedakarlıkları fiyat sistemine yansıttığı ölçümleme maliyet fayda analizi olarak tanımlanmaktadır (Serin, 1979). Bir faaliyetin fayda ve masraflarının değerlerinin toplamı arasındaki farka göre, faydanın maliyeti aşması durumunda faaliyet verimli olarak değerlendirilir (Hesapçioğlu, 1994). Fiyatlar da piyasa mekanizması içinde yer alan tüm maliyetlerin sebep olduğu maliyet ve faydanın ölçümü sonucunda elde edilir

(Blaug, 1968). Eğitimin maliyet ve faydalarının analizi, eğitimli çalışanların az eğitimli çalışanların kazançlarının aldıkları eğitimin doğrudan ve dolaylı maliyetleriyle karşılaştırıldığında belirlenir. Böylelikle, eğitimin fiziksel sermayeye göre ortalama getiri oranından daha yüksek getiri sağlayarak daha kârlı yatırım olduğu 32 ülkede eğitimin fayda-maliyet analizinin gözden geçirilmesi ile elde edilmiştir (Psacharopoulos, 1973). Söz konusu Psacharopoulos'un (1973) çalışması öncü kabul edilip; gelişmekte olan ülkelerde özel getiri oranının sosyal getiri oranından daha yüksek olduğu, eğitim getiri oranının fiziksel sermayeye getiri oranını aştığı ve ilköğretime getiri oranı genellikle orta veya yükseköğretime getiri oranından daha yüksek olduğu sonucuna erişilmiştir.

### **Eğitimin Özel ve Sosyal Getirileri**

İkinci Dünya Savaşı'ndan önce iktisatçılar eğitim ile ilgilenmemiş fakat fiziki sermaye yatırımlarının nitelikli insangücü tarafından kullanan ülkelerin başarılı olmaları savaştan sonra iktisatçıların eğitim ile sistematik bağları kurmasına sebep olmuştur (Serin, 1979,15). 1960 döneminden önce fiziki sermaye, beşerî sermayeye göre daha üstün tutulurken beşerî sermaye hak ettiği ölçüde kendine yer bulamamıştır. Ekonomik büyüme iktisatçılar açısından sadece toprak, işgücü ve sermaye üçgeninde değerlendirilmektedir (Hicks, 1980). Klasik iktisada göre, bireyler eğitim alırken harcamada bulunacak ve bu harcamalar sayesinde elde edilen kazanç ise sermaye birikimini oluşturacaktır.

Eğitim ekonomi kuramlarından beşerî sermaye teorisi eğitimin bireysel yararları konusunda öne sürdüğü görüşler açısından iddialı bir yere sahiptir. Beşerî sermaye kuramı bireyi ve toplumu ayrı ayrı ele alarak, bireysel ve toplumsal getirileri ayrı ayrı değerlendirmiştir (Serin, 1979; Ünal, 1996). Beşerî sermaye kuramı eğitimi bir harcama olarak değil yatırım olarak ele alır. Eğitim bireysel bir yatırımdır ve bu yatırım gelecekte yüksek bir maaş (ücret) ile bireye fayda sağlayacaktır. Mesleki eğitime sahip kişiler daha yüksek ücretli iş beklentilerine sahiptir. Beşerî sermaye kuramına göre eğitimin faydası eğitim seviyelerinde kişi başına düşen gelir farklılıklarına göre ölçülür. Beşerî sermaye birikimi hem o bireye hem de topluma fayda sağlamaktadır. Smith (2005) aynı zamanda bir ülkenin yurttaşlarının kullanılabilir ve kazanılmış becerilerini o ülkenin sabit sermayesini oluşturduğunu belirtmiştir. Nitelikli ve yeteneği olan emeği, maliyeti olan ve kâr getiren değerli bir araç olduğunu kabul etmektedir. Klasik iktisatçılar arasında büyüme kuramına önemli katkı yapan iktisatçılardan bir diğeri de David Ricardo'dur. Ricardo, milli gelirin üretim faktörleri arasında nasıl paylaştırıldığını incelemiştir. Ricardo'ya (2008) göre bir malın değerini ve

mal karşılığında değişilecek malların miktarını, onu üretmek için gereken görelî emek miktarı belirlemektedir. Marshall ise, insanların diğêr üretim faktörlerinden farklı görülmeleri gerektiğini ifade ederek, beşerî sermayenin ölçülmesinin mümkün olmadığını belirtmiştir (Schultz,1961, 27).

Schultz (1961), “Beşerî Sermayeye Yapılan Yatırım” adlı makalesinde, insanların kendilerine yatırım yaparak, kendi yararlarını genişleterek servetlerini artıracaklarını savunmuştur. Bu savunuya göre, çalışanların uzmanlıklarını artırmak için harcanan giderlerin beşerî çabanın verimliliği artırmakta ve daima gelir artışına sebep olmaktadır (Schultz, 1966, 413). Beşerî sermaye yatırımlarına fiziki sermaye yatırımlarından daha fazla önem veren Denison’a (1962, 124-128) göre, beşerî sermayenin getirisi, fiziki sermayenin getirisine göre çok daha büyüktür. Denison’un aynı araştırmasında eğitimin işgücünün beceri ve üretkenlik kapasitesini geliştirdiğini ve bu yolla da milli gelirin artmasına katkıda bulunduğunu savunmuştur (Denison, 1962, 124-128). Schultz ve Denison’un yaptığı araştırmaların sonucuna göre, ABD’deki büyüme oranında eğitim için yapılan yatırımların katkısı büyüktür. Schultz ekonomik beşerî sermaye stoğundan yararlanarak, eğitimin ekonomik büyümeye katkısını ölçmüştür (Schultz, 1967, 282). Teorisinin temelinde bireyin bitirdiği okul yılı ölçüsü yer almakta ve iş başında alınan eğitimi bu hesaplama katmamıştır (Hesapçioğlu, 1978, 401).

Schultz (1987, 396) “insanların kendine yatırım yaparak, fırsatlarını attırıyor, eğitim yatırımı insanların refahlarını arttıracakları bir yoldur” cümlesiyle beşerî sermaye teorisinin temelini oluşturmuştur. Ayrıca, Schultz (1987, 396) bireyin işgücü piyasasına girdiğinde, üretkenliğine fiziksel güçleri ve doğal yeteneklerin yanında eğitim yoluyla edindiği bilgilerin de katkı sağlayacağını düşünmektedir. Daha yüksek eğitim seviyesine sahip olan bireylerin daha disiplinli ve üretken olduklarını dolayısıyla daha yüksek ücretle kazanacağını savunarak, söz konusu yüksek ücretin eğitim ve sağlık yatırımlarının yanı sıra bireyin sosyal sermayesini göç harcamalarını etkileyeceklerini savunmaktadır. Eğitimin ekonomik büyümeye katkısını ölçmeye ilk başlayan Denison büyümeyi hesaplama yaklaşımı, Schultz ise insan sermayesine yatırımın getiri oranlarına dayanmaktadır. Gelir artıka insanların eğitim talepleri de artmakta ve eğitime daha fazla kaynak ayırmaktadırlar (Serin, 1979,104; Hicks, 1980, 36).

Kişisel gelir dağılımı kuramına göre kazanç eşitsizliklerinin insan sermayesindeki oluşturduğu farklılıkları inceleyen Mincer (1958), yaşam boyu kazançların bugünkü değerinin yani gelir dağılımının belirlenmesinde öğrenimini ve iş deneyiminin katkılarını analiz etmiştir. Mincer modelinin varsayımı bireylerin herhangi bir mesleğe girerken aynı yetenek ve olanaklara

sahip olmasıdır (Mincer, 1973, 163). Söz konusu durum eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte ve eğitim kazanım elde etme süresini kısaltmaktadır. Eğitim düzeyi farklı olan bireyler eğitim maliyetlerini yaşamları boyunca elde edecekleri kazançlarının bugünkü değerine eşitlemektedir. Eğitim maliyetleri eğitim süresinin uzunluğuna göre belirlenmekle birlikte, eğitim süresinde elde edilmesi olası kazançların ertelenerek vazgeçilen kazançların ve alternatif maliyeti olan eğitimsel hizmetler ve araçlar maliyetleri oluşmaktadır.

Mincer modelinde eğitimin bireysel getirisi tahmin edilmektedir. Söz konusu hesaplamada eğitim maliyetleri içerisinde okulların kamu harcamaları da yer almaktadır. Öğrencinin kendisi ve ailesi tarafından harcanan masraflar sadece dikkate alınarak, harçlar, kitap ve seyahat gibi dolaysız maliyetler ve vazgeçilen dolaylı maliyetler dikkate alınmamaktadır (Mincer, 1973, 105). Öğrenci masrafları karşılamak için burs aldığı bu tutarın ortalama değerden ve özel maliyet tahmininden düşülmesi gerekmektedir. Sosyal maliyetler, okul maliyetleri öğrenci başına finansman kaynağı önemsemeksizin okul sisteminin toplam maliyetlerinden, öğretmenlerin zamanından, kitaplar, malzemeler, bina ve sermaye donatımının kullanım değerinden ve alternatif kullanma alanları açısından öğrencilerin zamanlarından oluşmaktadır. Sosyal getiri oranlarının hesaplanmasındaki zorluk, dışsallığın ölçülmesi sorunudur. Öğrencilerin kazançları topluma olan kazançları aştığında sosyal getiriler hesaplamada dikkate alınmamaktadır (Mincer, 1973,106; Woodhall, 1974,57).

Sosyal getiri oranları Mincer gibi Becker modelinde de yer almaktadır. Toplum açısından yapılan eğitim yatırımlarının milli gelir üzerindeki etkisini ele alan Becker (1974, 209) sosyal getiri oranlarının dışsal ekonomiler nedeniyle daha az güvenilir olarak kabul edilmektedir. Sosyal getiriler vergi öncesi kazanç farklılıkları ile karşılaştırılarak hesaplanmıştır. Mincer (1974) de benzer bir şekilde sadece eğitim ve ücret ilişkisini ve kazancına etki eden unsurları analiz etmiştir. Bu araştırmayla kendi adıyla da anılacak olan ücret denklemi ile eğitimin getirilerini Becker'ın kullandığı modelden farklı olarak hesaplamıştır. Çalışmasında Mincer de genişletilmiş ücret fonksiyonu ile eğitimin getirilerini analiz etmiştir. İki çalışmada da kullanılan veriler birbirine yakın yıllara ait olmakla birlikte farklı yöntemler kullanılmasına rağmen birbirini destekleyen sonuçlar elde edilmiş, aynı zamanda yine iki çalışmada yer alan eğitim-yaş-kazanç profilleri de yakın bir eğilim göstermiştir. Bu sonuçlara göre analiz edilen yıllarda bireylerin lise eğitimine olan talebinin arttığı ve aynı zamanda en yüksek getiriye sahip olanların da lise mezunu olduğu görülmüştür. Fakat iki yazar da bu talep artışı durumunu, ileride eğitime gerçekleşecek talebe bağlı olarak yükseköğretime yönelik artış şeklinde geliştireceğini belirtmiştir (Becker, 1993; Mincer, 1974).

Mincer (1958) bir sektöre özgü süreçler hakkında daha fazla bilgi gerektiğinde bireylerin maaşların ve statülerinin bu alandaki uzmanlaşmalarına bağlı olarak artma eğilimi göstermekte olduğunu savunmaktadır. Mincer (1974), bireyin ekonomik rasyonelliğine dayanan emek-ücret modelini belirlemiştir. Ücret, eğitim ve iş deneyiminin bir araya gelmesiyle meydana gelir. Bireyin ücretlerinin sahip olduğu eğitim yıllarına göre artacağını düşünmektedir. Bireyin deneyimlerinin ise, yaşamı boyunca bir aşamaya kadar artacağını fakat bir noktadan sonra azalacağını savunmaktadır. Mincer (1974, 107), aynı eğitimi almış insanların kazanç farklılıklarının önemli bir kaynağı, yaş ve çalışma yaşamında harcanan zaman olduğunu düşünmektedir ve kazanç farklılıkları hesaplamasında beşerî sermaye yatırımlarının okulu bitirme ile durduğunu dikkate almaktadır. Aynı eğitim düzeyinde kazanç farklılığı, bireylerin okulu tamamladıktan sonra işgücü piyasasında bireysel yatırımları ile açıklanmaktadır. Beşerî sermaye yaşam boyu yapılan yatırımlarla artmakta aşınma payı ile azalarak bu durum bireyin kazancı ile paralellik göstermektedir. Genç yaşta bireylerin kendilerine yatırım yapmaları gerekmekte ve yatırımlar başta artmakta fakat çalışma hayatının geri kalan kısmında azalmaktadır (Mincer, 1974, 107).

Becker (1965) ve Mincer (1962 ve 1974) teorilerine göre, bir çalışanın kariyeri ve kazançlarının dağılımını kendi davranışı belirlemektedir. İş, mevcut kazançlara katkıda bulunmak ve gelecekteki verimliliği etkilemek gibi işlevlere sahiptir. Çalışanlar, gelecekteki beklentileri ışığında mevcut kazançlarından vazgeçerek maliyet oranını belirleyen olarak görülüyor. Yaş arttıkça kazançların telafi edilebileceği dönem azaldığından, önceden kazanılan kazançların değeri artan yaşla birlikte azalmaktadır. Artan yaşla birlikte azalan yatırımların tahmini, standart teorilerin en tutarlı özelliğidir, ancak gelecekteki üretkenliğe yatırım oranının, önceden edinilmiş becerilerin beceri edinme sürecini devam ettirme yeteneğini geliştirdiği veya azalttığı içeriğe bağlı olmasına da izin vermektedir. Yatırımlar yaşla birlikte azaldığı için, bu teoriler her zaman çalışanın yaşamının büyük bir kısmında negatif ikinci türevi olan gözlenen kazanç profillerini tahmin eder. Gelecekteki üretkenliğe yatırım oranının, daha önce edinilen becerilerin, beceri edinme sürecine devam etme yeteneğini geliştirdiği veya azalttığı dereceye bağlı olmasına izin vermesine rağmen, artan yaşla birlikte azalan yatırımların tahmini, standart teorilerin en tutarlı özelliğidir (Welch, 1975).

Eğitimin bireysel ve sosyal getirilerine yönelik kapsamlı çalışmalarından biri eğitimin getirilerini cinsiyete, mezun olunan bölüm, okul türü ve sektörler göre ayrı ayrı hesaplayan ve karşılaştırmalı bir sıralama şeklinde düzenleyen Psacharopoulos'a aittir. Psarachopoulos, 1994'teki çalışmasında

Psacharopoulos, Klasik Mincer Kazanç denkleminden yararlanarak, eğitimin farklı düzeylerine ait getirilerini tahmin etmiştir. Elde edilen bulgulara göre eğitimin bireysel getirilerin sosyal getirilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca eğitimin kadınlar için getirisinin erkeklere göre, kamu kesimi getirilerinin özel sektör getirilerine göre daha fazla olduğu bulgularına da ulaşmıştır. Çalışmada ulaşılan bir diğer bulgu ise yükseköğretimin bireysel getirilerinin çalışmanın yılı itibari ile Latin Amerika'da, diğer tüm ülkelere göre daha yüksek olduğudur. 1980 ve 1992 yılları verilerinin kullanıldığı çalışmada eğitimin bireysel ortalama getirisi dünya genelinde %20,3 olarak hesaplanmıştır. Psacharopoulos(1994) ayrıca yükseköğretimin mezun olunan fakültele göre bireysel ve sosyal getirisini analiz etmiş, elde ettiği sonuçlar doğrultusunda en yüksek bireysel getirinin mühendislik mezunlarına, en yüksek sosyal getirinin ise ekonomi mezunlarına ait olduğunu ileri sürmüştür. Türkiye'de yükseköğretimin sosyal getirisini 1968 yılı verileri için %8,5 hesaplayan Psacharopoulos, eğitimin bireysel getirisini ortaöğretim mezunları için %24, yükseköğretim mezunları için %26 olarak hesaplamıştır. Bahsedilen çalışmaların tümünde Psacharopoulos, Dünya Bankası verilerini kullanmış, yöntem olarak ise bireysel getirilerin yanı sıra sosyal getirilerin hesaplanmasını da mümkün kılan fayda-maliyet analizi yöntemini tercih etmiştir.

Eğitimin getirilerinin hesaplanmasına yönelik çalışmalarda genellikle üç yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden ilki, fayda-maliyet analizi yöntemi ile bireysel ve sosyal getiriler birlikte hesaplanabilmektedir. Mincer tarafından ifade edilen ücret denklemi Modeli ile gerçekleştirilen bir diğer analiz yöntemi olup, sonucusu ise hem Mincer Denklemine, fayda-maliyet analizi yöntemi içerisinde kullanılarak yapılan analizi içeren karma yöntemdir. Türkiye'de Mincer ücret denklemi ile yapılan çalışmalarda genellikle eğitim düzeyinin artmasına bağlı olarak bireysel getirilerin de yükseldiği görülmektedir (Tansel, 1994; Tansel ve Bircan, 2011; Filiztekin, 2015; Tuaner ve Gülcan, 2006; Bakış, 2008). Tansel'in (1994) erkek ve kadınlar olarak iki grupta incelediği, eğitimin çeşitli kademelerine bağlı olarak değişen getiriler ve kazançları ele aldığı çalışmasında 1994 yılı Türkiye verilerini ele almıştır. Tansel'in(1987) yapılan çalışmasında eğitimin özel getirilerinin erkek ve kadın için de yüksek olduğu fakat bu getiri oranının kadınların erkeklere göre daha fazla olduğu bulgusuna varmıştır. Tansel'in 1999 yılındaki çalışmasında bazı seçilmiş ülkeler ile Türkiye'deki eğitimin getiri oranlarını karşılaştırmıştır. Türkiye'de eğitim düzeyi arttıkça getiri oranının da arttığı görülmektedir (Tansel, 1999).

## SONUÇ

İnsan, emeğin doğası gereği makinelerden daha esnek bir üretim aracı olarak ele alınması gereken bir varlıktır. Sanayinin gelişmesinden şimdiye kadar olan zaman diliminde makinenin güç sağlanması ve temel karar alma mekanizmaları açısından giderek daha fazla önem kazanması, çalışanın makinelerin etkin bir şekilde kullanmak için gereken bilgi ve beceriye sahip olması bireylerin ve toplumun eğitimden beklentileri değiştirmiştir. Ekonominin eğitime etkisinden kaynaklanan beklenti değişiklikleri, eğitimin içinde olan bireyler eğitimden etkilenen toplumların faydaları da etkilemektedir. Eğitimin bireysel ve toplumsal faydalar; özel ve sosyal getirileri, ele alınan kuramsal farklılıklara rağmen ülkelerin gelişmesi yönünde olumlu katkı sağlaması noktasında fikir birliğine varılmış bir konudur.

Eğitimin başlıca amacı insan varlığının bilgi ve becerilerini geliştirerek, insanı verimi artan bir unsur haline getirmektedir. Eğitimin ekonomik işlevlerinde yatırım ve tüketim özelliğinin, bireylerin ve toplumların yaptığı eğitim harcamalarının yüksek olması eğitimin yatırım niteliğini taşıdığını göstermektedir. Eğitim maliyetlerinin getirilerinin artması ve dolayısıyla faydasının artmasının beklenmesi eğitimin yatırım özelliğinden gelmektedir. Eğitimin işgücü piyasası anlamından nitelikli işgücü sağlaması, kazançların işgücünün niteliği üzerinden şekillenmesi, bireyin kendini gerçekleştirme ve insanlaşma sürecine katkısı öncelikle bireyin ve bireyin gelişmesiyle toplum değişime uğramaktadır. Eğitimin faydalarının ölçülmesi OECD tarafından genelde yükseköğretim seviyesinden sonra yapılmaktadır. Yükseköğretime katılan özel erkeklerin ve kadınların doğrudan maliyet, vazgeçme maliyetlerinden oluşan toplam maliyetler artıkça maliyet fayda oranı azalmaktadır. Türkiye, OECD'in (2019) verilerine göre yükseköğretime katılan erkeklerin ve erkeklerin özel maliyet fayda oranında en yüksek ülkeler arasındadır. Yükseköğretime katılan erkeklerin ve kadınların özel yatırımlar gibi kamu maliyet ve faydaları, kamunun doğrudan maliyet, vazgeçme maliyetlerinden oluşan toplam maliyetler artıkça maliyet fayda oranı azalmaktadır. Yükseköğretime katılan kadınların özel ve kamu toplam maliyetleri azaldıkça, toplam fayda ve net finansal getiriler artmaktadır. Türkiye yükseköğretime katılan kadınların özel net finansal getirilerinde OECD (2019) verilerine göre en yüksek ülkeler arasındadır. Türkiye yükseköğretime katılan erkeklerin özel ve kamu toplam maliyet açısından en düşük ülkeler arasında olup, Amerika Birleşik Devletleri ise en yüksek toplam fayda ve net finansal getiriye sahiptir. Eğitimin bireysel ve toplumsal maliyetleri ülkelerin gelişmişlik düzeylerine ve yönetim şekillerine göre değişiklik göstermektedir.



Ekonomik etkilerin ve bilimsel-teknolojik gelişmelerin eğitimin anlamını zaman içinde değiştirdiği kabul edilmektedir. Bununla birlikte, eğitimin bireysel ve toplumsal faydalarının sürekli olduğu görüşü ise sabit kalmıştır. Eğitim hem bir tüketim malı olarak hem de bir yatırım malı olarak görülebilir; bu çerçevede eğitimin ekonomik işlevi tartışmalara konu olmaktadır. Eğitimin temel amacı insan yetiştirmek olduğundan, ekonominin etkisiyle yetiştirilen bireyin üretici ve tüketici olabileceği sonucuna varılmıştır. Eğitimin bireysel ve toplumsal faydalarını daha iyi belirlemek ve kapsamlı bir değerlendirme yapabilmek için, eğitimin özel ve sosyal getirilerinin hesaplanması gerektiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, Türkiye ve OECD ülkelerindeki kamu ve özel eğitim maliyetleri, faydaları, getirileri ve maliyet-fayda oranları üzerine yapılan değerlendirmeler, bu alanda atılacak adımların belirlenmesinde kritik öneme sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eğitim, bireylerin üretici ve tüketici olarak toplumda yer almalarını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sosyal ve özel getirileri de artırır. Söz konusu durum eğitimin toplumun geneli için sadece ekonomik değil, aynı zamanda sosyal ve bireysel anlamda da büyük faydalar sağladığını göstermektedir. Sonuç olarak, eğitime yapılan yatırımlar, toplumun ekonomik ve sosyal gelişimine önemli ölçüde katkı sağlar. Bu sebeple, eğitim politikalarının tasarlanmasında ve uygulanmasında, eğitimin ekonomik işlevleri ve yatırım değeri dikkate alınmalıdır.

## Kaynakça

- Acemoğlu, D. & Angrist, J. (2000). How large are human-capital externalities? Evidence from compulsory schooling laws. *NBER Macroeconomics Annual*, 15, 9-59.
- Âdem, M. (1977). *Türk Eğitiminin Ekonomi Politikası*. Ankara: Bilim Matbaası
- Âdem, M. (1993). *Ulusal Politikamız ve Finansmanı*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara
- Akalın, G. (1986). KİT'ler ve özelleştirilmeleri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 41(1), 439-466.
- Barro, R., J. (2002). *Education as a Determinant of Economic Growth*. In: *Lazear EP Education in the Twenty-First Century*. Hoover Institution Press
- Başaran, İ. E (1996). *Eğitime Giriş* (Dördüncü Baskı). Ankara: Yargıcı Matbaası
- Becker, G. S. (1975). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* (2nd ed.). New York: National Bureau of Economic Research.
- Benson, C. (1987). *Educational Financing*. (Edt George Psacharopoulos). *Economic of Education Resaarch and Studies*. Oxford: Pergamon Press.
- Blaug, M. (1966). *Economic and Theory in Retrospect*. London: Cambridge University Press.
- Card, D. & Krueger, A. B. (1996). School resources and student outcomes: An Overview of the literature and new evidence from north and south carolina, *The Journal of Economic Perspectives* 10(4), Fall, (1996), 31-50.
- Cohn, E. (1979). *The Economics Of Education*. Ballinger Publishing, Cambridge.
- Dalmazzo, A. & Blasio, G. (2007), Social returns to education in Italian local labor markets, *The Annals of Regional Science*, 41(1), 51-69
- Denison, E. F. (1962). *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. New York: Committee for Economic Development.
- Hesapçıoğlu, M. (1994). *İnsan Kaynakları Yönetimi ve Ekonomisi*. İstanbul: Beta Yayın Dağıtım A.Ş.
- Hicks, N. L., (1994). *Eğitim ve Ekonomik Büyüme*. (Çev:Yüksel Kavak ve Berrin Burgaz), Ankara: Pegem Yayınları.
- Hicks, N. L. (1980). *Economic Growth and Human Resources*. Washington DC: World Bank Staff Working Paper.
- Johns, R., Edgar, L, Morphet, K, & Alexhander, K.(1983). *The Economics and Financing of Education*. (Fourt Education). New Jercey: Prentice Hall Inc.
- Karakütük, K. (2012). *Eğitim Planlaması*. Ankara: Elhan Kitap.

- Kibritçiöglu, A. (1998). İktisadi Büyümenin belirleyicileri ve yeni büyüme modellerinde beşeri sermayenin yeri. *AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 53, 207-230.
- Kumbaraçbaşı, O. ve Soral, E. (1981). *Ekonomiye Giriş*. Ankara: Baskı Daily News Web Ofset Tesisleri
- Kurul, N. (2012). *Eğitim Finansmanı* (2. Baskı). Ankara: Siyasal Kitapevi
- Mincer, J. A. (1970). The Distribution of labor incomes: A Survey with special reference to the human capital. *Journal of Economic Literature*, 8(1), 1-26.
- Mincer, J. A. (1974). The Human Capital Earnings Function. Schooling, Experience, and Earnings içinde (ss. 83-96). NBER
- Moretti, E. (2004). Workers' education, spillovers, and productivity: evidence from plant-level production functions. *American Economic Review*, 94, 656-690. <https://doi.org/10.1257/0002828041464623>
- OECD (2019). *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>
- Psacharopoulos, G. (1980). Returns to Education: An Updated International Comparison, In King, T. (Ed.) *Education and Income, World Bank Staff Working Paper No.402*, World Bank: Washington.
- Psacharopoulos, G. (1973). *Returns to Education: An International Comparison*. Amsterdam: Elsevier.
- Psacharopoulos, G. & Woodhall, M. (1985). *Education for Development*. Oxford University Press, USA
- Psacharopoulos, G. (1985). Returns to education: A Further international update and implications, *Journal of Human Resources*, 20(4), 583-604.
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to Investment in Education: A Global Update. *World Development*, 22(9), 1325-1343.
- Ricardo, D. (2008). *Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin İlkeleri*, Çev.: B. Zeren, T.İş Bankası Kültür Yayınları, Birinci Basım, İstanbul.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 50(1), 1-17.
- Serin, N. (1979). *Eğitim Ekonomisi* (2. Baskı). Ankara:Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Tansel, A. (1994). Wage employment, earnings and returns to schooling for men and women in Turkey, *Economics of Education Review, Elsevier*, 13(4), 305-320.
- Tansel, A., (1999). Türkiye ve seçilmiş ülkelerde eğitimin getirisi, *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 26(3-4), 453-472.
- Tansel, A. ve Bircan, F. (2010). Wage Inequality and Returns to Education in Turkey: A Quantile Regression Analysis, Discussion paper series // Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit, No. 5417.

- Tansel, A. & Daoud, Y., (2011). *Comparative Essays on Returns to Education in Palestine and Turkey*. ERC Working Papers in Economics
- Tansel, A., (2016). *Returns to Education in Turkey: IV Estimates From A Developing Country*. Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn, Germany.
- Törüner, M. ve Lordoğlu, K. (1991). *Çalışma Ekonomisi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Ünal, L. I. (1996). *Eğitim ve Yetiştirme Ekonomisi*. Ankara: Torun Matbaası.
- Üstünel, B. (1988). *Ekonominin Temelleri* (Beşinci Baskı). Ankara: Ofset.
- TEDMEM (2019). *Bir Bakışta Eğitim 2019*. Ankara: Türk Eğitim Derneği.
- Welch, F. (1975) Education in production. *Journal of Political Economy*, 78, 35-59.
- Woodhall, M. (1987). *Economics of Education: A Review, Economics of Education Research and Studies*, Oxford: Pergamon Press,
- Woodhall, M. (1994). *Eğitim Ekonomisi: Toplu Bir Bakış*, (Çev: Yüksel Kavak ve Berrin Burgaz). Ankara: Pegem Yayınları.



# Öğretmen Gözüyle Hizmet İçi Eğitim Etkinlikleri

Levent Berber<sup>1</sup>

Yurdagül Günel<sup>2</sup>

## Özet

Bu araştırmanın amacı; öğretmenlerin hizmet içi eğitim etkinliklerine yönelik görüşlerini derinlemesine incelemektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi çerçevesinde fenomenolojik desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılında farklı kamu okullarında çalışan 2 okul yönetici ve 8 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu çalışmada nitel araştırmada veri toplama yöntemlerinden birisi olan görüşme yöntemi içerisinde yer alan “yarı yapılandırılmış görüşme tekniği” kullanılmıştır. Araştırmacılarla yapılan mülakat sonrası elde edilen veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilerek temalar elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen kodlar da araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen temalar çerçevesinde yorumlanmıştır.

Araştırmada katılımcılar, ağırlıklı olarak; bilim ve teknolojiye meydana gelen değişimlerin eğitimdeki yansımalarına uyum sağlayabilmek için hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yararlı olduğunu, düzenli ve belirli aralıklarla yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda hizmet içi eğitim etkinliklerinin etkili ve verimli olabilmesi için öğretmenlerin ihtiyaç duydukları konular dikkate alınarak, alanında uzman eğitimciler tarafından, yaparak yaşayarak ve uygulamalı eğitim yöntemlerinin kullanılarak hizmet içi eğitimlerin yapılması önerilmiştir.

1 MEB, Müd.Yrd. Of Pınaraltı İlköğretim Okulu-Ortaokulu. oflulevent\_61@hotmail.com

2 Dr.Öğrt.Üyesi. Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ygunal@trabzon.edu.tr.  
ORCID: 0000-0002-9385-1167

## GİRİŞ

Alan yazın incelendiğinde Eğitimin pek çok tanımına rastlanmaktadır. En yaygın tanımı ise Ertürk (2013) tarafından yapılan tanımlamadır. Ertürk (2013 s.12) eğitimi “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlamıştır. Oğuzkan (Akt., Altınışık,1996) ise eğitimi, “önceden saptanmış amaçlara göre bireylerin (davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkinlikler diye yorumlamıştır”. Her iki tanımında da değişim, gelişim kavramları geçmektedir. Bu açıdan ele alındığında eğitim bir değişime gelişme sürecidir diyebiliriz. Günümüzde, eğitimde, ekonomide, sağlıkta ve pek çok sektörde hızlı bir değişim ve gelişim söz konusudur. Çağımızda hâkim olan bilgi teknolojileri, yönetim uygulamalarındaki yeni gelişmeler pek çok sektörde rekabetçi bir ortam oluşturmuştur. Bu rekabetçi çevre içerisinde kurumların, işletmelerin başarılı olabilmesi için bu hızlı gelişim ve değişime ayak uydurabilmesi gerekmektedir. Bu sürece uyum sağlayabilmeleri için ise en gerekli uygulamalardan bir ise hizmet içi eğitim etkinlikleridir (Mucuk, 1997, Akt., Karasolak vd.,2013). Değişim ve gelişime ayak uydurabilme adına bir toplumdaki bireylerin niteliklerinin de gelişmesi zorunludur. Bireylerin içerisinde yaşadığı topluma uyma, kendilerini geliştirme, mesleki yeterliliklerini geliştirme, ileriye doğru gitme gibi bilgi, beceri ve tutumların kazandırılması gereklidir. Bireylerin niteliklerinin arttırılması onlara çeşitli eğitim olanaklarının sağlanması ile mümkün olmaktadır (Gültekin ve Çubukçu, 2008). Hizmet içi eğitim etkinlikleri, her alanda değişimin çok hızlı yaşandığı günümüzde, bilim ve teknoloji dünyasına ayak uydurmak adına çok önemlidir. Taymaz (1975, s.4) hizmet içi eğitimi, “özel ve tüzel kişilere ait iş yerlerinde, belirli bir maaş ya da ücret karşılığında işe alınmış ve çalışmakta olan bireylere görevleri ile ilgili gerekli bilgi, beceri ve davranışları kazanımını sağlamak üzere yapılan eğitim” diye tanımlamıştır.

Öğretmenler mesleğe başlamadan önce her ne kadar mesleki gelişim anlamında etkili bir eğitimden geçmiş olsalar da değişen zaman koşulları çerçevesinde zamanın şartlarına uyum sağlamaları ve kendilerini geliştirmeleri mesleki gelişim açısından kaçınılmaz bir gerekliliktir. Bu açıdan bakıldığında öğretmenler çağdaş dünyada gerçekleşen yenilikleri sürekli takip etmeli ve buna göre kendilerini geliştirmelidirler. Bu durumda gelişimlerine en büyük katkıyı hizmet içi eğitimlerin sağladığını söyleyebiliriz. Hizmet içi eğitimlerin genel amacı; eğitim yöneticisi ve öğretmenlerin eğitim-öğretim sistemi kapsamında meydana gelen değişikliklere uyum sağlayabilmelerine katkı sunmaktır. (Asilsoy, 2007)

Hizmet içi eğitim; yaşam boyu eğitimi de içine alan bir süreçtir. Yaşam boyu eğitimin bir gerçeği olarak hizmet içi eğitim, çalışanlara mesleklerinde daha başarılı, üretici ve mutlu olmasını sağlayacak bilgi, beceri ve tutumlar kazandırmayı amaçlamaktadır. Çünkü iyi eğitilen personel iyi iş veya hizmet üretir. Diğer bir ifade ile, çalışma hayatında verimlilik ve etkinliğin sağlanmasında hizmet içi eğitimin önemi büyüktür. (Yüksel, 1998; Yalın, 2001; Gökbulut, 2006; Yıldırım, 2007; Arseven, 2009; Can, 2011) Bu çalışmanın amacı, sürekli gelişim ve değişimin hâkim olduğu günümüzde hizmet içi eğitim etkinliklerine ilişkin öğretmenlerin görüşleri ve önerileri derinlemesine incelemektir. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Hizmet içi eğitim etkinliklerinin öğretim uygulamalarınıza katkısı nedir?
2. Hizmet içi eğitim uygulamalarına katılım sizce nasıl olmalıdır?
3. Hizmet içi eğitim etkinlikleri hangi dönemlerde planlanırsa daha etkili olacağını düşünüyorsunuz?
4. Hizmet içi eğitim uygulamalarının içeriği hakkında ne düşünüyorsunuz?
5. Hizmet içi eğitim etkinliklerinin verimli ve etkili olabilmesi için öneriniz nedir?
6. En çok hangi alanda hizmet içi eğitim ihtiyacı duyuyorsunuz?

## YÖNTEM

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik desen kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2 okul yöneticisi, 1 okul öncesi öğretmeni, ilkokul kademesinde çalışan 3 sınıf öğretmeni, ortaokul kademesinde çalışan 2 branş öğretmeni ve ortaöğretim kademesinde çalışan 2 branş öğretmeni olmak üzere toplam 10 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme yöntemi olarak durum tipik durum örnekleme kullanılmıştır. Tipik durum örneklemesinde var olan çeşitlilik kapsamında karşılaşılabilecek yüksek olan durumların seçilmesi esastır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Katılımcıların kimliklerini gizli tutmak amacıyla K1, K2, K3,... K10 şeklinde kodlanmıştır.

Araştırma katılımcılarına ilişkin demografik bilgiler Tablo.1' de gösterilmektedir.



Tablo 1. Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

| Kod Adı | Cinsiyet | Görevi     | Kıdem Yılı | Çalıştığı Kurum | Branşı              |
|---------|----------|------------|------------|-----------------|---------------------|
| K1      | Erkek    | Öğretmen   | 9          | İlkokul         | Sınıf Öğretmeni     |
| K2      | Erkek    | Müdür      | 22         | İlkokul         | Sınıf Öğretmeni     |
| K3      | Erkek    | Müdür Yrd. | 25         | İlkokul         | Sınıf Öğretmeni     |
| K4      | Kadın    | Öğretmen   | 2          | Anasınıfı       | Okul Öncesi Öğrt.   |
| K5      | Kadın    | Öğretmen   | 9          | Ortaokul        | Türkçe Öğretmeni    |
| K6      | Erkek    | Öğretmen   | 28         | Lise            | Fizik Öğretmeni     |
| K7      | Erkek    | Öğretmen   | 16         | Lise            | Bilişim Tekn. Öğrt. |
| K8      | Kadın    | Öğretmen   | 17         | İlkokul         | Sınıf Öğretmeni     |
| K9      | Kadın    | Öğretmen   | 12         | Ortaokul        | İngilizce Öğretmeni |
| K10     | Kadın    | Öğretmen   | 16         | İlkokul         | Sınıf Öğretmeni     |

Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu 6 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu soru formu araştırmacı tarafından alanla ilgili literatür rehberliğinde hazırlanmış ve konu alanı uzmanları tarafından alınan görüşler çerçevesinde yeniden düzenlenmiştir. Sorular hazırlandıktan sonra bu soruların açık ve anlaşılır olup olmadığını belirlemek üzere bir öğretmen ile pilot görüşme yapılmıştır. Pilot görüşme sonrasında geri dönütler çerçevesinde sorulara son şekli verilmiştir.

Araştırmada yapılan görüşmelere ait ses kayıtları yazıya dökülerek dijital ortamda transkript oluşturulmuştur. Açık uçlu soru formlarından elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilerek temalar elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen kodlar da araştırmacının amacı doğrultusunda elde edilen temalar çerçevesinde yorumlanmıştır. Bu süreçte verilerin analizi için MAXQDA 2022 nitel veri analizi programı kullanılmıştır. Ayrıca araştırmacının geçerliliğini sağlama adına veri toplama süreçleri detaylı bir şekilde betimlenmiş ve bulgularda katılımcılardan doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Buna ek olarak katılımcılardan görüşmelere ilişkin katılımcı teyidi alınmıştır.

## BULGULAR

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin betimsel analizinde yedi ana tema ve bunlara bağlı olarak alt kodlar ortaya çıkmıştır. Bu yedi ana tema ve ilgili alt kodlar ve frekansları Tablo 2.de sunulmuştur.

Tablo 2. Ana Temalar ve İlgili Alt Kod Frekansına İlişkin Tablo

| Ana Tema   | İlgili Alt Kod                      | Frekans (f)                                    |
|--|-------------------------------------|--|
| Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Öğretim Uygulamalarına katkısı             | Yararlı Olduğunu Belirten           | (10) (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10) |
|  | Uygulamalı Eğitim                   | (8) (K1, K2, K4, K5, K6, K8, K10)              |
|  | Karşılıklı Etkileşim                | (2) (K2, K4)                                   |
|  | Sosyal Ortam                        | (1) (K4)                                       |
| Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerine Katılımın Nasıl Olması Gerektiği            | Gönüllü                             | (7) (K2, K3, K4, K6, K7, K8, K10)              |
|  | Zorunlu                             | (3) (K1, K5, K9)                               |
| Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Hangi Dönemlerde Planlanması Gerektiği     | Tatil Dönemlerinde                  | (7) (K1, K2, K3, K4, K8, K9, K10)              |
|  | Mesleki Çalışma Haftalarında        | (4) (K1, K5, K7, K10)                          |
|  | Eğitim-Öğretim Dönemlerinde         | (1) (K6)                                       |
|  | Hem Tatil Hem Eğitim                | (1) (K2)                                       |
| Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin İçerikleri Hakkında Düşünülenler           | Güncel İçerik                       | (7) (K1, K3, K4, K5, K7, K8, K9)               |
|  | Güncel Olmayan İçerik               | (1) (K2)                                       |
| Hizmet İçi Eğitim Etkinlikleri Konusunda Karşılaşılan Sorunlar               | Düz Anlatım-Sunuş                   | (9) (K1, K2, K3, K5, K6, K7, K10)              |
|  | Yetersiz Ücret                      | (1) (K2)                                       |
|  | Yanlış Görev Dağılımı               | (1) (K7)                                       |
| Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Etkili ve Verimli Olabilmesi İçin Öneriler | İhtiyaca Uygunluk                   | (14) (K1, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10)         |
|  | Uzman Eğitimciler                   | (11) (K2, K3, K5, K7, K8, K9)                  |
|  | Yaparak Yaşayarak Öğrenme           | (7) (K1, K4, K7, K8)                           |
|  | Uygulamalı Eğitim                   | (4) (K1, K4, K6, K8)                           |
| En Çok Hangi Alanda Hizmet İçi Eğitime İhtiyaç Duyulduğu                     | İletişim Becerileri                 | (8) (K2, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10)          |
|  | Teknolojik Seminerler               | (6) (K3, K5, K7, K8, K9, K10)                  |
|  | Psikolojik ve Sosyolojik Seminerler | (4) (K3, K6, K9, K10)                          |
|  | Materyal Geliştirme                 | (4) (K3, K5, K8, K9)                           |
|  | Sınıf Yönetimi                      | (3) (K2, K4, K9)                               |
|  | Branşla İlgili Seminerler           | (2) (K4, K9)                                   |
|  | Okul Temelli Seminerler             | (2) (K4, K8)                                   |
|  | Drama ve Oyun                       | (1) (K4)                                       |
|  | Öğretim Yöntem Teknikleri           | (1) (K1)                                       |
|  | Kriz Yönetimi                       | (1) (K7)                                       |

Ana temalar ve ilgili alt kodlara ilişkin elde edilen bulgular aşağıda sırasıyla verilmiştir.

### 1.Tema: Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Öğretim Uygulamalarına katkısı

Katılımcılara öncelikle Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Öğretim uygulamalarına katkısı sorulmuştur. Katılımcıların Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Öğretim uygulamalarına ilişkin bilgi Tablo 3’de sunulmuştur.

*Tablo 3. Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Öğretim Uygulamalarına Katkısı*

| Katkı                     | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---------------------------|-------------|-----------|
| Yararlı Olduğunu Belirten | 10          | 100       |
| Uygulamalı Eğitim         | 8           | 80        |
| Karşılıklı Etkileşim      | 2           | 20        |
| Sosyal Ortam              | 1           | 10        |

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların tümünün kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerini yararlı bulduğunu, 8 kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerinde öğrenilen bilgilerin uygulamalı eğitime katkı sunacağını düşündüğü görülmüştür. 2 kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerinin yapılandırmacı eğitime katkı sunduğunu, 2 kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerinin karşılıklı etkileşim sağladığını ve 1 kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerinin kendisine sosyal bir ortam oluşturduğunu düşündüğü görülmüştür.

“Yararlı olduğunu belirten” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K2 “...Burada amaç öğretmenlerin eksikliklerinin farkına varması, bu manada bilgilerini tazelemesi veya güncellemesi söz konusu. Bir de bu tarz organizasyonlarda karşılıklı bir etkileşim olması hasebiyle öğrenmenin gerçekleştiğini düşünüyorum, bu manada bunu faydalı görüyorum...”*

*K7 “...Eğitimlerin meslek hayatımıza bakış açımızı genişletme noktasında, bu noktada yeni vizyonları görme anlama noktasında, güzel bir birikim oluşturduğunu düşünüyorum.”*

*K9 “Ben birçok katkısını gördüm. Özellikle web araçları kullanma konusunda. Mesela hiç unutmuyorum bundan kaç yıl önce 4 yıl önce EBA ile ilgili bir seminer verildi. Hocamız mesela hatta adamın telefon numarasını bile aldım. Görüşüyoruz onunla. EBA hakkında bana çok şey öğretti. Bir çok kullanmadığım EBA’nın böyle uygulamaları vardı, şeyleri vardı. Bunları öğrenmiş oldum. Hatta*

*bize orda etkinlik yaptırdı, böyle ödev hazırlattı. Bunun çok faydasını gördüm ayrıca hala da hatırlarım...”*

“Uygulamalı Eğitime katkısı” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K6 “... Uygulamalı eğitimler verilirse katkısı olacağına inanıyorum. Başka diğer türlü sıradan verilen eğitimlerin çok fazla bir katkısı olduğuna inanmıyorum. Şimdi ihtiyaç basıl oldu bizim fizik branşında mesela bilhassa fen bilimleri branşında daha ziyade uygulamaya ait sorular çıkmaya başladı. Buna ait bir laboratuvar eğitimi, uygulamalı derslerin eğitimi verilmesinde fayda var.”*

*K8 “...Genelde uygulamalı seminerler daha eğlenceli oluyor. Sunuş yoluyla değil de yaparak yaşayarak, karşılıklı konuşarak. Bunlar daha etkiliydi. Mesela ilk yardım seminerinden çok hoşlandım. Bire bir çünkü uyguladık.”*

“Karşılıklı Etkileşim Sağladığı” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K2 “...Bir de bu tarz organizasyonlarda karşılıklı bir etkileşim olması hasebiyle öğrenmenin gerçekleştiğini düşünüyorum, bu manada bunu faydalı görüyorum.”*

*K4 “... Orda edindiğim kişilerden de hani bir şeyler öğreniyorum yeni öğretmen olduğum için de en azından kıdem yılı fazla olan öğretmenlerden de çok şey öğreniyorum sorular soruyorum onlar cevaplıyor çok katkısı oldu yani sınıfıma da çok uyguladığım uygulamalar oldu.”*

## **2.Tema: Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerine Katılımın Nasıl Olması Gerektiği**

Katılımcılara Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerine katılımın nasıl olması gerektiği sorulmuştur. Sonuçlar Tablo 4’te sunulmuştur.

*Tablo 4. Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerine Katılımın Nasıl Olması Gerektiği*

| Katılım Şekli | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---------------|-------------|-----------|
| Gönüllü       | 7           | 70        |
| Zorunlu       | 3           | 30        |

Tablo 4 incelendiğinde katılımcılardan 7’sinin hizmet içi eğitim etkinliklerine katılımın gönüllü, 3’ünün ise hizmet içi eğitim etkinliklerine katılımın zorunlu olmasının gerektiğini düşündüğü görülmektedir.

“Gönüllü olması gerektiği” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K2 “Şimdi tabii zorunlu bir eğitimi savunamayız. Zorunlu bir eğitimden ziyade bu işin gönüllülük esasına bağlı olması lazım. Çünkü malumumuz istek olmadan öğrenme gerçekleşemez bu manada öğretmenlerin gönüllü olması motivasyonu da artıracığından dolayı istenilen amaca hizmet edilebilir; öğretmenleri bu manada teşvik etmek gerekiyor.”

K3 “Kesinlikle gönüllülük esasına göre olmalıdır. Çünkü zoraki olarak dayatılan bir çalışma ya da bir programın öğretmen üzerinde çok verimli olacağını düşünmüyorum.”

K4 “Gönüllü olmalıdır. Şimdi zorunluluk olunca insan ister istemez gitmek istemiyor. Ya da o zaman bir iş oluyor ya da uygun bir zaman olmuyor diyelim. Gönüllülük olunca en azından hem isteyerek gideriz hem katılımı daha çok olur. Bence yararlanma olanağımızda daha çok olur diye düşünüyorum. Zorunlu olunca pek öğrenme böyle daha geri planda kalıyor. Yani zorunluluk zorunlu mecburiyetten yapıldığı zaman bir iş daha böyle öğrenme düşük olduğunu düşünüyorum. Gönüllülük olursa en azından daha fazla olur diye düşünüyorum.”

“Zorunlu olması gerektiği” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K1 “Milli eğitim bakanlığının da bunu gönüllü olarak değil de yaptırması gayet normaldir ve olması da gerektir. Milli eğitim bakanlığı öğretmenlerin gelişmesini ister her zaman daha iyi olmasını ister.”

K5 “Gönül ister ki yani öğretmenler hani bu ihtiyacı hissetsinler gönüllü katılsınlar ama yani yoğunluktan dolayı herhalde bilmiyorum ben zorunlu olması gerektiğini düşünüyorum. Katılmıyor yani öğretmenler. Diyorum ya öğretmenler istekli bir şekilde kendilerini eksik hissetmiyorlar eksik hissetmedikleri içinde katılmıyorlar. Yani bir hizmet içi eğitim var dediğinizde kaç kişi katılıyor ki o eğitime yani zorunlu olduğunda herkes katılmak zorunda.”

K9 “Yani şöyle bence zorunlu olmalıdır yani gönüllü olursa belki insanlar katılmayabilir. Mesela belki gönüllü olursa bende katılmazdım.”

### 3.Tema: Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Hangi Dönemlerde Planlanması Gerektiği

Katılımcılara Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin hangi dönemlerde planlanmasının daha verimli ve etkili olabileceği sorulmuştur. Katılımcıların

Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin hangi dönemlerde planlanmasını düşündüklerine ilişkin bilgi Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5. Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerin Hangi Dönemlerde Planlanması Gerektiği**

| Hangi Dönemler Planlanmalı   | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|------------------------------|-------------|-----------|
| Tatil Dönemlerinde           | 7           | 80        |
| Mesleki Çalışma Haftalarında | 4           | 40        |
| Eğitim-Öğretim Dönemlerinde  | 1           | 10        |
| Hem Tatil Hem Eğitim         | 1           | 10        |

Tablo 5 incelendiğinde katılımcılardan 7 kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerinin tatil dönemlerinde planlanması gerektiğini, 4 kişinin ise mesleki çalışma dönemlerinde planlanması gerektiğini düşündüğü görülmektedir. Ayrıca katılımcılardan 1 kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerinin eğitim-öğretim dönemlerinde olması gerektiğini düşündüğü ve yine 1 kişinin hem tatil hem eğitim olarak planlanmasının daha uygun olacağını düşündüğü görülmüştür.

“Tatil dönemlerinde planlanması” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K1 “Bunun okul sonunda ya da okul başlamadan önce ya da dönem ortasında olabilir. Çünkü eğitim öğretim döneminde olursa öğretmenin tam odaklanması açısından bir sorun yaşanabilir. O yüzden Eğitim öğretim döneminin bitişinde ya da başlamadan önceki dönemlerde yapılabilir. Öğretmen zaten gün içerisinde yorulduğu için yani bir de akşam gidip katılsa hem kafasını oraya toparlayamaz çünkü özel hayatına dairde bir sürü insanın bir kafasında bir şeyler var bir yorgunlukta oluyor tam odaklanamayabilir.”*

*K3 “Kesinlikle yaz aylarında planlanırsa yani okulun olmadığı dönemlerde planlanırsa daha etkili olacağımı ve iş yükü olarak daha sağlıklı olacağımı düşünüyorum.”*

*K9 “Yani şöyle akşam olmasını çok istemiyorum. Mesela hizmet içi eğitim etkinlikleri akşamları oluyor o çok faydalı olmuyor. Yani hafta sonu olabilir veya bu bizim tatillerimizde 15 tatil olabilir. Ara tatillerde ancak o zaman daha uygun olur diye düşünüyorum. Kesinlikle yaz tatillerinde olursa etkili olur.”*

“Mesleki Çalışma Dönemlerinde Planlanması” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K1 “Yani okullar açılmadan belli bir zaman önce ve okullar bittikten sonra zaten bir zaman oluyor o zaman aralıklarında yapılabilir bunlar rahatlıkla ve daha faydalı verimli olur.”

K5 “Bu seminer dönemleri benim için uygun rahat bir şekilde katılabiliyoruz. Zaman problemi olmuyor. Okul zamanları biraz zor oluyor. Öğretmenin dinlenme alanları ya zaten öğretmenlik şöyle bir meslek ya ders dışında da sürekli ilgileniyorsun çalışıyorsun dinlenme alanı kalmıyor ama bu mesleki çalışma dönemleri rahat bir şekilde katılabiliyoruz. Bence en uygun zaman o zamanlar.”

K10 “Hocam seminer dönemleri yani öğretmenin çok daha rahat öğretmenin her anlamda da kendini rahat hissettiği bir dönem olarak ben seminer dönemlerinin olmasını tercih ederim.”

“Hem tatil hem eğitim” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenin bu konudaki düşüncelerinden alıntı aşağıdaki gibidir:

K2 “Şimdi arkadaşlarımız farklı yerlerden gidip geliyorlar bu manada herkesin gün içerisinde farklı koşuşturmaları var dolayısıyla bu faaliyetlerin bunların dışında okul saatleri günleri dışında olması da fayda olur belki yaz tatili gibi farklı yerlerde öğretmenlerin aynı zamanda tatil yapma imkânı sağlayabileceği, ikisini bir arada yapabileceği ortamlar tercih edilirse daha iyi olur.”

#### 4.Tema: Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin İçerikleri Hakkında Düşünülenler

Katılımcılara Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin içerikleri hakkında ne düşündükleri sorulmuştur. Katılımcıların Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin içerikleri hakkındaki düşüncelerine ilişkin bilgi Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6. Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin İçerikleri Hakkında Düşünülenler**

| İçerik Güncelliği     | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------------------|-------------|-----------|
| Güncel İçerik         | 7           | 70        |
| Güncel Olmayan İçerik | 1           | 10        |

Tablo 6 incelendiğinde katılımcılardan 7’sinin hizmet içi eğitim etkinliklerinin içeriğinin güncel olduğunu düşündüğü, 1 kişinin ise hizmet içi eğitim etkinliklerinin içeriğinin güncel olmadığını düşündüğü görülmektedir.

“Güncel İçerik Olduğu” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K5 “...Güncel içerikler ben beğenmiştim özellikle bu öğretmen olmak vardı çok beğenmiştim. Ahmet Şerif İZGÖREN’ in, o tarz öğretmene yönelik içerikler olsa yine güzel.”

K7 “...Yani şöyle özellikle son birkaç senede diyelim Milli Eğitimin hizmet içi etkinlikleri gayet böyle içeriği şu anki bizim mesleğimizin gelişimi açısından güncel konuları yakalamışlar. Yani onu görüyorum. O konuda da özellikle dediğim gibi uluslararası bu alandaki yeri olan birikimli firmalarla veya kurumlarla yapılan iş birlikli eğitimler bu noktada içeriği de gayet güzel hazırlıyorlar.”

K9 “Güncellenmişti. En son EBA ya girdiğimde çok hoşuma giden hatta şeyler vardı. İnşallah devamını izleyeceğim. Güzel güncellenmişti. Eskiden daha sıkıcıydı. Anlatımlar daha böyle nasıl desem donuktu. Şu an görseller, kavram haritaları falan var. Daha şey böyle teknoloji daha fazla kullanılıyor. O yüzden bence güncellendi.”

“Güncel İçerik Olmadığı” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcının bu konudaki düşünceleri aşağıdaki gibidir:

K2 “İçeriğin de zenginleştirilmesi lazım genelde malumunuz slaytlardan sunumlar yapılıyor, okumalar oluyor bunlar son derece insanları rahatsız ediyor. Yani insanların izleyicilerin motivasyonunu düşürüyor. Hem içeriğin dediğim gibi hem bu işi yapan kişilerin daha iyi olması gerekiyor.”

## 5.Tema: Hizmet İçi Eğitim Etkinlikleri Konusunda Karşılaşılan Sorunlar

Katılımcılara Hizmet İçi Eğitim Etkinlikleri Konusunda karşılaştıkları sorunlar hakkında ne düşündükleri sorulmuştur. Katılımcıların Hizmet İçi Eğitim Etkinlikleri Konusunda karşılaştıkları sorunlar hakkındaki düşüncelerine ilişkin bilgi Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Hizmet İçi Eğitim Etkinlikleri Konusunda Karşılaşılan Sorunlar

| Sorunlar              | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------------------|-------------|-----------|
| Düz Anlatım-Sunuş     | 9           | 90        |
| Yetersiz Ücret        | 1           | 10        |
| Yanlış Görev Dağılımı | 1           | 10        |

Tablo 7 incelendiğinde katılımcılardan 9’unun hizmet içi eğitim etkinlikleri konusundaki sorunların düz anlatım-sunuş yöntemi kullanıldığından kaynaklandığı görülmektedir. 1 kişinin hizmet içi eğitim etkinliklerinde yetersiz ücretten kaynaklı sorunlar olduğunu ve 1 kişinin de yanlış görev dağılımı konusunda sorunlar olduğunu düşündüğü görülmektedir.



“Düz Anlatım-Sunuş Yöntemi” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K1 *“Ama diğerlerinde böyle slayttan okuyup geçilen bazı seminerler oldu yani anlatıp gitti hoca onlarda hiçbir faydası olmadı”*

K2 *“İçeriğin de zenginleştirilmesi lazım genelde malumunuz slaytlardan sunumlar yapılıyor, okumalar oluyor bunlar son derece insanları rahatsız ediyor”*

K5 *“bir de genelde sunuş yöntemi kullanılıyor yani karşısındaki kişi öğretmen olduğu için herhalde beni daha iyi anlayacaklar diye düşünüyor. Sunuş, düz anlatım hence böyle görsel işitsel materyaller kullanılırsa daha iyi olur...”*

K6 *“Eğitim veren kişinin böyle tek slaytlar üzerinden okuduğu slayttan okuduğu eğitimler o kadar dinlendiğini veya faydalı olduğunu pek düşünmüyorum. Daha ziyade hayatından uygulamalı yaşadığı örnekler üzerine verdiği seminerlerin daha faydalı ve yerinde olduğuna inanıyorum. Muhakkak yani verdiği seminere uygun bir içerik hazırlıyorlar fakat sadece slayt üzerinden olduğu için çok fazla dinlenir olmuyor.”*

“Yetersiz Ücret” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcının bu konudaki düşünceleri aşağıdaki gibidir:

K2 *“Burada muhtemelen ücretle ilgili bir sıkıntı var. Çünkü burada devletin kurslara ödediği ücret ders saatleri üzerinden yapıldığı için bu insanları tatmin etmiyor. Uzaktan gelebilecek kişilerin harcırahları söz konusu oluyor. Bu manada az önce ifade ettiğim gibi gerçekten bu işi bilen bu işin eğitimini veren insanlarla öğretmenleri eğitme karşı karşıya getirebilirsek daha güzel olur. Belki bunun içinde bir düzenleme yapmak gerekiyor yani bu üniversiteden gelecek hocaların bu manada ihtiyaçlarının da karşılanması gerekiyor. Bence az olsun, öz olsun ve verimli olsun”*

“Yanlış Görev Dağılımı” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcının bu konudaki düşünceleri aşağıdaki gibidir:

K7 *“Hani bazen bakıyorsunuz bir hizmet içi eğitim alıyorsunuz mesela yani o alanda bir eğitim almışsınız bir emek sarf etmişsiniz yani mesela bir çalışma yapılacak bir görev dağılımı var şimdi o görev dağılımı yapılırken aslında o alanda eğitim almış kişiye verilmesi gerekirken o görev genele açılıyor mesela yani bu da çok doğru bir yöntem değil hence yani. Hani o zaman böyle yani eğitim ha almışsın ha almamışsın duruma gelebiliyor”*

## 6.Tema: Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Etkili ve Verimli Olabilmesi İçin Öneriler

Katılımcılara hizmet içi eğitim etkinliklerinin etkili ve verimli olabilmesi konusunda önerileri sorulmuştur. Katılımcıların hizmet içi eğitim etkinliklerinin etkili ve verimli olabilmesi konusunda önerilerine ilişkin bilgi Tablo 8’de sunulmuştur.

*Tablo 8. Hizmet İçi Eğitim Etkinliklerinin Etkili ve Verimli Olabilmesi İçin Öneriler*

| Öneriler                  | Frekans (f) |
|---------------------------|-------------|
| İhtiyaca Uygunluk         | 14          |
| Uzman Eğitimciler         | 11          |
| Yaparak Yaşayarak Öğrenme | 7           |
| Uygulamalı Eğitim         | 4           |

Tablo 8 incelendiğinde katılımcılardan 14 kez hizmet içi eğitim etkinliklerinin etkili ve verimli olabilmesi konusunda ihtiyaca uygunluğun önemli olduğunu önerdikleri görülmüştür. 11 kez hizmet içi eğitim etkinliklerinin etkili ve verimli olabilmesi konusunda uzman eğitimcilerin eğitim vermesinin önemli olduğunu önerdikleri görülmüştür. 7 kez hizmet içi eğitim etkinliklerinin etkili ve verimli olabilmesi konusunda yaparak yaşayarak öğrenmenin olmasının önemli olduğunu önerdikleri görülmüştür. 4 kez de hizmet içi eğitim etkinliklerinin etkili ve verimli olabilmesi konusunda uygulamalı eğitimin olmasının önemli olduğunu önerdikleri görülmüştür.

“İhtiyaca Uygunluk” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K7 “Vallabi hani ben mesleğim açısından herhalde bu soruyu cevaplayacağım sizlere. Ben mesela özellikle hani bilişim alanında yeni teknolojiler böyle nedir yani siber güvenlik alanında olsun, yapay zekâ alanında olsun ondan sonra yani böyle nesnelere interneti olsun hani şu an gündemde olan robotik sistemler hani bunların böyle bize eğitiminin verilmesi gerektiğini düşünüyorum...”*

*K8 “...Bana bir faydası olmalı. İşte diyorum bende bir değişiklik olması lazım bende bir şey yaratması lazım. Ya oraya gittiğimde ben şunu öğrendim evet bana çok faydası oldu. Yine diyorum ilk yardımın bana faydası oldu. Yanlış bildiğim yöntemlerin doğrusunu öğrendim. Yani gittiğimiz diksiyon seminerinde işte konuşmamızdaki eksiklikleri gördüm. Nerde nasıl konuşmalıyız bunu öğrendim. Yani bana bir şey öğretmeli. Sadece orda anlatıp geçilmemeli...”*

K10 “Şimdi hocam bir sınıf öğretmeni olarak bence hani bu alanlara göre değişmeli. Hatta hizmet içi eğitimi verilirken hani sınıf öğretmeninin ve branş öğretmeninin aynı şeyde olmamalı diye düşünüyorum yine. Ayrılmalı konu başlıkları adı altında. Bana göre ne olmalı çocuğun özüne inebileceğim mesela 16 yıllık öğretmenim ama eksiklerimin olduğunu düşünüyorum...”

“Uzman Eğitimciler” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K2 “Bu manada az önce ifade ettiğim gibi gerçekten bu işi bilen bu işin eğitimini veren insanlarla öğretmenleri eğer karşı karşıya getirebilirsek daha güzel olur”

K3 “Eğitimi veren kişiler açısından genelde bu konu üzerinde bir seminer almış kişiler tarafından veriliyor işin tamamen uzmanı ya da bu konuda kitap yazan ya da bu konuyla çok ciddi bilgi birikimine sahip olan insanlar değil de daha çok birkaç seminerle bu işi aktaran kişiler tarafından verildi. Yani içimizdeki öğretmenler tarafından verildi. Daha çok bu konu üzerinde yani uzman olanların tarafından verilmesi daha iyi olur”

K8 “Hizmet içi eğitim seminerlerinde daha uzman kişilerin, konuya hâkim kişilerin olması daha etkili olabilir. Böyle direk slayttan okuma değil de daha bilinçli, daha bilgili kişilerin vermesi daha ilgi çekici olabilir”

K9 “Bu olabilir bir de işin ehlinde olan kişi bir de bir öğretim görevlisi şeklinde olursa yani alanında uzman kişiler tarafından verilirse ihtiyaca cevap verecek şekilde ihtiyaca uygun şekilde verilirse daha verimli olacağını düşünüyorum.”

“Yaparak Yaşayarak Öğrenme” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K4 “En son gittiğim hizmet içi eğitimde gayet de iyiydi öğretmen hatta böyle uygulamalı bize gösterdi. Kalıcı oldu da yani çok güzel uygulamalar da yaptırdı bizi de eğitimin içine kattı. Yani biz sadece oturup izlemedik. İçerikler günceldi eğitimi veren kişide çok iyiydi. Hem şöyle söyleyeyim biz sadece oturmadık nasıl diyeyim bizi de çıkardı biz de bir şeyler söyledik aslında sadece o konuşmadı bizde konuştuk yani böyle soru cevap şeklinde gibi oldu, etkiliydi.”

K7 “Ama dediğim gibi böyle hani aynı zamanda yaparak yaşayarak öğrenilebilecek ortamlarda bu eğitimler gerçekleşse daha verimli olur.”

K8 “Sunuş yoluyla değil de yaparak yaşayarak, karşılıklı konuşarak. Bunlar daha etkiliydi. Mesela ilk yardım seminerinden çok hoşlandım. Bire bir çünkü uyguladık.”

“Uygulamalı Eğitim” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

K5 “Ya bunların hizmet içi eğitim alıyor ama genelde teoride kalıyor onu biraz daha öğretmenlik hayatına indirebilirsek uygulamalı yapabilirsek bizim için daha iyi olur, verimli olur ama ne kadar yapabiliyoruz onu da bilmiyorum.”

K6 “Uygulamalı eğitimler verilirse katkısı olacağına inanıyorum. Başka diğer türlü sıradan verilen eğitimlerin çok fazla bir katkısı olduğuna inanmıyorum. Şimdi ihtiyaç hasıl oldu bizim fizik branşında mesela bilhassa fen bilimleri branşında daha ziyade uygulamaya ait sorular çıkmaya başladı. Buna ait bir laboratuvar eğitimi, uygulamalı derslerin eğitimi verilmesinde fayda var. Daha önce söylediğim gibi uygulamalı, hayata dönük, yaşanmış örnekler üzerinde verilen, yapılan seminerlerin daha faydalı olduğuna inanıyorum.”

K9 “Ama kullanılan yöntemler teknikler güzeldi hocamız çok güzel canlandırdı. Mesela daha önce katıldığım yine bir e-twinning ile ilgili bir seminere katıldım mesela hiç bilmiyordum çok şey bana öğretti. E-twinning proje yazma ile ilgili. Birebir mesela şeyler gösterildi bize uygulamalar gösterildi ekrandan yansıtıldı ben çok faydasını gördüm.”

## 7.Tema: En Çok Hangi Alanda Hizmet İçi Eğitime İhtiyaç Duyulduğu

Katılımcılara en çok hangi alanda hizmet içi eğitime ihtiyaç duydukları sorulmuştur. Katılımcıların hizmet içi eğitime en çok ihtiyaç duydukları alanlara ilişkin bilgi Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitime En Çok İhtiyaç Duydukları Alanlar

| Alanlar                             | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-------------------------------------|-------------|-----------|
| İletişim Becerileri                 | 8           | 80        |
| Teknolojik Seminerler               | 6           | 60        |
| Psikolojik ve Sosyolojik Seminerler | 4           | 40        |
| Materyal Geliştirme                 | 4           | 40        |
| Sınıf Yönetimi                      | 3           | 30        |
| Branşla İlgili Seminerler           | 2           | 20        |
| Okul Temelli Seminerler             | 2           | 20        |
| Drama ve Oyun                       | 1           | 10        |
| Öğretim Yöntem Teknikleri           | 1           | 10        |
| Kriz Yönetimi                       | 1           | 10        |

Tablo 9 incelendiğinde katılımcılardan 8 kişinin iletişim becerileri seminerine en çok ihtiyaç duyduğu, 6 kişinin teknolojik seminerlere en çok ihtiyaç duyduğu, 4 kişinin psikolojik ve sosyolojik seminerlere en çok ihtiyaç duyduğu, 4 kişinin materyal geliştirme seminerlerine en çok ihtiyaç duyduğu, 3 kişinin sınıf yönetimi seminerine en çok ihtiyaç duyduğu, 2 kişinin okul temelli seminerlere en çok ihtiyaç duyduğu ve 2 kişinin de branşla ilgili seminerlere en çok ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

“İletişim Becerileri” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K2 “Mesela iletişim ile de ilgili olabilir. Çünkü yeni düzlemde velilerle olan iletişimlerde çok önemli. Öğretmenlerin de aynı zamanda iyi bir iletişimci olması lazım hem velilerle hem okul içinde okul kültürüyle alakalı olan arkadaşlarıyla olan iletişimi çok iyi olması lazım bu eksikliği de görüyoruz. İletişimde olması lazım belki ikinciyi de bunu yazabiliriz”*

*K3 “Bir de kişisel ilişkiler okul toplum ilişkileri iletişim becerileri bunlar çok önemli özellikle idareciler konusunda olsun, öğretmenler konusunda olsun bunlar gerçekten şu anda çağımızda en büyük sıkıntılardan bir tanesi”*

*K8 “Hizmet içi eğitimlere şu konuda da ihtiyaç duyuyorum. Okula velilerimizi nasıl, okul aile iş birliğini nasıl artırabiliriz bununla ilgili bir seminer olabilir. Yani biz ne yapalım ki veliler okulumuza gelsin, eğitime onlar da destek versin, ortamlarımızı görsünler bu şekilde hizmet içi eğitim düşünülebilir”*

“Teknolojik Seminerler” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K3 “bir fikrim güncellenen eğitim programlarının kullanılan materyallerin kullanımıyla ilgili gerçi yeni nesil gelen öğretmenler artık web olaylarını dijital olayları çok ciddi mana da kullanmaya başlıyor. Ve aynı zamanda eğitim içeriği oluşturmak için bazı web araçları var. Çünkü öğrenmeyi soyuttan somuta taşıdığımız zaman öğrenme daha güçlü oluyor. Mesela lümi gibi Millî Eğitim Bakanlığının yapmış olduğu bazı araçlar var bu araçları kullanma noktasında Millî Eğitim Bakanlığının hizmet içi eğitimlere katkı sunmasını isterdim. Yani dijital çağda dijital araçları kullanarak dijital eğitim-öğretim içerikleri oluşturabilme bunları kullanabilme yetisiyle ilgili becerileri kazandırma önemli bir şeydir”*

*K5 “Başka biraz teknolojide geri kalıyoruz dediğim gibi yani ben kendimi hani teknolojiyi biliyorum gibi düşünüyordum ama geri kalıyormuşum onu anlıyorum. Teknolojik anlamda konular olursa daha iyi olur.”*

“Psikolojik ve Sosyolojik Seminerler” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K3 “Üçüncü olarakta psikolojik ve sosyolojik toplumsal sıkıntılarla ilgili bu tarz şeylerde de olabilir bunlar aciliyeti olan şeyler.”*

*K6 “Eğitim alanında, öğrenciyle diyaloglar alanında, öğrenciyle nasıl diyaloglara girilmesi lazım tabi bu tecrübeli öğretmenlerin, tecrübeli kimselerin verdiği danışmanlık hizmetlerine uygun psikolojisine yatkın, öğrencinin psikolojisine böyle hitap eden uygulamalar olursa daha güzel olur.”*

“Okul Temelli Seminerler” durumu ile ilgili alt kod incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin bu konudaki düşünceleri ile ilgili bazı alıntılar aşağıdaki gibidir:

*K4 “Okulumda olsun en önemlisi bu ama okulumda olmazsa bile yakınımnda olsun”*

*K8 “Bir de hizmet içi eğitim seminerlerine ulaşım daha kolay olmalı yakın yerlerde yapılan kolay ulaşabileceğimiz seminerler katılım daha yüksek olabileceğini düşünüyorum. Daha verimli olur katılım daha çok olur.”*

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Genel olarak çalışmanın bulguları incelendiğinde; öğretmenlerin büyük kısmı hizmet içi eğitimin gerekli ve yararlı olduğunu, fakat zorunlu olmaması gerektiği konusunda görüş bildirmişlerdir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %70’i hizmet içi eğitim etkinliklerinin tatil dönemlerinde yani eğitim-öğretim sezonu haricinde yapılması konusunda görüş bildirmiştir. Bir diğer %40 oranında önerilen görüş ise hizmet içi eğitim etkinliklerinin mesleki çalışma haftalarında yapılmasının daha etkili olacaktır. Mesleki çalışma dönemleri öğretmenlerin kendilerini geliştirebileceği hizmet içi eğitim etkinliklerinin de rahatlıkla uygulanabileceği zamanlardır. Buradan anlaşılacağı üzere eğitimler planlanırken tatil zamanlarında etkinlik planlanması yerinde bir karar olacaktır.

Hizmet içi eğitim etkinliklerinin gerçekleşmesi esnasında karşılaşılan sorunlara bakıldığında zaman en çok ön plana çıkan % 90 oranında bu eğitimlerin sunuş yöntemi ve düz anlatım yoluyla yapılıyor olmasıdır. Yine öğretmenlerin görüşlerine baktığımızda sunuş ve düz anlatım yöntemi kullanılarak yapılan eğitimlerin çok sıkıcı olduğu ve faydalı olmadığı görülmüştür. Bu anlamda hizmet içi eğitim etkinliklerinde verimliliği ve katılımı artırmak için kesinlikle sunuş ve düz anlatım yönteminden uzak durulmalıdır.

Hizmetiçi eğitim etkinliklerinin verimli ve etkili olabilmesi için katılımcıların önerilerine baktığımızda; eğitimlerin öğretmenlerin istekleri doğrultusunda ihtiyaca uygun etkinliklerin tercih edilmesi gerektiği görülmüştür. Yani hizmet içi eğitim etkinliklerine gönüllü katılım olup, her öğretmenin ilgi ve ihtiyaç duyduğu alanda hizmet içi eğitim etkinliğine katılmasının gerektiği önerilmiştir. Yine büyük çoğunlukla tekrar tekrar belirtilen hizmet içi eğitim etkinliklerini veren kişilerin alanında uzman olmasının çok önemli bir durum olduğu üzerinde durulmuştur. Yani eğitimcilerin etkili ve verimli olabilmesi için ilgili alanda belli bir tecrübeye ulaşmış, alanında uzmanlaşmış, donanımlı ve iletişimi güçlü olması gerektiği belirtilmiştir. Bir diğer konuda katılımcıların %40'ının hizmet içi eğitim etkinliklerinin yaparak yaşayarak öğrenme ve uygulamalı eğitim yöntemlerinin kullanılarak yapılmasının gerektiğini savundukları görülmüştür. Öğretmenlerde daha çok bizzat etkinliğe katılmak, etkinliğin her kademesinde yaparak yaşayarak bulunma isteği olduğu ve özellikle sınıfta bizzat kendilerinin de yapacağı uygulamalara örnek teşkil etmesi açısından uygulamalı eğitimin gerekliliği hususunda önerilerde buldukları görülmüştür.

Bu açıdan hizmet içi eğitimlerin etkili ve verimli olabilmesi için katılımcıların da görüşlerinden anlaşıldığı üzere; mutlaka öğretmenlerin ihtiyaç duydukları konular dikkate alınarak, alanında uzman eğitimciler tarafından, yaparak yaşayarak ve uygulamalı eğitim yöntemlerinin kullanılarak verilmesi gerekmektedir.

Son olarak öğretmenlerin en çok hangi alanlarda hizmet içi eğitime ihtiyaç duydukları sorulmuştur. %80 oranında iletişim becerileri konulu seminerlerin verilmesinin uygun olacağı görüşü ortaya çıkmıştır. Yine bunun yanında %60 oranında teknolojik seminerlere, %40 oranında psikolojik-sosyolojik seminerlere ve materyal geliştirme seminerlerine ihtiyaç duyulduğu görülmüştür. Sonuç olarak buradan öncelikli olarak iletişim becerileri konusunda öğretmenlere seminer verilmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır. Bu veriler ışığında hareket edilirse öğretmenlerin kendilerini daha hızlı ve etkin olarak geliştirebileceği görülmektedir.

## Kaynakça

- Altunışık, D. S. (1996). Hizmetiçi Eğitim ve Türkiye'deki Uygulama. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 7 (7), 329-348. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kuey/issue/10388/127089>
- Arseven, İ. (2009). *Bağlam ve süreç boyutlarında bir hizmetiçi eğitim programının değerlendirilmesi*, [Yayınlanmamış Doktora Tezi], Hacettepe Üniversitesi
- Arslan, D. (2000). *Sınıf öğretmenlerinin hizmetiçi eğitimi ve sorunlarının çözümüne yönelik bir model (Kütalya Örneği)*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dumlupınar Üniversitesi
- Asilsoy, Ö. (2007). *Biyoloji öğretmenleri için proje tabanlı öğrenme yaklaşımı konulu bir hizmet içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Aydoğan, İ. (2002). *MEB ilköğretim okulları yöneticisi ve öğretmenlerinin personel geliştirmeye ilişkin görüşleri (Kayseri ili örneği)*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi
- Can, E. (2011). *Türkiye'de kamu personelinin hizmetiçi eğitiminde bilişim teknolojilerinin rolü*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi
- Demirtaş, T. Y. (2008). *İlköğretim okulları öğretmenlerinin hizmetiçi eğitim ihtiyaçları ile kurum içi iletişim alguları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yeditepe Üniversitesi
- Ertürk, S. (2013). Eğitimde Program Geliştirme. Edge Akademi Yayıncılık.
- Gökbulut, B. (2006). *Web tabanlı hizmetiçi eğitim planlaması*, [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi
- Gültekin, M. & Çubukçu, Z. (2008). İlköğretim öğretmenlerinin hizmetiçi eğitime ilişkin görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (19), 185-201. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/manassosyal/issue/49945/640047>.
- Karasolak, K., Tanrıseven, I. ve Yavuz Konokman, G. (2013). Determining teachers' attitudes towards in-service education activities. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21 (3), 997-1010. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/issue/22605/241569>.
- Kaya, A. Çepni, S. ve Küçük, M. (2004). *Fizik laboratuvarlarına yönelik hazırlanan hizmet içi eğitim programının değerlendirilmesi*. Pamukkale Üniversitesi
- Kıran, A. (1995). *Fransız öğretim sisteminde öğretmen yetiştirme*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. (11), 163-169
- Oktay, A. (1998). Türkiye'de öğretmen eğitimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 137, 22-27.
- Rose, P. Beeby, J. ve Parker, D. (1995). Academic rigour in the lived experience of researchers using phenomenological methods in nursing. *Journal of Advanced Nursing*. 21(6), 1124.



- Sağlam, M. (1999). Avrupa ülkelerinin eğitim sistemleri, Eskişehir.
- Sözer, E. (1991). *Türk üniversitelerinde öğretmen yetiştirme sistemlerinin öğretmenlik davranışlarını kazandırma yönünden etkililiği*, Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Taymaz, H. (1975). Eğitim personelinin hizmet içi eğitimi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 8 (1) , 85-92 . doi: 10.1501/Egifak\_0000001428
- Tekin, S. (2004). *Kimya öğretmenleri için kavramsal anlama ve kavram öğretimi amaçlı bir hizmet içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi], Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Yalın H. (2001). Hizmetiçi eğitim programlarının değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 150, 58-68
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, E. (2007) *Öğretmenlerin hizmetiçi eğitimine yönelik uzaktan eğitim platformu tasarımı*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi
- Yüksel, Ö. (1998). *İnsan kaynakları yönetimi*, Gazi Kitabevi

## ERIC İndekste “Eğitim Programları ve Öğretim” ile “Öğretmen Eğitimi” Konusundaki Çalışmaların İncelenmesi

Murat Korucuk<sup>1</sup>

### Özet

Bu çalışma ile ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalar tanımlandığı kavramlar, çalışmanın yürütüldüğü öğretim seviyesi, çalışmanın menşei, çalışma grupları, veri toplama araçları, araştırma türü ile analiz teknikleri açısından incelenmiştir. Böylelikle bu çalışmanın, eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi alanında yürütülecek olan diğer çalışmalara, araştırmacılara ve uygulayıcılara katkı sağlaması amaçlanmaktadır. Çalışmada doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Çalışmada veriler Education Resources Information Center (ERIC) internet sitesinden elde edilmiştir. Bu kapsamda çalışmada ERIC arama motorunda yapılan aramada “Eğitim Programları ve Öğretim” ve “Öğretmen Eğitimi” anahtar kelimeleri kullanılarak ulaşılan 26 çalışma değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin detaylı bir şekilde değerlendirilebilmesi amacıyla içerik analizinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda; araştırmalarda en fazla tanımlanan kelimenin “Yabancı Ülkeler” olduğu; araştırmaların en fazla yürütüldüğü öğretim düzeyinin ortaöğretim olduğu; araştırmaların en fazla yürütüldüğü ülkenin Türkiye olduğu; araştırmalarda en fazla veri elde edilen çalışma grubunun öğrenciler ile öğretmen adayları olduğu; araştırmalarda en fazla kullanılan veri toplama aracının anket olduğu; çalışmalarda en fazla tercih edilen araştırma türünün nicel desenler olduğu; araştırmalarda en fazla uygulanan analiz tekniğinin içerik analizi olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın alana katkısının daha somut hale getirilebilmesi amacıyla çalışma sonuçlarından hareketle öneriler geliştirilmiştir.

1 Doktor Öğretim Üyesi, Kafkas Üniversitesi, muratkorucuk@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5147-9865

## 1. Giriş

Toplumsal düzeyde hedeflenen standartlarda bir yaşam sürmenin temelinde ekonomik şartlar bulunduğu bilirse de; ekonomik şartların yeterliği tek başına toplumsal refaha ulaşılmasında yeterli değildir. Çünkü iyi ekonomik koşulların gereği iyi bir eğitim sistemidir. İyi bir eğitim sistemi olmadan sahip olunan zenginliğin ise sürdürülebilirliği ve toplumsal refaha yansması istenilen nitelikte olmayabilir. Çünkü önemli olan sosyal, psikolojik, kültürel, etik ve ekonomik açıdan üstün standartların sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesidir. Bu noktada kilit rolü eğitim üstlenmiştir. Bir eğitim sürecinde bulunması gereken ve “Neyin?”, “Nasıl?”, “Niçin?”, “Neden?”, “Ne kadar?” öğrenilmesi gerektiğine karar veren unsur toplumsal, bireysel, ekonomik, kültürel vb. ihtiyaçlardan hareketle düzenlenen eğitim programıdır. Diğer taraftan Finlandiya’da olduğu gibi ulusal kalkınma ve gelişmiş ülkeler ile rekabet edilebilirliğin sağlanmasında öğretmenlere oldukça fazla rol düşmektedir. Bu çalışmada temel kavramlar “Eğitim Programları ve Öğretim” ile “Öğretmen Eğitimi” olduğundan dolayı bu kavramlar hakkında açıklama yapılması uygun görülmüştür.

Ertürk (1998) tarafından “Geçerli olan öğrenme yaşantıları düzeneğidir (Yetişek)” ve Demirel (2008) tarafından “Öğrenene okulda ya da okul dışında planlanmış etkinlikler yoluyla sağlanan öğrenme yaşantıları düzeneğidir” şeklinde tanımlanan eğitim programında bulundurması gereken nitelikler; esnek olma, çerçeve program olma, değişmez olma, toplumsal değerlere uygun olma, bilimsel olma, işlevsel olma, rehber olma ve uygulanabilir olma şeklinde sıralanabilir (Gelen & Alış, 2018; Kocayigit & Aykaç, 2019; Ryder, Banner & Homer, 2014). Eğitim programının planlayıcılara, yöneticilere, öğretmenlere, öğrencilere yönelik birtakım faydaları bulunmaktadır. Bu faydalar eğitim-öğretim sürecinin verimliliğinin-etkililiğinin arttırması, eğitim-öğretime yön vermesi, eğitim-öğretim sürecinde senkronizasyon sağlanması, öğretmenlere rehberlik etmesi, öğrenci özelliklerini-yeteneklerini-becerilerini ortaya çıkarması, eğitim-öğretim sürecinde emek-zaman-maliyette tasarruf sağlanması ve bilimselliği ön plana çıkarması şeklinde sıralanabilir (Aykaç & Aydın, 2006; Brewer, 2002; Krajcik & Delen, 2017). Posner (1995) eğitim programını resmi program, işe vuruk program, örtük program, öğretisiz program ve destekleyici program olarak sınıflandırmıştır (Akt. Gültekin, 2017). Resmi program, programın tüm öğelerinin yer aldığı yazılı programdır. İşe vuruk program, resmi programın işe koşulabilen kısmını içerir. Örtük program, resmi programda yer almayan fakat toplumsal kurallar, norm ve değerler gibi unsurları içeren programdır. Öğretisiz program, resmi programın ihmal edilen ya da atlanmak zorunda kalınan kısmıdır. Destekleyici program, resmi programa ek olarak öğrenci özellikleri ve beklentileri doğrultusunda karar

verilen programdır (Komisyon, 2014; Temli, 2009). Eğitim programının dört temel ögesi vardır. Bu ögeler hedef, içerik, eğitim durumları ve ölçme-değerlendirme olarak sıralanabilir. Hedef, programın uygulanması sonucunda bireyin kazanması öngörülen özelliklerdir. Programın hedef basamağında “Neden?” sorusuna cevap verilmelidir. İçerik, program hedeflere erişilmesi amacıyla el alınan konulardır. Programın içerik basamağında “Ne?” sorusuna cevap verilmelidir. Eğitim durumları, programda belirlenen hedeflere erişebilmek için içeriğin öğrenme sürecinde nasıl işe koşulacağı ile ilgilidir. Programın eğitim durumları basamağında “Nasıl?” sorusuna cevap verilmelidir. Ölçme ve Değerlendirme, programda süreç sonunda hedeflerin kazanılma durumunun belirlenmesidir. Programın ölçme ve değerlendirme basamağında “Ne kadar?” sorusuna cevap verilmelidir.

21. yüzyılın getirdiği yenilikler ve bireylerin taşınması gereken özelliklerdeki farklılaşmalarla beraber öğretmenlerin de bu değişime uyum sağlaması beklenmektedir. Diğer bir ifadeyle her geçen gün evrilen Dünya'nın en dinamik mesleklerinden birisi olan öğretmenliği icra edenlerin bu hızlı değişime adaptasyon sağlayabilecek nitelikte olması gerekmektedir. Öğretmenlerin temel rollerinin bilgi-teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme, problem çözme, girişimcilik-inovasyon, sosyal sorumluluk, liderlik ve kariyer farkındalığı gibi (Çevik & Şentürk, 2019) 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek olduğu düşünüldüğünde; öğretmen eğitiminin önemini daha iyi anlaşılabilir. 14/06/1973'te 1739 sayılı ile yürürlüğe giren Millî Eğitim Temel Kanunu m.43'te öğretmenlik; “*devletin eğitim, öğretim ve bununla ilgili yönetim görevlerini üzerine alan özel bir ihtisas mesleğidir.*” şeklinde tanımlanmıştır (www.mevzuat.gov.tr). Görüldüğü gibi öğretmen, bireyin ailesinden sonra karşılaştığı eğitim süreçlerinin başrolüdür. O halde hizmet öncesi ve sonrası öğretmen eğitimine çok daha fazla önem verilmelidir.

### 1.1. Araştırmanın Amacı ve Sorular

1960'ların ortalarından itibaren etkin bir biçimde hizmet vermeye başlayan Educational Resources Information Center (ERIC), Dünya'nın en büyük ve en gelişmiş eğitim araştırmaları bilgi merkezlerinden biri haline gelmiştir. Amerika Birleşik Devletleri Eğitim Ofisi tarafından geliştirilen ve şu anda Ulusal Eğitim Enstitüsü tarafından desteklenen ERIC yetişkin eğitimi, mesleki eğitim, kariyer, danışmanlık, eğitim yönetimi, erken çocuk eğitimi, engelli-üstün yetenekli çocuklar, yükseköğretim, yabancı diller, iletişim, kırsal-kentsel eğitim, matematik-fen-bilim, çevre eğitimi, sosyal bilimler eğitimi, ölçme-değerlendirme, öğretmen eğitimi ile eğitim programı ve öğretim gibi alanları kapsamaktadır (Kaur, 1982; www.eric.ed.gov). Mayıs 2023 tarihi itibarıyla ERIC arama motorunda “*Curriculum and Instruction*

(*Eğitim Programları ve Öğretim*)” kavramı kullanılarak yapılan aramada son 20 yıl kapsamında 2118 çalışmaya rastlanırken; “*Teacher Education (Öğretmen Eğitimi)*” kavramı kullanılarak yapılan aramada 58.141 çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada eğitimin temel unsurları (girdileri) olan öğretmen ve eğitim programı (Göksoy, 2018; Yalçınkaya, 2002) ile ilgili uluslararası çalışmaların bibliyometrik açıdan incelenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışmada eğitim ile ilgili en önemli veri tabanlarından birisi olan ERIC’te ulaşılan güncel çalışmalar incelenmiştir.

Bu çalışma ile ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalar tanımlandığı kavramlar, çalışmanın yürütüldüğü öğretim seviyesi, çalışmanın menşei, çalışma grupları, veri toplama araçları, araştırma türü ile analiz teknikleri açısından incelenmiştir. Böylelikle bu çalışmanın, eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi alanında yürütülecek olan diğer çalışmalara, araştırmacılara ve uygulayıcılara katkı sağlaması amaçlanmaktadır. Çalışmada cevap aranan araştırma soruları şu şekildedir:

- 1.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların tanımlandığı kelimeler açısından dağılımı nasıldır?
- 2.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların yürütüldüğü öğretim seviyesi açısından dağılımı nasıldır?
- 3.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların menşei açısından dağılımı nasıldır?
- 4.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların çalışma grupları açısından dağılımı nasıldır?
- 5.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların veri toplama araçları açısından dağılımı nasıldır?
- 6.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların türleri açısından dağılımı nasıldır?
- 7.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların veri analiz teknikleri açısından dağılımı nasıldır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırma Modeli

ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Doküman analizi, basılı ya da elektronik belgelerin sistematik bir şekilde incelenmesi ve araştırma amacı doğrultusunda değerlendirilmesinin amaçlandığı bir nitel araştırma modelidir (Kıral, 2020; Wach & Ward, 2013).

### 2.2. Veri Elde Etme ve Analiz

Bu çalışmada veriler Education Resources Information Center (ERIC) internet sitesinden (www.eric.ed.gov) elde edilmiştir. Çalışmada ölçüt örnekleme yöntemi ile ulaşılan araştırmalar incelenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemi ile önceden belirlenen kriterleri karşılayan birimlerin araştırmaya dahil edilmesi amaçlanmaktadır (Marshall, 1996). Bu kapsamda çalışmada ERIC arama motorunda yapılan aramada “Curriculum and Instruction” ve “Teacher Education” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Aramada uluslararası literatürün daha iyi taranabilmesi amacıyla “Eğitim Programları ve Öğretim” kavramı ile “Öğretmen Eğitimi” kavramlarının İngilizce karşılıkları olan “Curriculum and Instruction” ve “Teacher Education” anahtar kelimeleri tercih edilmiştir. Çalışmada güncel çalışmaların değerlendirilmesi amaçlandığından dolayı son iki yılda (2022-2023 Haziran) yayınlanan çalışmalar incelenmiştir. Çalışmaya sadece hakem kontrolünden geçen ve tam metnine ulaşılabilen çalışmalar dâhil edilmiştir. Kullanılan ölçütler sonucunda 336 (son yirmi yılda yayınlanan) olan araştırma sayısı 26’ya indirilmiştir. ERIC internet sitesinde arama motorunda yapılan aramaya ait ekran görüntüsü Şekil 1’de sunulmuştur.

The screenshot shows the ERIC search results page. The search query is "curriculum and instruction" and "teacher education". The results are displayed in a table with columns for "PUBLICATION DATE", "TITLE", and "SOURCE". The top result is "Pre-Service Teachers' Metaphors of the Relationship between Curriculum and Instruction" by Ceylan, Ceylan, Stephen, Karer, Adelyne, Clouston, and International Journal of Curriculum and Instruction, 2022. The second result is "Reformative Shift on Initial Teacher Education in Turkey: From Authority to Autonomy" by Bosaran, Serra Tican, Altan, Bilge Altan, Güntoğlu, Karim, International Journal of Progressive Education, 2022. The third result is "Art Access and Equity in Teacher Education during a Pandemic" by Haddad, Drawing It - Issues in Teacher Education, 2022. The fourth result is "Assessing Prospective Teachers' Soft Skills Curriculum Implementation: Effects on Teaching Practicum Success".

Şekil 1. ERIC Arama Sonucu

Şekil 1’de gösterildiği gibi araştırmada 2022 ve 2023 (Mayıs) yılları aralığında ERIC arama motorunda yapılan arama sonucunda ulaşılan 26 çalışma incelenmiştir. Veri toplama aşamasında veri kaybı yaşamamak ve karmaşıklığa sebep olmamak amacıyla “ERIC Araştırma İnceleme Formu-EAİF” geliştirilmiştir. EAİF öncelikle araştırmacı tarafından araştırma amacı kapsamında ulaşılabilecek veriler doğrultusunda hazırlanmış ve ardından eğitim bilimleri uzmanlarının kontrolüne sunulmuştur. EAİF yedi kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda ele alınan araştırmaların tanımlandığı kelimeler, ikinci kısımda araştırmaların yürütüldüğü öğretim seviyesi, üçüncü kısımda araştırmaların menşei, dördüncü kısımda araştırmaların çalışma grupları, beşinci kısımda araştırmaların veri toplama araçları, altıncı kısımda araştırmaların türleri ve yedinci kısımda araştırmalarda kullanılan analiz teknikleri hakkında bilgiler almaktadır.

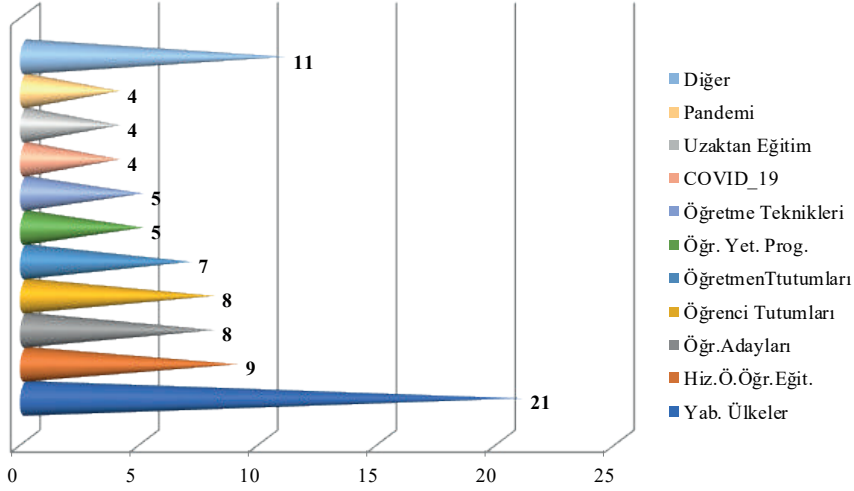
Elde edilen verilerin detaylı bir şekilde değerlendirilebilmesi amacıyla içerik analizinden yararlanılmıştır. Nitel desenli çalışmalarda sıklıkla tercih edilen içerik analizi, nitel verilerin detaylı bir şekilde analiz edilmesi fırsatını sunmaktadır (Drisko & Maschi, 2016). Verilerin sunumunda anlaşılabilirliğin desteklenebilmesi ve şeffaflığın sağlanabilmesi amacıyla şekil ve tablolar vasıtasıyla bulguların sunumuna önem verilmiştir.

Geçerlik ve güvenilirlik kavramları daha çok nicel araştırmalar için aranan özellikler gibi algılsa da nitel çalışmalarda da geçerlik ve güvenilirlik oldukça önemlidir. Ancak nicel çalışmalarda geçerlik ve güvenilirliğin sağlanmasında istatistikî yöntemlere (KR20/KR21 değerleri, Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı, Açıklayıcı Faktör Analizi ve Doğrulamalı Faktör Analizi gibi) sıklıkla başvurulsa da nitel çalışmalarda geçerlik ve güvenilirlik farklı şekillerde ele alınmaktadır. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik kavramları yerine “İnandırıcılık” kavramının kullanıldığı bilinmektedir (Arslan, 2022; Baltacı, 2019; Başkale, 2016). Araştırmada inandırıcılığın sağlanabilmesi amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuş, amaçsal örnekleme yöntemlerinden birisi olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmış, tüm araştırma süreçleri hakkında bilgilere yer verilmiş, araştırma ham verileri arşivlenmiş, verilerin sunumunda açıklığa önem verilmiş ve araştırma verilerinin analizinde farklı uzmanların görüşlerine de başvurularak üçgenleme yapılmıştır.

### 3. Bulgular

Araştırma bulgularının sunumunda anlaşılabilirliğin ve açıklığın sağlanabilmesi amacıyla tablo ve şekillerden yararlanılmıştır. Araştırma bulguları araştırma soruları bağlamında sunulmuştur. Bu kapsamda ilk araştırma sorusu olan “1.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi

konusundan yürütülen çalışmaların tanımlandığı kelimeler açısından dağılımı nasıldır?” a ait bulgular Tablo 1 ile Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Tanımlayıcı Kelimeler

Tablo 1. Tanımlayıcı Kelimeler (f & %)

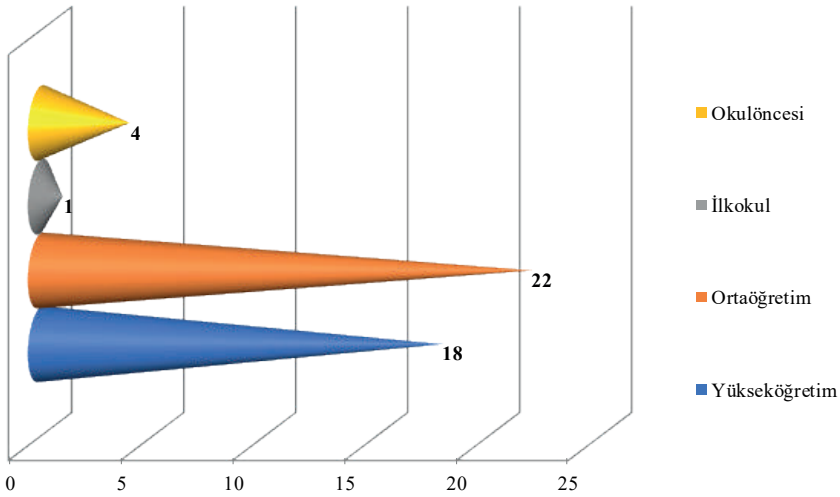
| Tanımlayıcı Kelimeler           | f  | %    |
|---------------------------------|----|------|
| Yabancı ülkeler                 | 21 | 24.4 |
| Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi  | 9  | 10.5 |
| Öğretmen Adayları               | 8  | 9.3  |
| Öğrenci Tutumları               | 8  | 9.3  |
| Öğretmen Tutumları              | 7  | 8.1  |
| Öğretmen Yetiştirme Programları | 5  | 5.8  |
| Öğretme Teknikleri              | 5  | 5.8  |
| COVID-19                        | 4  | 4.7  |
| Uzaktan Eğitim                  | 4  | 4.7  |
| Pandemi                         | 4  | 4.7  |
| Diğer                           | 11 | 12.7 |

Şekil 2 ve Tablo 1’de gösterildiği gibi çalışma kapsamında değerlendirilen araştırmaların en fazla tanımlandığı kelimenin “Yabancı Ülkeler” (f:21, %24.4) olduğu anlaşılmıştır. Yabancı ülkeleri sırasıyla “Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi” (f:9, %10.5), “Öğretmen Adayları” (f:8, %9.3), “Öğrenci Tutumları” (f:8, %8.3), “Öğretmen Tutumları” (f:7, %8.1), “Öğretmen Yetiştirme Programları” (f:5, %5.8), “Öğretme Teknikleri” (f:5, %5.8), “COVID-19” (f:4, %4.7), “Uzaktan Eğitim” (f:4, %4.7), “Pandemi” (f:4, %4.7) ve “Diğer” (f:11, %12.7) kelimeleri izlemektedir. Dünya’da



COVID-19 pandemisinin sona ermesine rağmen COVID-19 ve pandemi odaklı çalışmaların yapılmaya devam ettiği anlaşılmaktadır.

İkinci araştırma sorusu olan “2.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların yürütüldüğü öğretim seviyesi açısından dağılımı nasıldır?”a bulgular Tablo 2 ile Şekil 3’te sunulmuştur.



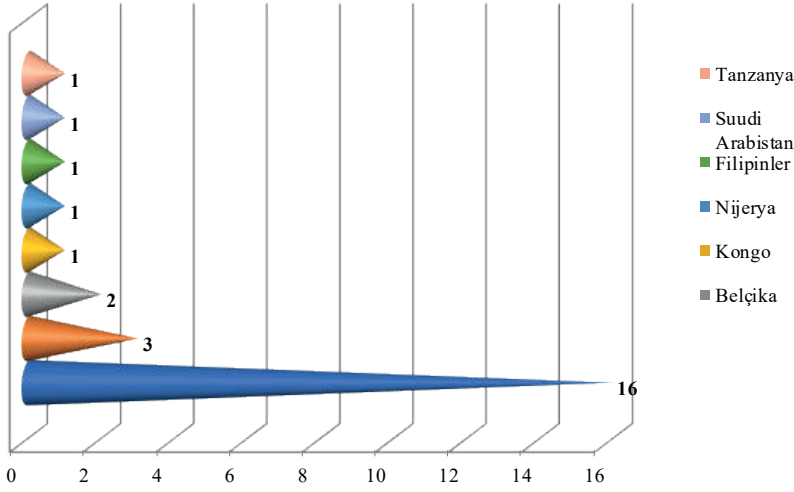
Şekil 3. Öğretim Seviyesi

Tablo 2. Öğretim Seviyesi (f & %)

| Öğretim Seviyesi | f  | %    |
|------------------|----|------|
| Yükseköğretim    | 18 | 45.0 |
| Ortaöğretim      | 22 | 48.9 |
| İlkokul          | 1  | 2.2  |
| Okulöncesi       | 4  | 8.9  |

Şekil 3 ve Tablo 2’de gösterildiği gibi çalışma kapsamında değerlendirilen araştırmaların en fazla yürütüldüğü öğretim düzeyinin ortaöğretim (f:22, %48.9) olduğu anlaşılmıştır. Ortaöğretime sırasıyla yükseköğretim (f:18, %45.0), okulöncesi (f:4, %8.9) ve ilkököl (f:1, %2.2) takip etmektedir. Şekil 3 ile Tablo 2’de yer alan veriler değerlendirildiğinde; çalışmaların genellikle yükseköğretim ve ortaöğretim düzeyinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Üçüncü araştırma sorusu olan “3.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların menşei açısından dağılımı nasıldır?”a bulgular Tablo 3 ile Şekil 4’te sunulmuştur.



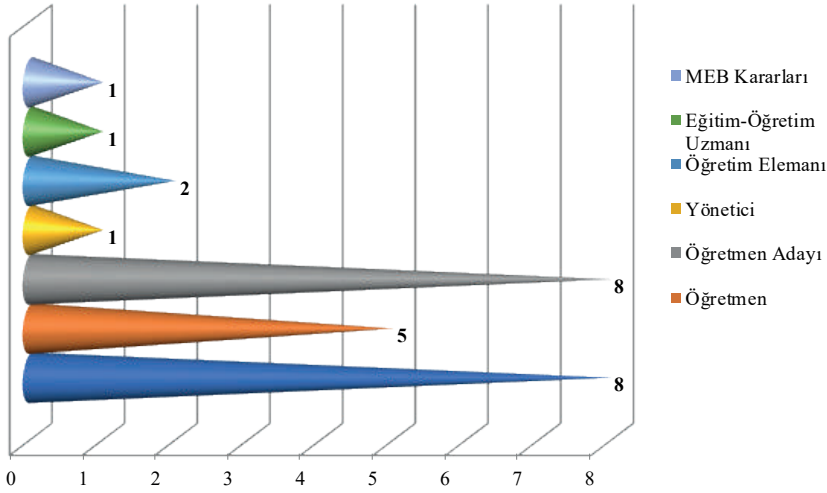
Şekil 4. Çalışmaların Menşei

Tablo 3. Çalışmaların Menşei (f &amp; %)

| Menşei          | f  | %    |
|-----------------|----|------|
| Türkiye         | 16 | 61.7 |
| Suriye          | 3  | 11.7 |
| Belçika         | 2  | 7.6  |
| Kongo           | 1  | 3.8  |
| Nijerya         | 1  | 3.8  |
| Filipinler      | 1  | 3.8  |
| Suudi Arabistan | 1  | 3.8  |
| Tanzanya        | 1  | 3.8  |

Şekil 4 ve Tablo 3'te gösterildiği gibi çalışma kapsamında değerlendirilen araştırmaların en fazla yürütüldüğü ülke Türkiye'dir (f:16, %61.7). Türkiye'yi sırasıyla Suriye (f:3, %11.7), Belçika (f:2, %7.6), Kongo (f:1, %3.8), Nijerya (f:1, %3.8), Filipinler (f:1, %3.8), Suudi Arabistan (f:1, %3.8) ve Tanzanya (f:1, %3.8) takip etmektedir. Şekil 4 ile Tablo 3'te yer alan veriler değerlendirildiğinde; çalışmada ele alınan araştırmaların üçte ikisine yakınının Türkiye'de yürütüldüğü anlaşılmıştır.

Dördüncü araştırma sorusu olan "4.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların çalışma grupları açısından dağılımı nasıldır?" a bulgular Tablo 4 ile Şekil 5'te sunulmuştur.



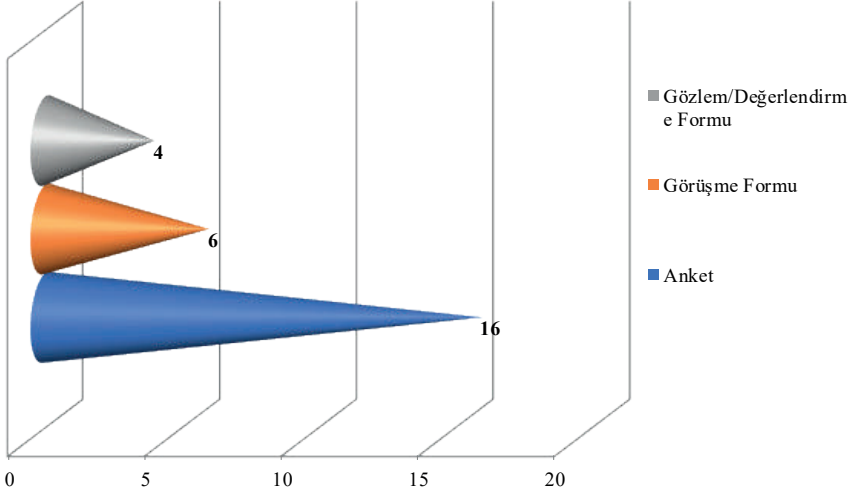
Şekil 5. Çalışma Grupları

Tablo 4. Çalışma Grupları (f &amp; %)

| Çalışma Grupları      | f | %    |
|-----------------------|---|------|
| Öğrenci               | 8 | 30.8 |
| Öğretmen              | 5 | 19.4 |
| Öğretmen Adayı        | 8 | 30.8 |
| Yönetici              | 1 | 3.8  |
| Öğretim Elemanı       | 2 | 7.6  |
| Eğitim-Öğretim Uzmanı | 1 | 3.8  |
| MEB Kararları         | 1 | 3.8  |

Şekil 5 ve Tablo 4’te gösterildiği gibi çalışma kapsamında değerlendirilen araştırmalarda en fazla veri elde edilen çalışma grubunun öğrenciler ( $f:8$ , %30.8) ile öğretmen adayları ( $f:8$ , %30.8) olduğu görülmüştür. Öğrenci ve öğretmen adaylarını sırasıyla öğretmenler ( $f:5$ , %19.4), öğretim elemanları ( $f:2$ , %7.6), yöneticiler ( $f:1$ , %3.8), eğitim-öğretim uzmanları ( $f:1$ , %3.8) ve MEB kararları ( $f:1$ , %3.8) takip etmektedir. Şekil 5 ile Tablo 4’te yer alan veriler değerlendirildiğinde; ele alınan çalışmaların yarısından çoğunun öğrenciler ve öğretmen adayları ile yürütüldüğü anlaşılmıştır.

Beşinci araştırma sorusu olan “5.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların veri toplama araçları açısından dağılımı nasıldır?”a bulgular Tablo 5 ile Şekil 6’da sunulmuştur.



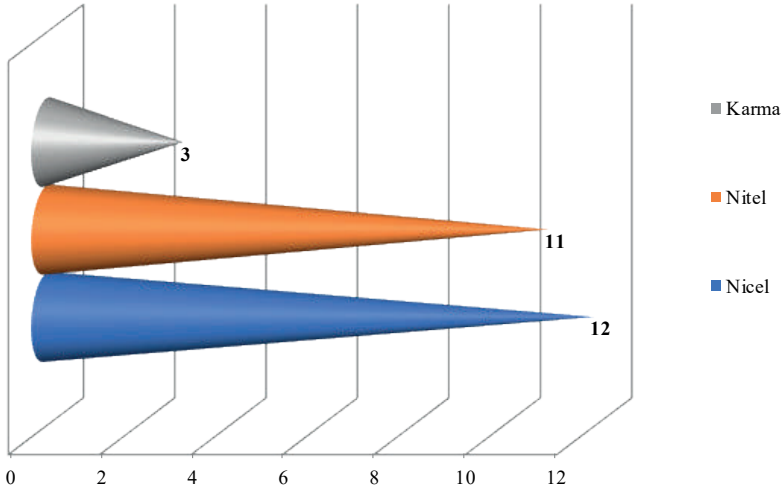
Şekil 6. Veri Toplama Araçları

Tablo 5. Veri Toplama Araçları (f &amp; %)

| Veri Toplama Aracı         | f  | %    |
|----------------------------|----|------|
| Anket                      | 16 | 61.7 |
| Görüşme Formu              | 6  | 23.2 |
| Gözlem/Değerlendirme Formu | 4  | 15.1 |

Şekil 6 ve Tablo 5'te gösterildiği gibi çalışma kapsamında değerlendirilen araştırmalarda en fazla kullanılan veri toplama aracının anket ( $f:16$ ,  $\%61.7$ ) olduğu görülmüştür. Anketi, görüşme formu ( $f:6$ ,  $\%23.2$ ) ve gözlem/değerlendirme formu ( $f:4$ ,  $\%15.1$ ) takip etmektedir. Şekil 6 ile Tablo 5'te yer alan veriler değerlendirildiğinde; ele alınan çalışmalarda genellikle nicel veri toplama araçlarından birisi olan anketin tercih edildiği anlaşılmıştır.

Altıncı araştırma sorusu olan “6.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların türleri açısından dağılımı nasıldır?”a bulgular Tablo 6 ile Şekil 7'de sunulmuştur.



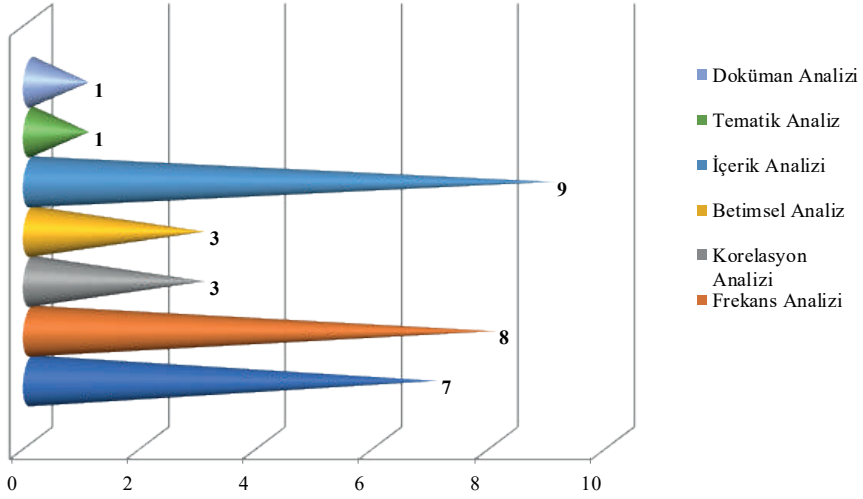
Şekil 7. Araştırma Türü

Tablo 6. Araştırma Türü (f &amp; %)

| Araştırma Türü | f  | %    |
|----------------|----|------|
| Nicel          | 12 | 46.2 |
| Nitel          | 11 | 42.3 |
| Karma          | 3  | 11.5 |

Şekil 7 ve Tablo 6’da gösterildiği gibi çalışma kapsamında değerlendirilen çalışmalarda en fazla tercih edilen araştırma türünün nicel desenler ( $f:12$ , %46.2) olduğu görülmüştür. Nicel desenleri, nitel desenler ( $f:11$ , %42.3) ile karma desenler ( $f:3$ , %11.5) takip etmektedir. Şekil 7 ile Tablo 6’da yer alan veriler değerlendirildiğinde; ele alınan çalışmalarda karma desenli çalışmaların oldukça az sayıda yer aldığı ifade edilebilir.

Yedinci araştırma sorusu olan “7.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların veri analiz teknikleri açısından dağılımı nasıldır?”a bulgular Tablo 7 ile Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 8. Veri Analiz Teknikleri

Tablo 7. Veri Analiz Teknikleri (f &amp; %)

| Veri Analiz Teknikleri | f | %    |
|------------------------|---|------|
| Fark Testleri          | 7 | 21.9 |
| Frekans Analizi        | 8 | 32.0 |
| Korelasyon Analizi     | 3 | 9.6  |
| Betimsel Analiz        | 3 | 9.6  |
| İçerik Analizi         | 9 | 28.3 |
| Tematik Analiz         | 1 | 3.8  |
| Doküman Analizi        | 1 | 3.8  |

Şekil 8 ve Tablo 7'de gösterildiği gibi çalışma kapsamında değerlendirilen çalışmalarda en fazla uygulanan analiz tekniğinin içerik analizi ( $f:9$ ,  $\%28.3$ ) olduğu görülmüştür. İçerik analizini sırasıyla frekans analizi ( $f:8$ ,  $\%32.0$ ), fark testleri ( $f:7$ ,  $\%21.9$ ), korelasyon analizi ( $f:3$ ,  $\%9.6$ ), betimsel analiz ( $f:3$ ,  $\%9.6$ ), tematik analiz ( $f:1$ ,  $\%3.8$ ) ve doküman analizi ( $f:1$ ,  $\%3.8$ ) gelmektedir. Şekil 8 ile Tablo 7'de yer alan veriler değerlendirildiğinde; nicel analiz tekniklerinin (fark testleri, frekans analizi ve korelasyon analizi) ( $f:18$ ,  $\%56.2$ ) ve nitel analiz tekniklerinin (betimsel analiz, içerik analizi, tematik analiz ve doküman analizi) ( $f:14$ ,  $\%43.8$ ) oranlarında uygulandığı tespit edilmiştir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların çeşitli değişkenler (*çalışmaların*

tanımlandığı kavramlar, çalışmanın yürütüldüğü öğretim seviyesi, çalışmanın menşei, çalışma grupları, veri toplama araçları, araştırma türü ile analiz teknikleri) açısından incelenmesinin amaçlandığı nitel desenli bu çalışmada doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Çalışmada Education Resources Information Center (ERIC) internet sitesinde (www.eric.ed.gov) “Curriculum and Instruction” ve “Teacher Education” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan arama sonucunda ölçüt örnekleme yöntemi ile ulaşılan 26 çalışma içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Çalışmanın ilk sorusu “1.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların tanımlandığı kelimeler açısından dağılımı nasıldır?” kapsamında yapılan analizler sonucunda; en fazla tanımlanan kelimenin “Yabancı Ülkeler” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. “Yabancı Ülkeler”i, “Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi”, “Öğretmen Adayları”, “Öğrenci Tutumları”, “Öğretmen Tutumları”, “Öğretmen Yetiştirme Programları”, “Öğretme Teknikleri”, “COVID-19”, “Uzaktan Eğitim” ve “Pandemi” takip etmektedir. Birinci araştırma sorusu kapsamında ulaşılan ve dikkat çeken sonuç ise; COVID-19 pandemisinin sona ermesine rağmen COVID-19 ve pandemi odaklı çalışmaların yapılmaya devam etmesidir.

Çalışmanın ikinci sorusu “2.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların yürütüldüğü öğretim seviyesi açısından dağılımı nasıldır?” kapsamında yapılan analizlerde; araştırmaların en fazla yürütüldüğü öğretim düzeyinin ortaöğretim olduğu ile ortaöğretimi, yükseköğretim, okulöncesi ve ilkokulun takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. İkinci araştırma sorusu kapsamında ulaşılan ve dikkat çeken sonuç ise; çalışmaların genellikle yükseköğretim ve ortaöğretim düzeyinde yoğunlaştığı ve ilkokul ile okulöncesi düzeyde az sayıda çalışma yürütüldüğüdür.

Çalışmanın üçüncü sorusu “3.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların menşei açısından dağılımı nasıldır?” kapsamında yapılan analizlerde; araştırmaların en fazla yürütüldüğü ülkenin Türkiye olduğu ve Türkiye’yi, Suriye, Belçika, Kongo, Nijerya, Filipinler, Suudi Arabistan ve Tanzanya’nın takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Üçüncü araştırma sorusu kapsamında ulaşılan ve dikkat çeken sonuç ise; ele alınan araştırmaların yaklaşık üçte ikisinin Türkiye’de ve üçte birinin yedi farklı ülkede yürütüldüğüdür. Diğer taraftan çalışmaların genellikle Asya ve Afrika’da yürütüldüğü görülmektedir.

Çalışmanın dördüncü sorusu “4.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların çalışma

*grupları açısından dağılımı nasıldır?”* kapsamında yapılan analizlerde; araştırmalarda en fazla veri elde edilen çalışma grubunun öğrenciler ile öğretmen adayları olduğu; öğrenci ve öğretmen adaylarını öğretmenlerin, öğretim elemanlarının, yöneticilerin, eğitim-öğretim uzmanlarının ve MEB kararlarının takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü araştırma sorusu kapsamında ulaşılan ve dikkat çeken sonuç ise; ele alınan çalışmaların yaklaşık yarısının öğrenciler ve öğretmen adayları ile yürütüldüğüdür. Öğretmen adaylarının da öğretmenlik eğitimi verilen okulların öğrencileri olduğu değerlendirildiğinde, çalışmaların genellikle öğrencilere odaklanılarak tasarlandığı ifade edilebilir.

Çalışmanın beşinci sorusu “*5.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların veri toplama araçları açısından dağılımı nasıldır?”* kapsamında yapılan analizlerde; araştırmalarda en fazla kullanılan veri toplama aracının anket olduğu ve anketi, görüşme formu ile gözlem/değerlendirme formunun takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Beşinci araştırma sorusu kapsamında ulaşılan ve dikkat çeken sonuç ise; çalışmalarda genellikle nicel veri toplama araçlarından birisi olan anketin tercih edilmesidir.

Çalışmanın altıncı sorusu “*6.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların türleri açısından dağılımı nasıldır?”* kapsamında yapılan analizlerde; çalışmalarda en fazla tercih edilen araştırma türünün nicel desenler olduğu, nicel desenleri, nitel desenler ile karma desenlerin takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Altıncı araştırma sorusu kapsamında ulaşılan ve dikkat çeken sonuç ise; ele alınan çalışmalarda karma desenli çalışmaların oldukça az sayıda yer almasıdır.

Çalışmanın yedinci sorusu “*7.ERIC indekste yer alan eğitim programları ve öğretim ile öğretmen eğitimi konusundan yürütülen çalışmaların veri analiz teknikleri açısından dağılımı nasıldır?”* kapsamında yapılan analizlerde; çalışmalarda en fazla uygulanan analiz tekniğinin içerik analizi olduğu; içerik analizini frekans analizi, fark testleri, korelasyon analizi, betimsel analiz, tematik analiz ile doküman analizinin takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Yedinci araştırma sorusu kapsamında ulaşılan ve dikkat çeken sonuç ise; nicel analiz tekniklerinin (fark testleri, frekans analizi ve korelasyon analizi) (*f:18, %56.2*) ve nitel analiz tekniklerinin (betimsel analiz, içerik analizi, tematik analiz ve doküman analizi) (*f:14, %43.8*) oranlarında uygulandığıdır.

Çalışmanın alana katkısının daha somut hale getirilebilmesi amacıyla çalışma sonuçlarından hareketle öneriler geliştirilmiştir. Bu öneriler ERIC indekste “*Curriculum and Instruction*” ve “*Teacher Education*” konularına odaklı daha fazla çalışma yapılması, ilkökul ve okulöncesi düzeyde de



benzer çalışmaların daha fazla yürütülmesi; Asya ve Afrika lkeleri dışında da “*Curriculum and Instruction*” ve “*Teacher Education*” konularında daha fazla güncel çalışma yapılması; öğretmenler, ğretim elemanları ve eğitim yöneticileri gibi diğer eğitim paydaşlarına yönelik daha fazla çalışma yapılması; daha detaylı ve çok boyutlu veri analiz imkânı sunan karma desenli çalışmaların ilgili alanda daha sık yürütülmesi; deneysel araştırmalar gibi nedenselliği ortaya koyabilen çalışmaların yapılması; bu çalışmaya benzer çalışmaların daha geniş örneklemeler ile yürütülmesi; benzer çalışmaların Social Sciences Citation Index, Australian Education Index, British Education Index ve Education Full Text gibi indekslerde de gerçekleştirilmesi şeklinde sıralanabilir.

## Kaynakça

- Arslan, E. (2022). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (51), 395-407.
- Aykaç, N., & Aydın, H. (2006). *ğrenme-öğretme sürecinde planlama ve uygulama*. Natürel Yayıncılık.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Abi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Brewer, T. M. (2002). Integrated curriculum: What benefit?. *Arts Education Policy Review*, 103(4), 31-36.
- Çevik, M., & şentürk C. (2019). Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 14(1), 011– 028.
- Demirel, . (2008). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. (11. Baskı). Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Drisko, J. W., & Maschi, T. (2016). *Content analysis*. Pocket Guide to Social Work Re.
- Ertürk, S. (1998). *Eğitimde program geliştirme*. (10. Baskı). Ankara: Meteksan.
- Gelen, İ., & Alış, E.. (2018). Ortaokul matematik ve fen bilimleri ğretim programının boyutlarının değerlendirilmesinde paydaşların görüşleri. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 28-42.
- Göksoy, S. (2018). Eğitimde etkililiğinin artırılabilmesi için sistem modelinin okul ve öğrenme ortamına uyarlanabilirliği. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 3(3), 1-15.
- Gültekin, M. (2017). *Program geliştirmeye ilişkin temel kavramlar*. Eğitimde Program Geliştirme ve Değerlendirme içinde. (Ed. B.Oral & T. Yazar). Ankara: Pegem Akademi.
- Kaur, D. (1982). ERIC: Educational resources information center. *Kekal Abadi*, 1(4), 22-29.
- Kiral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.
- Kocayigit, A., & Aykaç, N. (2019). İlkokul Türkçe ğretim programının eğitim programı ögeleri açısından değerlendirilmesi (1923-2017). *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(44), 251-279.
- Komisyon. (2014). *Pedagojik formasyon için eğitimde program geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Krajcik, J., & Delen, I. (2017). The benefits and limitations of educative curriculum materials. *Journal of Science Teacher Education*, 28(1), 1-10.

- Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family practice*, 13(6), 522-526.
- Ryder, J., Banner, I., & Homer, M. S. (2014). Teachers' experiences of science curriculum reform. *School Science Review*, 95(352), 126-130.
- Temli, Y. (2009). A qualitative study on 6th grade science and technology curriculum. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 197-214.
- Wach, E., & Ward, R. (2013). Learning about qualitative document analysis. Erişim Tarihi: 24.05.2023. Erişim Adresi: <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/2989/PP%20InBrief%2013%20QDA%20FINAL2.pdf>.
- www.eric.ed.gov. Erişim Adresi: <https://eric.ed.gov/?faq>. Erişim Tarihi: 27.05.2023.
- <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1739-20140206.pdf> Erişim Tarihi: 29.05.2023.
- Yalçınkaya, M. (2002). Açık sistem teorisi ve okula uygulanması. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 103-116.

## 21. Yüzyıl Becerileri ve Harmanlanmış Öğrenme

Sibel Ergün Elverici<sup>1</sup>

### Özet

21. yüzyıl becerileri iletişim, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve iş birliği gibi özellikleri içeren ve bireyleri geleceğe daha hazırlıklı hale getirdiği öne sürülen becerilerdir. Harmanlanmış öğrenme ise, öğrencilere farklı öğrenme deneyimleri sunan, geleneksel sınıf ortamlarının dışına çıkarak teknolojiyle bütünleşmiş öğrenme fırsatları sağlayan bir model olarak nitelendirilmektedir. Yüze öğretim ile çevrimiçi öğrenmenin belirli bir amaç doğrultusunda bir araya getiren harmanlanmış öğrenme, çevrimiçi kaynakları ve etkileşimli Web 2.0 materyalleri kullanarak öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerini, aktif katılım sağlamalarını ve bağlantı kurarak bağlamında öğrenmelerini desteklemektedir. Araştırmalar, harmanlanmış öğrenme ortamlarında hedeflenerek desteklenen 21. Yüzyıl becerilerinin öğrencilerin akademik başarılarını, ilgi düzeylerini ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayarak onların bilgiyi anlamlandırmasında ve bağ kurmasında önemli olduğu düşünülmektedir. Harmanlanmış öğrenme yaklaşımının ve 21.yüzyıl becerilerinin incelenmesinin, konuya yönelik farkındalığın artırılmasını böylelikle bu yaklaşım ve becerilerin birbirlerine entegre edilerek daha donanımlı bireyler yetiştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### 21. Yüzyıl Becerileri

Teknolojinin her geçen gün daha da gelişmesiyle birlikte 21. Yüzyıl da eğitim alanında pek çok değişiklikten doğrudan etkilenmiştir. Eğitim açısından bakıldığında, artık öğrencilerin geleneksel sınıf ortamında ders yapmak yerine kendilerini daha fazla gösterebilecekleri, daha aktif olacakları ortamlarda bulunmak istedikleri söylenebilir. Bu durum öğretmenleri de etkilemekte,

1 Dr. Öğr. Gör., Yıldız Teknik Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, elverici@yildiz.edu.tr  
<http://orcid.org/0000-0002-6921-5013>

onların da öğrencilerine ulaşabilmek adına bu gelişmeleri takip etmeleri kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmektedir. Yine bu durum öğrencilerin sınıf ortamlarında neleri öğrenmesi gerektiğine ilişkin beklentilerinin yanı sıra okulların köklü dönüşümünü zorunlu kılarken içerik bilgisi ve düşünme becerilerinden daha fazlasını gerektirmektedir (Scott, 2015a).

21. Yüzyılda öğrenmenin ana temaları arasında resmi olmayan (informal) öğrenim, içerik oluşturma, üretkenlik, iletişim, iş birliği ve kişiselleştirme yer almaktadır. Öğrenme trendlerinde meydana gelen değişikliklerle birlikte farklı teoriler ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri olan Aktivite Teorisi, bilgi-işlem teknolojileri (BİT) kullanıcılarını günlük yaşam ortamlarında aktif varlıklar olarak tanımlamaktadır. Bu teoriye göre, BİT kullanıcılarının davranışları ihtiyaçları ve motivasyonları ile şekillenmektedir. Verenikina (2010), bir aktivite geliştikçe birçok parçanın dinamik bir bütünlük içinde birbiriyle etkileşime girdiğini vurgulamaktadır. Örneğin, etkinliğin öznesi olan öğretmen veya öğrenci, etkili öğrenmeyi sağlamak olan etkinliğin amacına ulaşmak için teknolojiyi bir araç olarak kullanabilir. Böyle bir öğretmen veya öğrenci, öğrenciler, diğer öğretmenler, idari personel ve okul liderlerinden oluşan bir topluluk içinde hareket eder. Diğer bir teori olan Sosyal ve Bilişsel Bağlantılılık Şemaları (SCCS) Teorisi, Sontag (2009) tarafından tanımlandığı şekliyle, sosyal bağlantılılık ve bilişsel bağlantılılık şemalarının oluşumunu vurgulamaktadır. Yine bir başka öğrenme trendi ise Neuman (2011) tarafından sunulan “I-LEARN Modeli—Tanımlayın, Bulun, Değerlendirin, Uygulayın, Yansıtın, Bilin” dir. Neuman’a göre bu model, bilgiye erişim, değerlendirme ve bilginin kullanımının sorgulama yaklaşımına yol açtığı fikri üzerine kuruludur. Bu bağlamda 21. Yüzyıl becerileri, günümüz bilgi toplumunun gerekli becerilerini içeren becerilerdir (Ananiadou ve Claro, 2009).

Gelişen teknolojik araçlar açısından bakıldığında 21. Yüzyıl becerileri Web 2.0 araçlarının kullanımını desteklemektedir (Mc Keeman ve Oviedo, 2013). Dolayısıyla, 21. Yüzyıl becerilerinin özellikle de iletişimin geliştirilmesinde Web 2.0 araçlarından yararlanmak önemlidir. Bu durum özellikle bu araçların sınıf içi ve sınıf dışında kullanılabilmesi açısından göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda, 21. yüzyıl becerilerinin örgün eğitimde ve informal ortamlarda edinilebileceği fikrindeki anahtar, sınıf içinde ve dışında uygulamak için öğretmenler, politika yapımcılar ve okul yöneticilerinde bulunmaktadır (Voogt vd., 2011). Günümüzde, herkese uyan tek tip bir model sunmanın geçerliğinin kalmadığı söylenebilir. Önemli olan okulların hangi yaklaşımın kendi bağlamına uygun olduğunu belirlemesidir (Kay ve Greenhill, 2011). Bu nedenle müfredatın zenginleştirilmesi, bunu yaparken saf içerik bilgisinin ötesine geçilmesi, yeni yüzyıl becerileri ile içerik bilgisinin

dengelenmesinin gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yüzyılda öğrencilerin sadece iş hayatında değil gündelik hayatta da başarılı olmaları için ihtiyaç duyduğu özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler öğrenme ve yenilik becerileri, medya ve teknoloji becerileri, içerik bilgisi, 21. yüzyıl temaları ve yaşam ve kariyer becerileri üzerine bilgi olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde, ABD’deki on eyalette bu becerileri öğrencilere kazandırmak için kullanılan çerçeve genel olarak şöyledir:

**İletişim:** İletişim bu becerilerin en önemlileri arasında yer almaktadır. O’Heir ve Eadie (2009), iletişimin hem “sıradan” hem de “sıra dışı” bir eylem olduğunu iddia etmektedir. Her gün iletişim faaliyetlerinde yer almamız iletişimin sıradanlığını, iletişim kurarken sosyal bağlamlarda destek ve rahatlık gerektirmesi açısından ise sıra dışı denilebilir. Yine de iletişimin birçok bağlamda zorlu bir beceri olduğu anlaşılabilir. Kaufman (2013), temel iletişim becerilerinin gelişimi için öğrencilerin önceden seçilmiş içerik konuları hakkında araştırma yapmaları gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca, konularla ilgili tartışmalara ihtiyaç duyarlar. Dede (2010)’a göre öğrencilerin gerçek iletişim faaliyetlerine katılmalarını sağlamak için, ifade edilmek istenen anlamın öğrenciler arasında konuşulup tartışılması ve birlikte oluşturulması gerekmektedir. Bu bağlamda teknolojik araçların özelliklerinden yararlanılabilir. Trilling ve Fadel (2009), yalnızca dijital araçların değil, aynı zamanda 21. yüzyıl koşullarının da büyük bir iletişim ve iş birliği becerileri kombinasyonu gerektirdiğini belirtmektedir. Elbette, teknolojik araç kullanımı iletişim hedeflerine ulaşılacağını garanti edemez. İletişim hedeflerine ulaşmada öğrencilerin kendi topluluklarında daha fazla iletişim kurmasını sağlamak için dijital haber öykülerinin içerik tabanlı öğrenmeyle birleştirilmesi önerilebilir (Lee, 2014).

**Yaratıcılık:** Yaratıcılık, bu beceriler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Piirto (2011), 21. yüzyıl becerilerinin bir parçası olarak yaratıcılığın, yaratıcı düşünen ve yaratıcı bir şekilde çalışan ve nihayetinde yenilik yapan öğrenciler anlamına geldiğini öne sürmektedir. Loveless vd. (2006)’a göre yaratıcılık, yüzyılın mevcut ekonomik ve kültürel bağlamlarında problem çözme ile ilgili becerileri geliştirmenin bir yoludur. Richards (2013), öğrenenlerin özgün fikirler geliştirmeleri gerektiğini ve yaratıcı öğretim deneyiminin bir parçası olmaları halinde nitelikli bir deneyim yaşamaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu durum öğretmenler için de motive edicidir çünkü öğrencilerinin olumlu bir konu üzerinde çalışarak bir ürün ortaya çıkarmaya çalışmaları öğretmenler açısından hep tatmin edici olmuştur. Yaratıcılık, okulların kalitesini, etkililiğini ve itibarını artırabilecek memnun öğrenci ve öğretmenler açısından değerlendirildiğinde kurumlar için de önemlidir (Richards, 2013). Yaratıcılığın doğuştan geldiğini söyleyen pek çok araştırma olsa da belirli

öğretim stratejileri bağlamında yaratıcılık düzeylerinin artırılabilceğini söylemek mümkündür (Plucker vd., 2018). Teknolojik araçların yaratıcı ortamlara entegrasyonu ile ilgili çalışmalar dikkate alındığında, dijital araçların yaratıcılık becerisini geliştirmeye yardımcı olduğu söylenebilir (Loveless, 2006).

**Eleştirel Düşünme:** Bir diğer üst düzey düşünme becerisi olan eleştirel düşünme anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma olmak üzere beş alt beceriyi içermektedir (Hughes, 2014). Yine Hughes (2014)'e göre eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek çok kolay bir süreç değildir ve etkili eleştirel düşünme, etkili iletişimin bir parçasıdır. Kaufman (2013), eleştirel düşünmeyi geliştirmenin bir yolu olarak, öğrencilerin eleştirel düşüncelerini sağlayacak bir problemin sunulduğu sanal ortamlarda yer almaları gerektiğini iddia etmektedir. Soruları etkili bir şekilde kullanmak, öğrencileri tartışmalara dahil etmek ve öğrencilerden farklı yorumlar elde etmek, sınıflarda kullanılabilir yollardan bazılarıdır (Rezaei vd., 2011).

**İş birliği:** İş birliği aslında yeni bir terim değildir çünkü öğrencilerin tartışması, üretmesi ve yansıtması için bir şemsiye terim olarak kullanılmaktadır (Kaufman, 2013). Kaufman (2013), Web 2.0 araçlarının öğretmenler tarafından ortak projelerde çalışmalarını göstermek, tartışmak ve geri bildirim almak için kullanılabilirliğini belirtmektedir. Yine iş birliği açısından değerlendirildiğinde Web 2.0'ın işbirliğine dayalı olduğu söylenebilir (McLoughlin ve Lee, 2010). Bunun nedenleri arasında Web 2.0 teknolojileri kullanıldığında, otantik öğrenme görevlerinin geliştirilmesi sürecinde öğrencilerin ortaklaşa içerik oluşturmasını sağlayabilmeleri bulunmaktadır (Duffy, 2008).

### **Harmanlanmış Öğrenme Nedir?**

Harmanlanmış öğrenme günümüzde yeni bir kavram gibi görünse de aslında oldukça eski zamanlardan beri kullanılmakta ve 1990'lı yıllardan itibaren ise çevrimiçi ve yüz yüze öğrenme fırsatlarını bir arada sunan bir öğrenme olarak kullanılmaya başlanmıştır. Farklı tanımlarla kullanılan harmanlanmış öğrenmenin en çok kabul gören tanımlarından biri yüz yüze öğretim ile çevrimiçi öğrenmenin belirli bir amaç doğrultusunda entegre edilmesidir (Lai, Lam & Lim, 2016). Hibrit ya da karma yöntem olarak da bilinen harmanlanmış öğrenme, bir başka tanımda geleneksel öğrenme yöntemleriyle birlikte hem çevrimiçi prosedürleri hem de metodolojileri içeren yenilikçi öğrenme teknikleri toplamı olarak yer almaktadır (Das, 2021).

Genellikle yüz yüze ve bire bir öğretimin bir karışımını içeren pedagojik bir yaklaşımı içeren harmanlanmış öğrenme (Pandit, 2018), çevrimiçi ve

çevrimdışı materyalleri içeren bilgisayar teknolojisini kullanan öğretimi içermektedir. Harmanlanmış öğrenme, yalnızca bire bir etkileşime dayalı öğretim yöntemleri değil, farklı öğretim yöntemlerinin bir arada kullanılmasını ve bilgisayarları geleneksel sınıf ortamına dahil etmeyi içermektedir (Das, 2021). Hem yükseköğretimde hem de K-12 seviyesinde harmanlanmış öğrenmeye yönelik artan ilginin nedenleri arasında, harmanlanmış öğrenme ortamlarında maliyetin daha düşük olması da önemli bir yer tutmaktadır (Hockley, 2018). Harmanlanmış öğrenmenin gerçek amacı, bilgiye çevrimiçi erişim ile geleneksel müfredat sunumuyla gelen yüz yüze insan etkileşimi arasında bir denge bulmaktır (Osguthorpe & Graham, 2003). Harmanlanmış öğrenme, hem geleneksel öğretimin hem de çevrimiçi öğrenmenin avantajlarını kucaklayan yenilikçi bir kavramdır (Lalima & Dangwal, 2017).

### **Harmanlanmış Öğrenme Modelleri**

Harmanlanmış öğrenme eğitim ortamlarında farklı şekillerde uygulanmaktadır ve bu farklı uygulamaları tanımlayan çeşitli modeller bulunmaktadır. Christensen Enstitüsü (2016, aktaran Acree vd., 2017), harmanlanmış öğrenme uygulamasını yaygın olarak kabul gören dört modelle açıklamaktadır: istasyon rotasyon modeli, esnek model, alakart model (kendi kendine harmanlanmış) ve zenginleştirilmiş sanal model.

#### ***İstasyon Rotasyon Modeli***

İlk harmanlanmış öğrenme modeli olan istasyon rotasyon modeli, öğrencilerin gruplara ayrılması ve ardından geleneksel yüz yüze öğretim ve çevrimiçi öğrenme istasyonları arasında dönmesi ile karakterize edilir. Geleneksel yüz yüze eğitim, sınıf eğitimi, küçük grup eğitimi, grup projeleri veya insan etkileşimi ile bireysel yöntemlerden oluşmaktadır. Çevrim içi öğrenme istasyonları genellikle bilgisayar gibi teknolojiler kullanılarak bireysel bazda gerçekleştirilmektedir. İstasyon rotasyon modelini kullanırken öğretmenler, tüm öğrencilerin rotasyon yapma fırsatına sahip olduğundan emin olmak için belirli bir program oluşturmaktadır (Horn & Fisher, 2017). Bu model ile öğrenciler, öğretmenin harmanlanmış öğrenmeyi benimseme aşamasına bağlı olarak, çevrimiçi olarak, okul binasında veya başka bir alanda çeşitli öğrenme etkinliklerine ve öğrenme stillerine maruz kalırlar (Truitt & Ku, 2018).

#### ***Esnek Model***

Harmanlanmış öğrenme modellerinden ikincisi olan esnek modelde, öğrenci öğrenmesinin çoğu çevrimiçi olarak gerçekleşir ve öğrencinin ihtiyaçlarına ve anlayışına dayanır. Çevrim içi öğrenme çoğunlukla okul günü



gerçekleşir ve öğretmen gerektiğinde bireysel, gerektiğinde ise grup olarak öğrencilere destek sağlar. Esnek öğrenme modeli aynı zamanda öğrencilerin öğretmenden bireyselleştirilmiş destek alarak çok sayıda çevrimiçi program ve çevrimdışı etkinlik arasında akıcı bir şekilde hareket etmelerine olanak tanımaktadır (Maxwell ve White, 2017). Buna ilaveten, esnek model öğrencilere başarıları üzerinde kontrol ve öğrenmeleri üzerinde daha fazla aidiyet sağlamaktadır (Horn & Fisher, 2017).

### *À La Carte Modeli (Kendi kendine harmanlanmış)*

Üçüncü model olan alakart modelinde (Kendi kendine harmanlanmış), öğrenciler geleneksel sınıf ortamında öğrendiklerini tamamlayan çevrimiçi bir kurs alabilmektedir (Horn & Fisher, 2017). Öğrenciler, gerçek mekânda faaliyet gösteren okuldaki çoğu kursa katılır ve çevrimiçi kurslara kaydolarak öğrenimlerini evde veya okulda alabilirler. Alakart modelde, öğretmen ders için içerik sağlar, ancak öğrenciler ders müfredatını tamamlamak için kendi hızlarında çalışırlar. Alakart model, okulda bir kurs bulunmadığında faydalıdır.

### *Zenginleştirilmiş Sanal Model*

Dördüncü model, zenginleştirilmiş sanal modeldir. Zenginleştirilmiş sanal model, harmanlanmış öğrenme programları benimsenmeden önce okullarda yalnızca çevrimiçi öğrenim olarak yer almıştır (Staker & Horn, 2012). Günümüzün zenginleştirilmiş sanal modeli, öğrencilerin en az bir yüz yüze toplantıya katılması ve dersi çevrimiçi olarak kendi hızlarında tamamlaması için tasarlanmıştır (Halverson vd., 2017). Yüz yüze görüşme genellikle okul kampüsünde yapılır (Pandit, 2018).

Kıdemli bir öğretmenin farklı modeller kullanarak harmanlanmış öğrenmeyle sahip olduğu rahatlık düzeyi, öğretim uygulamalarının sınıfa nasıl entegre edildiğini etkileyebilir (Bicer ve Capraro, 2017; Yaghmour, 2016). Harmanlanmış bir öğrenme modeli geliştirirken derslerin planlanması ve tasarımın yapılmasına ilave olarak içeriğin ayrıca değerlendirilmesi de önemlidir. Bunu yaparken, öğrencilerin hedefleri ve ihtiyaçlarına yönelik en uygun harmanlanmış öğrenme modeli belirlenmelidir.

### **Harmanlanmış Öğrenmenin Benimsenmesi ve Uygulanması**

Yeni teknolojiyi bir okul ortamında uygulamak çok zor olabilir çünkü öğretmenlerin öğretim ve teknolojiye farklı geçmişleri bulunmaktadır. Venkatesh vd. (2003), yeni teknolojinin benimsenmesindeki ana etkenlerden birinin kullanıcıların algısı olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmacılar, organizasyon üyelerinin yeni teknolojiyi benimsemesindeki farklılığı

açıklamak için bir model oluşturdular ve buna Birleşik Kabul Teorisi ve Teknoloji Kullanımı adı verildi (Venkatesh vd., 2003). Model, örgüt üyelerinin davranışını tahmin eden kapsamlı bir araç yaratmak için mevcut davranışsal kontrol, teknolojik kabul, planlı davranış ve sosyal biliş modellerinden yararlanmıştır. Araştırmacılar, bu teoriyi geliştirerek, kullanıcı algısının, bir bireyin yeni teknolojiyi işlerine dâhil etmeye istekli olup olmadığının önemli bir belirleyicisi olduğunu keşfetmişlerdir.

Admiraal vd., (2017), 1.602 öğretmenle ortaokullara teknolojinin dahil edilmesine yönelik görüşleri hakkında yaptığı bir anket ile öğretmenlerin öğrenen odaklı çevrimiçi eğitim konusunda ne kadar rahat olduklarını, öğretmenlerin teknoloji konusunda ne kadar güvende hissettiklerini ve öğretmenlerin genel olarak teknolojinin okula dahil edilmesi konusunda ne düşündüklerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu araştırma sonucunda beş yaygın öğretmen tipi elde edilmiştir. Bunlar, teknoloji konusunda rahat olan öğretmenler, okullarda teknoloji kullanımına ilişkin önemli çekinceleri olan öğretmenler, teknolojiden tamamen rahatsız olan öğretmenler ve eğitimin öğrenci tarafından yönlendirilen doğasına şüpheyle yaklaşan öğretmenler ve teknoloji ve okullarda teknolojinin benimsenmesi konusunda sağlam bir duruşu olmayan öğretmenler olarak yer almıştır. Bulgular, teknolojiden rahatsız olan öğretmenlerin belirlenen diğer gruplardan daha yaşlı (51+) ve daha fazla öğretim deneyimine (11 yıldan fazla) sahip olduğunu göstermiştir. Araştırma bulguları, teknoloji kullanımı konusunda kendini daha rahat hisseden öğretmenlerin orta yaşlı (36-45) ve 6-20 yıl arasında öğretmenlik deneyimine sahip olduğunu da göstermiştir. Daha genç öğretmenler, teknolojiye aşına olmamaları nedeniyle değil, daha çok teknolojinin öğrenci bağımsızlığını ne kadar beslediğini çevreleyen rahatsızlık nedeniyle, teknolojiyi sınıfa dahil etmekten daha rahatsız olma eğiliminde olmuşlardır. Rogers'dan (2003) yararlanılarak, bu çalışmanın sonucu, yeni teknolojiyi benimsemeye ilişkin olarak, kariyerlerinin zirvesindeki yerleşik öğretmenlerin erken benimseyenler kategorisine girdiğini, yeni öğretmenlerin ise orta benimseyenler kategorisine girdiğini ve bunun beklenenin tersi olduğunu ileri sürmüştür.

Teknolojiyi okullara dahil etmenin önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Öğretmenlerin çevrimiçi yöntemleri kullanarak öğrenme hedeflerine ulaşabileceğini benimsemelerinde harmanlanmış öğrenme yönteminin kullanılmasının etkili olabileceği söylenebilir. Bu durum özellikle çevrimiçi öğrenmenin akademik müfredatın bir parçası olmaya devam edebileceğini gösteren araştırmalar göz önüne alındığında ayrıca anlamlı olmaktadır (Goh ve Sanders, 2020; Scully vd., 2021). Kraft ve Simon (2020) ve Admiraal ve ark.(2017) tarafından tartışılan teknoloji ile ilgili

deneyim eksikliğinin ötesinde, pedagojik etkililiğin önünde çeşitli engeller vardır. Okulların yetersiz finanse edilmesi, öğrencilere sunulan teknolojik kaynaklarda önemli boşluklara yol açabilmektedir ve bu da öz sermayeye dayalı önemli boşluklar yaratabilir. Truitt ve Ku (2018). Harmanlanmış öğrenmenin başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlamak için diğer eğitim ortamlarında olduğu gibi daha motive öğrenci ve öğretmenler ile hedefe yönelik oluşturulmuş öğretim tasarımları gerekmektedir.

## 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmede Web 2.0 Araçlarının Rolü

Web teknolojilerindeki değişikliklerin günümüzde neredeyse takip edilemeyecek kadar hızlı olduğu bilinmektedir. Web 1.0'ın yaygın olarak kullanıldığı ve altın çağını yaşadığı zamanlarda kullanıcıların bilgiyi değiştirme, ekleme veya herhangi bir şekilde adapte etme fırsatı bulunmamaktaydı. Web teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan Web 2.0 sayesinde insanlar bilgiye ulaşırken yapılandırabilmekte ve istediği şekilde paylaşabilmektedir. Bu durumun bir avantajı olarak bu araçların kullanım kolaylığı olması sayılabilir. Web teknolojilerine farklı bir boyut kazandıran, yapay zekâ veya semantik web olarak adlandırılan Web 3.0 ile makinelerin tıpkı insanlar gibi bilgiyi şekillendirerek yöneteceği düşünülmektedir. Web teknolojilerinin son versiyonu olan Web 4.0 ise tamamen yapay ağlar üzerine kuruludur ve simbiyotik web olarak bilinmektedir. Web 4.0 sayesinde bilgisayarla yapılabilen her şey web araçlarıyla da rahatlıkla yapılabilmektedir.

Öte yandan Web 2.0 teknolojisinin temel özellikleri olan iletişim, bilgi paylaşımı ve iş birliğinin eğitim araştırmalarında ikinci dil edinimi gibi pek çok araştırma paradigmasının değiştirdiği söylenebilir (Wang ve Vasquez, 2012). Yine Web 2.0 için Minocha (2009), bu teknolojinin karşılıklı iletişim fırsatlarının, olası iş birliklerinin ve iletişim platformlarının önünü açacağına işaret etmektedir. Sunduğu olanaklarla pek çok açıdan benzersiz olan Web 2.0, Web 1.0' dan farklı olarak tek yönlü iletişim ile sınırlı değildir ve iş birliği ile etkileşime olanak sağlamaktadır (Herlina, 2014). Bu bağlamda Web 2.0 daha yüksek düzeyde iletişim, bilgi paylaşımı, çok dilli ve kültürler arası yeterlilik, yansıtıcı, kendi kendini yöneten ve işbirlikçi öğrenmeye katkıda bulunabilir. Web 2.0 geleneksel sınıflardaki iki boyutlu ağlar yerine çok boyutlu ağlar ve zengin öğrenme bağlamları aracılığıyla sorgulamaya ve keşfetmeye, iletişime ve iş birliğine dayalı öğrenme olan yeni öğrenme biçimleri sunmaktadır (Sturm vd., 2000; Conole ve Alevizio, 2010). Bu anlamda W2.0'ın yeni öğrenme deneyimlerinin yolunu açtığı söylenebilir.

## 21. Yüzyıl Becerileri Kapsamında Dil Eğitimi

Literatürdeki birçok çalışma, Web 2.0 kullanımının olumlu etkilerine zaten işaret etmiştir ve bu araçlardan en çok yararlanan alanlardan birinin dil eğitimi olduğu söylenebilir. Dolayısıyla, 21. yy becerileri ve harmanlanmış öğrenme bağlamında dil eğitimine yönelik çalışmaları incelemek ayrıca önemli sayılabilir. Witts (2008), Web 2.0 teknolojilerinin sınıflardaki başarı ile tamamen bağlantılı olmasa da bu teknolojilerin uzun vadede öğrencilerin kişisel hedeflerine ulaşmada katkı sunabileceğini iddia etmektedir. Web 2.0 araçları arasında popülerliğini koruyan blog kullanımının öğrencilerin sözel becerilerini geliştirmelerine neden olan çalışma ortamının oluşmasına yardımcı olduğu, aynı zamanda gruplarda etkileşimi ve iletişimi artırdığı alanda yer almıştır (Moya ve Jose, 2015; Coutinho, 2008). Yine dijital hikâye anlatımı yoluyla İngilizce becerilerinin geliştirilebileceği ayrıca konuşma becerisinin geliştirilmesine katkıda bulunacağını belirten çalışmalar bulunmaktadır (Somdee ve Suppatseree, 2013).

21.yy becerileri açısından teknolojik araç kullanımının İngilizce sınıflarında ve müfredatına bu becerilerle birlikte uyarlanmasını inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Teknolojik araçların sunduğu sayısız özellikler aracılığıyla dil öğrenenler için farklı bağlamlar oluşturmak daha kolay hale gelmiştir denilebilir. Parmaxi ve Zaphiris (2016), Web 2.0 teknolojilerinin işbirlikçi öğrenme, özerk öğrenme ve kültürlerarası farkındalık gibi çeşitli becerilerin geliştirilmesine ışık tuttuğunu iddia ederken bu teknolojilerin teorik bir çerçevede ve eğitim odaklı amaç ve görevlerle kullanılmasının önemine de işaret etmektedir. Parmaxi ve Zaphiris (2016), Web 2.0 ile ilgili 41 el yazması içeren bir derlem oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, Web 2.0 araştırmasını şekillendiren öğrenme kuramları genellikle sosyal yapılandırmacılık, sosyokültürel kuram ve yapılandırmacılık olarak ortaya çıkmaktadır. Yaygın olarak kullanılan teknoloji türleri bloglar, wikiler, sosyal ağ siteleri ve dijital eser paylaşım platformları olarak görünmektedir. Yabancı dil eğitiminde sosyal ağ sitelerinin kullanımını destekleyen pek çok çalışma bulunmaktadır (Eren, 2012).

Aynı şekilde Luo (2013), CALL ile ilgili 44 çalışmayı gözden geçirmiştir. Sonuçlar, en yaygın teorik çerçevelerin yapılandırmacılık/sosyal yapılandırmacılık, sosyokültürel yaklaşım ve özerklik çerçevesi olduğunu vurgulamaktadır. Gilakjani vd., (2013) ayrıca teknolojinin metodolojisini hazırladığı için yapılandırmacı bir ortamda kullanıldığında bir araç rolünün ötesine geçtiğini ileri sürmektedir. Yazarlara göre teknolojiyi kullanmaya başlamadan önce yapılandırmacılığı kabul etmek bir ön şart değildir ancak teknolojiyi kullanmaya başladığınızda, yaklaşımınızı da değiştirmeye ve

yapılandırmacılığı çerçeveniz olarak kullanmaya başlayacaksınız. Bu konuda Amineh ve Asl (2015) yapılandırmacılık ve sosyal yapılandırmacılık ile ilgili bir literatür taraması hazırlamıştır. Yazarlar, her iki yaklaşımın da öğrencilerin dünya bilgisi için iyi olduğu sonucuna varmışlardır.

Özetle, Web 2.0 araçlarının kullanımının birçok avantaj sağlaması nedeniyle öğrencilere farklı bakış açıları kazandıracağı söylenebilir. Bu yüzyılın öğrencilerinin dijital yetkinlikleri göz önüne alındığında öğrenciler artık tüketici değil; bunun yerine içerik oluşturuculardır ve Web 2.0 teknolojilerini kullanmak onları motive edecektir (Bustamente vd., 2012). Bu anlamda, öğrencilerin Web 2.0 projelerini sunarak özgün ürünlerinin yaratıcıları haline gelebilecekleri iddia edilebilir.

Sonuç olarak, 21. yüzyıl becerilerinin ve harmanlanmış öğrenmenin, öğrencilerin gelecekteki başarılarına yönelik önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Eğitim sistemi, bu becerileri ve öğrenme yaklaşımlarını destekleyerek öğrencilerin potansiyelini en üst düzeye çıkarmaya çalışmalı ve onları değişen dünya koşullarına hazırlamalıdır. Yine bu noktadan hareketle, eğitimciler, okullar ve politika yapıcılar doğru teknoloji entegrasyonuna odaklanmalı ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek ve harmanlanmış öğrenme deneyimlerini sağlamak için uygun ortamları oluşturmaya öncelik vermelidir.

## References

- Acree, L., Gibson, T., Mangum, N., Wolf, M., Kellogg, S., & Branon, S. (2017). Supporting school leaders in blended learning with blended learning. *Journal of Online Learning Research*, 3(2), 105-143. <https://www.learn-techlib.org/primary/p/171355/>
- Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., Janssen, C., de Jonge, M., Nouwens, S., Post, L., Van der Ven, F., & Kester, L. (2017). Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers & Education*, 114, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.013>
- Amineh, R. J., & Asl, H. D. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, 1(1), 9- 16.
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. OECD Education Working Papers, No. 41, OECD Publishing
- Bicer, A., & Capraro, R. M. (2017). Longitudinal effects of technology integration and teacher professional development on students' mathematics achievement. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology*, 13(3), 815-833. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00645a>
- Bustamante, C., Hurlbut, S., & Moeller, A. K. (2012). Web 2.0 and language learners: Moving from consumers to creators. *Digital commons*.
- Conole, G., & Alevizou, P. (2010). A literature review of the use of W2.0 tools in Higher Education. A report commissioned by the Higher Education Academy.C
- Das, R. (2021). The attitude of students and teachers toward blended learning at the elementary level. *Ilkogretim Online*, 20(5), 245-257. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.05.23>
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. *21st century skills: Rethinking how students learn*, 20, 51-76.
- Duffy, P. (2008). Engaging the YouTube Google-eyed generation: Strategies for using Web 2.0 in teaching and learning. *Electronic Journal of E-learning*, 6(2), 119- 130
- Eren, Ö. (2012). Students' attitudes towards using social networking in foreign language classes: A Facebook example. *International Journal of Business and Social Science*, 3(20).
- Gilakjani, A. P., Lai-Mei, L., & Ismail, H. N. (2013). Teachers' use of technology and constructivism. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 5(4), 49.

- Goh, P. S., & Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9(49), 49.
- Halverson, L. R., Spring, K. J., Huyett, S., Henrie, C. R., & Graham, C. R. (2017). Blended learning research in higher education and k-12 settings. In J. M. Spector, B. B. Lockee, & M. D. Childress (Eds.), *Learning, design, and technology: An international compendium of theory, research, practice, and policy* (pp. 1–30). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4>
- Herlina, A. (2014). The utilization of technology to improve English speaking skills. *Journal for the Study of English Linguistics*, 2(2), 19-24.
- Hockly, N. (2018). Blended learning. *Elt Journal*, 72(1), 97-101. <https://doi.org/10.1093/elt/ccx058>
- Horn, M. B., & Fisher, J. F. (2017). New faces of blended learning. *Educational Leadership*, 74(6), 59-63. <https://www.ascd.org/el/articles/new-faces-of-blendedlearning>
- Hughes, J. (2014). *Critical Thinking in the Language Classroom*. ELI Booklet.
- Kaufman, K. J. (2013). 21 ways to 21st century skills: Why students need them and ideas for practical implementation. *Kappa Delta Pi Record*, 49(2), 78-83.
- Kay, K., & Greenhill, V. (2011). Twenty-first century students need 21st century skills. In *Bringing schools into the 21st century* (pp. 41-65). Springer, Dordrecht
- Kraft, M.A., & Simon, N.S. (2020). Teachers' experiences working from home during the COVID-19 pandemic. *Teach Upbeat*. <https://education.brown.edu/sites/default/files/2020-06/Upbeat%20Memo%20-%20Kraft.pdf>
- Lai, M., Lam, K. M., & Lim, C. P. (2016). Design principles for the blend in blended learning: a collective case study. *Teaching in Higher Education*, 21(6), 716-729.
- Lalima, D., & Dangwal, K.L. (2017). Blended learning: An innovative approach. *Universal Journal of Educational Research*, 5(1), 129-136. <https://doi:10.13189/ujer.2017.050116>
- Lee, L. (2014). Digital news stories: building language learners' content knowledge and speaking skills. *Foreign Language Annals*, 47(2), 338-356.
- Loveless, A. (2002). Literature review in creativity, new technologies and learning. A NESTA Futurelab.
- Luo, T. (2013). Web 2.0 for language learning: Benefits and challenges for educators. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 3(3)

- Maxwell, C., & White, J. (2017). Blended (R) evolution: How 5 teachers are modifying the station rotation to fit students' needs. Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation. Boston, MA. <https://www.christenseninstitute.org>
- McKeeman, L., & Oviedo, B. (2013). Enhancing communicative competence through integrating 21st century skills and tools. 2013 CSCTFL Report, 39-54.
- McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2010). Personalized and self regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1).
- Minocha, S. (2009). Role of social software tools in education: A literature review. *Education and Training*, 51(5/6), 353–369.
- Moya, T., & José, J. (2015). Improving speaking skills through the use of a blog. *Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*.
- Neuman, D. (2011). Constructing Knowledge in the Twenty-First Century: I-LEARN and Using Information as a Tool for Learning. *School Library Media Research*, 14.
- O'Hair, H. D., & Eadie, W. F. (2009). Communication as an idea and as an ideal. *21st century communication: A reference handbook*, 3-11.
- Osguthorpe, R. T. & Graham, C.R. (2003). Blended learning environments: definitions and directions. *Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227–233.
- Pandit, R P (2018). Blended learning Madhav Institute of Technology and Science. Gwalior.
- Parmaxi, A., & Zaphiris, P. (2016). Web 2.0 in Computer-Assisted Language Learning: a research synthesis and implications for instructional design and educational practice. *Interactive Learning Environments*, 25(6), 704-716.
- Piirto, J. (2011). *Creativity for 21st century skills: How to embed creativity into the curriculum*. Sense Publishers: Rotterdam, Netherlands.
- Plucker, J. A., Kaufman, J. C., Beghetto, R. A. (2018). What We know About Creativity: Part of the 4Cs Research Series. Available from: [www.p21.org/storage/documents/docs/Research/P21\\_4Cs\\_Research\\_Brief\\_Series\\_-\\_Creativity.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/docs/Research/P21_4Cs_Research_Brief_Series_-_Creativity.pdf)
- Rezaei, S., Derakhshan, A., & Bagherkazemi, M. (2011). Critical thinking in language education. *Journal of Language Teaching and Research*, 2(4), 769-777.
- Richards, J. C. (2013). Creativity in language teaching. Plenary address given at the Summer Institute for English Teacher of Creativity and Discovery



- in Teaching University Writing. Hong Kong: City University of Hong Kong
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Scott, C. L. (2015a). *The Futures of Learning 1: Why must learning content and methods change in the 21st century?.* UNESCO Education Research and Foresight: Working Papers
- Scully, D., Lehane, P., & Scully, C. (2021). 'It is no longer scary': Digital learning before and during the Covid-19 pandemic in Irish secondary schools. *Technology, Pedagogy, and Education*, 30(1), 159-181. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1854844>
- Somdee, M., & Suppasetsee, S. (2013). Developing English Speaking Skills of Thai Undergraduate Students by Digital Storytelling through Websites. *Proceedings of FLLTCP*, 166-176
- Sontag, M. (2009). A learning theory for 21st-century students. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(4), 2.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. Insight Institute. <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>
- Sturm, M., Kennell, T., McBride, R., & Kelly, M. (2009). The pedagogical implications of Web 2.0. *Handbook of research on Web 2.0 and second language learning*, 367-84.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *Partnership for 21st Century Skills 21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco, CA: John.
- Truitt, A. A., & Ku, H. Y. (2018). A case study of third grade students' perceptions of the station rotation blended learning model in the United States. *Educational Media International*, 55(2), 153-169. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1484042>
- Varier, D., Dumke, E. K., Abrams, L. M., Conklin, S. B., Barnes, J. S., & Hoover, N. R. (2017). Potential of one-to-one technologies in the classroom: Teachers and students weigh in. *Educational technology research and development*, 65, 967-992.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Verenikina, I. M. (2010). Vygotsky in twenty-first-century research. In J. Herrington & B. Hunter (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 16-25). Chesapeake, VA: AACE.
- Voogt, J., Dede, C., & Erstad, O. (2011). TWG 6: 21st century learning. *International Summit on ICT Education, EDU Summit*, 1-4.

- Wang, S., & Vásquez, C. (2012). Web 2.0 and second language learning: What does the research tell us? *CALICO Journal*, 29(3), 412-430.
- Witts, J. (2008). The Educational Value of Web 2.0 Technologies in a Social Constructivist and Situative Learning Theory.
- Yaghmour, K. S. (2016). Effectiveness of blended teaching strategy on the achievement of third grade students in mathematics. *Journal of Education and Practice*, 7(5), 65-73. <https://iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/28765>



# Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre Değişimi

Rıdvan Ata<sup>1</sup>

Muhammet Mustafa Alpaslan<sup>2</sup>

## Özet

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyinin demografik değişkenlere göre değişimini incelemektir. Bu amaçla bu çalışmada nicel araştırma modellerinden biri olan nedensel karşılaştırmalı araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmaya Ege bölgesinde bir üniversitede öğrenim görmekte olan farklı branşlarda 402 (270 kadın, 132 erkek) öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve Dijital Okuryazarlık Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler standart sapma, bağımsız örneklem t-testi, tek-yönlü ANOVA ve Post-hoc testleri ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, öncelikle çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yüksek dijital okuryazarlık seviyesine sahip oldukları ve BİT kullanımı ile ilgili olarak olumlu tutuma sahip oldukları görülmektedir. Ancak birçok öğretmen adayının teknik alt boyut puanlarının yüksek olmasından dolayı dijital okuryazarlığı daha çok teknoloji güdümlü algıladığı görülmektedir. Bununla birlikte dijital okuryazarlık düzeyleri bakımından kadın öğretmen ile erkek öğretmen arasında ve sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, ancak dil puanına göre üniversiteye yerleşen öğretmen adaylarının eşit ağırlık puan türüne göre yerleşen öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda her ne kadar öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık konusunda algıları ve tutumları yüksek seviyede olsa da dijital okuryazarlık becerilerini geliştirmek için daha fazla uygulamalı etkinlikler düzenlenebilir. Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık yeterliklerini daha iyi bir düzeye getirmek için ders

- 1 Doç, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Muğla, Türkiye. ridvanata@mu.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-5008-9328
- 2 Doç, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Muğla, Türkiye. mustafaalpaslan@mu.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-4222-7468

içerikleri ve öğrenme-öğretme süreçleri buna göre yeniden düzenlenebilir. Ayrıca dil puanına göre yerleşen öğretmen adaylarında yabancı dil bilgilerinin dijital okuryazarlık becerilerini nasıl etkilediğine yönelik daha derinlemesine ve deneysel araştırmaların yapılması önerilmektedir.

## Giriş

Bilgi ve İletişim Teknolojileri'nde (BİT) gerçekleşen çok sayıdaki gelişme toplumları yeniden yapılandıran ve dolayısıyla yaşam biçimlerini yeniden şekillendiren dijital dönüşümlere yol açmıştır. Dijital toplum gibi yeni kavramlar ve ideolojiler ile mobil cihazlar, bilgisayar destekli üretim araçları, iletişim araçları, akıllı şehirler, dijital araçlar ve teknolojiler ortaya çıkmıştır. Hiç şüphesiz BİT'nin 21. yy becerilerinin dönüşümünde de önemli bir etken olduğu görülmektedir. BİT deyince artık bilgi üretme, toplama ve yönetme yerine daha çok yerel ve küresel ölçekte iletişim kurma, iş birliği yapma veya yaratıcı ve eleştirel düşünme için dijital teknolojilerin kullanımı akla gelmektedir. Buradan hareketle BİT temel olarak modern teknolojilerin yaşam kalitesini iyileştirmede önemli bir rol oynaması nedeniyle yaşamımızın ayrılmaz bir parçası ve herkesin kabul ettiği bir norm haline gelmiştir. Her ne kadar dijital uçurumdan (Lythreath vd., 2021) söz edilse de BİT'ler eğitimin kalitesini artırmış, özellikle gelişmekte olan ülkeler için yeni fırsatlar sunmuş, dijital kütüphanelerin ve veri tabanlarının ortaya çıkmasını sağlamış ve araştırma alanlarında yeni dinamikler sunmuştur (Reddy vd., 2020). Birçok araştırmaya göre BİT bankacılık, sağlık, ulaşım ve eğitim sektörleri başta olmak üzere e-devlet alanlarında da önemli katkılar sağlamıştır (Aceto vd., 2019).

Alanyazın dijital teknolojiadaki hızlı ve sürekli gelişme ile bireylerin dijital ortamlarda gereksinimleri yerine getirmek ve sorunları çözmek için bir takım beceri ve yeterliliklere sahip olmasını gerektirdiğini öne sürmektedir (Park vd., 2020). Bu beceriler dizisi genellikle dijital okuryazarlık becerileri olarak tanımlanmaktadır. Fu (2013) dijital okuryazarlık kavramını, 21. yy bireylerinin yaşamlarının profesyonel ve kişisel alanlarında hedeflere ulaşmada dijital araçları kullanmaları için gerekli olan bir dizi beceri seti olarak tanımlamıştır. Dijital okuryazarlık kavramı BİT'in yaygınlaşmasıyla her ne kadar teknolojik becerilere atıfta bulunuyor gibi görünse de esasen bu becerilerin yanında bilgi toplumu içinde bireylerin kendilerini tam olarak geliştirebilmeleri için temel pratik ve düşünsel kapasitenin kazanılması olarak da anlaşılması gerektiğinin altı çizilmiştir (Pangrazio vd., 2020). Başka bir ifadeyle dijital okuryazarlığın daha çok bireylerin güvenli, etik ve etkili yollarla dijital medyaya katılımını sağlamakla ilgili olduğu söylenebilir. Buradan hareketle dijital okuryazarlık bireylerin dijital ortamlarda bilgiyi

kullanma, iletişim kurma, içerik oluşturma, güvenli erişim, eleştirel düşünme ve problem çözme yeterliklerine sahip olması olarak tanımlanabilir.

Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE, 2017) öğrencilere yönelik dijital okuryazarlık göstergeleri olan bazı standartlar geliştirmiştir. Bu göstergeler 7 ana başlık altında kategorize edilmiş ve aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

### 1. Özgüvenli Öğrenen

1.a. Kişisel öğrenme hedeflerini ifade eder ve belirler, bunlara ulaşmak için teknolojiden yararlanarak stratejiler geliştirir ve öğrenme çıktılarını iyileştirmek için öğrenme süreci üzerinde derinlemesine düşünür.

1.b. İletişim ağları oluşturur ve öğrenme ortamlarını öğrenme sürecini destekleyecek şekilde kişiselleştirir.

1.c. Teknolojiyi uygulamalarını bilgilendirici ve geliştirici geri bildirim almak ve öğrendiklerini çeşitli şekillerde göstermek için kullanır.

1.d. Teknoloji uygulamalarının temel kavramlarını anlar, mevcut teknolojileri seçme, kullanma ve sorun giderme becerisi gösterir ve bilgilerini gelişmekte olan teknolojileri keşfetmek için kullanır.

### 2. Dijital Vatandaş

2.a. Dijital kimliğini ve saygınlığını geliştirip yönetir ve dijital dünyadaki eylemlerinin kalıcılığının farkına varır.

2.b. Çevrimiçi veya ağa bağlı cihazlar ile sosyal etkileşimler dahil olmak üzere teknolojiyi kullanırken olumlu, güvenli, yasal ve etik davranışlarda bulunur.

2.c. Fikri mülkiyeti kullanma ve paylaşma hak ve yükümlülüklerine ilişkin bir anlayış geliştirir.

2.d. Dijital mahremiyet ve güvenliği korumak için kişisel verilerini yönetir ve çevrimiçi gezintilerini takip etmek için kullanılan veri toplama teknolojisinin farkındadır.

### 3. Bilgiyi Oluşturan

3.a. Entelektüel veya kreatif ilgi alanları için bilgi ve diğer kaynakları bulmada etkili araştırma stratejileri planlar ve kullanır.

3.b. Bilgi, medya, veri veya diğer kaynakların doğruluğunu, yaklaşımını, güvenilirliğini ve uygunluğunu değerlendirir.

3.c. Anlamlı bağlantıları ve sonuçları gösteren içerikler elde etmek için çeşitli araç ve yöntemleri kullanarak dijital kaynaklardan bilgi toplar.

3.d. Gerçek dünyadaki sorunları aktif olarak keşfeder, fikirler ve öneriler geliştirir ve cevap ve çözümler arayarak bilgi oluşturur.

#### 4. Yenilikçi Tasarımcı

4.a. Fikir üretmek, önerileri test etmek, yenilikçi ürünler oluşturmak veya gerçek sorunları çözmek için bir tasarım süreci düşünür ve kullanır.

4.b. Tasarım kısıtlamalarını ve potansiyel riskleri dikkate alan bir tasarım sürecini planlayacak ve yönetecek şekilde dijital araçları seçer ve kullanır.

4.c. Sarmal tasarım sürecinin parçası olarak prototipler geliştirir, test eder ve iyileştirir.

4.d. Belirsizliğe karşı tolerans, sabır ve açık uçlu problemlerle çalışma kapasitesi sergiler.

#### 5. Bilgi İşlemsel Düşünür

5.a. Çözümleri keşfetme ve bulmada veri analizi, soyut modeller ve algoritmik düşünme gibi teknoloji destekli yöntemlere uygun problem tanımlarını formülize eder.

5.b. Verileri toplar veya ilgili veri kümelerini tanımlar, bunları analiz etmek için dijital araçları kullanır ve problem çözme ve karar vermeyi kolaylaştırmak için verileri farklı formlarda sunar.

5.c. Karmaşık sistemleri anlamak veya problem çözmeyi kolaylaştırmak için problemleri bileşenlerine ayırır, önemli bilgileri ortaya çıkarır ve tanımlayıcı modeller geliştirir.

5.d. Otomasyonun nasıl çalıştığını kavrar ve otomatik çözümler oluşturmak ve test etmek için bir dizi adım geliştirmek üzere algoritmik düşünmeyi kullanır.

#### 6. Yaratıcı İletişim Kuran

6.a. Ürünlerinin veya iletişimlerinin istenilen hedeflere ulaşması için uygun platformları ve araçları seçer.

6.b. Orijinal ürünler oluştur veya dijital kaynakları sorumlu bir şekilde yeniden kullanır veya yeni kreasyonlarla yeniden düzenler.

6.c. Görselleştirmeler, modeller veya simülasyonlar gibi çeşitli dijital nesnelere oluşturularak veya kullanarak karmaşık fikirleri net ve etkili bir şekilde iletir.

6.d. Takipçileri için mesajı ve ortamı özelleştiren içerik yayınlar veya sunar.

## 7. Küresel İşbirlikçi

7.a. Farklı kültürlerden kişilerle bağlantı kurmak için dijital araçları kullanır ve onlarla karşılıklı anlayışı ve öğrenmeyi sağlayacak şekillerde etkileşim kurar.

7.b. Problemleri ve meseleleri farklı bakış açısıyla ele almak için akran, uzman veya topluluk üyeleri de dahil olmak üzere başkalarıyla birlikte çalışmada işbirlikçi teknolojileri kullanır.

7.c. Ortak bir hedefe doğru etkili bir şekilde çalışmak için çeşitli roller ve sorumluluklar üstlenerek proje ekiplerine yapıcı bir şekilde katkıda bulunur.

7.d. Yerel ve küresel sorunları keşfeder ve çözümleri araştırmak için başkalarıyla birlikte çalışmada işbirlikçi teknolojileri kullanır.

Bu çerçevede dijital okuryazarlık bireyin dijital bir toplumda yaşama, öğrenme ve çalışma becerileri, iletişim ve iş birliği kurma becerileri, bilinçli kararlar alma ve hedeflere ulaşmak için dijital araçları ve medyayı etkili bir şekilde kullanma ile ilgili beceriler şeklinde özetlenebilir.

## Yöntem

### Araştırma modeli

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyinin demografik değişkenlere göre değişimini incelemektir. Bu amaçla bu çalışmada nicel araştırma modellerinden biri olan nedensel karşılaştırmalı araştırma modeli (causal-comparative research model) kullanılmıştır. Nedensel karşılaştırmalı araştırma modeli, araştırmaya konu olan birey grupları arasında zaten var olan farklılıkların nedenlerini ve sonuçlarını incelemek için kullanılmaktadır (Freankel vd., 2012). Deneysel çalışmalardan farklı olarak nedensel karşılaştırmalı araştırma modelinde araştırmacı gruplar arası var olan farkı incelemektedir.

### Katılımcılar

Bu çalışmanın evreninin Türkiye'deki eğitim fakültelerinde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Türkiye'deki tüm eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarından veri toplamak zaman ve ekonomik açıdan zor olduğundan Ege bölgesinde bir üniversitede öğrenim görmekte olan öğretmen adayları kolay ulaşılabilir oldukları için ulaşılabilir evren olarak belirlenmiştir. Eğitim Fakültesinde 2021-2022 akademik yılında 3113 öğretmen adayı 11 farklı branşta eğitim almaktadır. Çalışmaya Almanca Öğretmenliği, İngilizce Öğretmenliği, Okul Öncesi Öğretmenliği,



Fen Bilgisi Öğretmenliği, Sınıf Öğretmenliği, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ve Türkçe Öğretmenliği olmak üzere 8 öğretmenlik branşında öğrenim gören toplam 402 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılar ait demografik bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

*Tablo 1 Katılımcıların demografik özellikleri*

| Cinsiyet     |  | n   | %    |
|--------------|--|-----|------|
|              | Kadın  | 270 | 67,2 |
|              | Erkek  | 132 | 32,8 |
| Sınıf düzeyi |  |     |      |
|              | 1. Sınıf   | 24  | 6,0  |
|              | 2. Sınıf   | 72  | 17,9 |
|              | 3. Sınıf   | 174 | 43,3 |
|              | 4. Sınıf   | 132 | 32,8 |
| Branş        |  |     |      |
|              | Almanca Öğretmenliği                                 | 48  | 6,0  |
|              | Fen Bilgisi Öğretmenliği                             | 60  | 7,5  |
|              | İngilizce Öğretmenliği                               | 116 | 14,4 |
|              | Matematik Öğretmenliği                               | 156 | 19,4 |
|              | Okul Öncesi Öğretmenliği                             | 84  | 10,4 |
|              | Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık                  | 192 | 23,9 |
|              | Sınıf Öğretmenliği                                   | 64  | 8,0  |
|              | Sosyal Bilgiler Öğretmenliği                         | 36  | 4,5  |
|              | Türkçe Öğretmenliği                                  | 36  | 4,5  |
| Puan türü    |  |     |      |
|              | Sayısal (Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmenliği)      | 108 | 26,9 |
|              | Sözel (Türkçe, Okul Öncesi ve Sosyal Bilgiler)       | 84  | 20,9 |
|              | Eşit Ağırlık (Sınıf ve Rehberlik ve Psikolojik Dan.) | 128 | 31,8 |
|              | Dil (Almanca ve İngilizce)                           | 82  | 20,4 |

Katılımcı öğretmen adaylarının çoğunluğunu kadın öğretmen adayları (%67.2) oluşturmaktadır. En az katılımcı birinci sınıfta eğitim görmekte olan öğretmenler iken en çok katılımcı üçüncü sınıfta eğitim gören öğretmen adaydır. Branş bazında en çok Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adayı (%23.9) araştırmaya katılmıştır. Öğretmenlik branşlarının ÖSYM yerleştirme puan türüne göre sınıflandırıldığında en çok eşit ağırlık puanıyla tercih edilen öğretmenlik branşında eğitim görev öğretmen adayı (31.8) araştırmaya katılmıştır.

### Veri toplama araçları

Veri toplama aracı olarak Ng (2012) tarafından geliştirilen Dijital Okuryazarlık Ölçeği kullanılmıştır. Dijital Okuryazarlık Ölçeği Hamutoğlu

vd. (2017) tarafından Türkçe 'ye uyarlanmıştır. Uyarlama çalışmasında Hamutoğlu vd (2017) 185 öğrenciden toplanan veri ile açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve 210 öğrenciden toplanan veri ile doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapmıştır. Hamutoğlu vd. (2017) AFA sonuçlarının 4 alt boyutlu yapının toplam varyansın %65.78'ini açıkladığı göstermiştir. Benzer şekilde DFA sonuçları 4 faktörlü model ile veri arasında iyi uyum olduğunu (RMSEA= .071, CFI= .98) göstermiştir (Hamutoğlu vd., 2017). Güvenilirlik için iç tutarlık katsayısı değerleri .70 ile .89 arasında değişmektedir. Hamutoğlu vd. (2017) tüm sonuçlar birlikte düşünüldüğünde Dijital Okuryazarlık Ölçeği'nin dört alt boyutlu Türkçe uyarlamasının geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir.

Dijital Okuryazarlık Ölçeği 6'lı Likert skalasında (1: kesinlikle katılmıyorum, 6: kesinlikle katılıyorum) olup dört alt boyut ve toplam 17 maddeden oluşmaktadır. Tutum alt boyutu yedi maddeden oluşmakta ve bireylerin BİT'e yönelik tutumlarını ölçer. Teknik alt boyutu altı maddeden oluşmakta ve teknolojik konularda sorun çözme, bilgi ve becerilerini ölçer. Bilişsel alt boyutu iki maddeden oluşmakta olup BİT'in öğrenimlerine olumlu katkısını ölçer. Son olarak, sosyal-duygusal alt boyutu iki maddeden oluşmakta olup bireylerin dijital teknolojileri sosyalleşmek amacıyla kullanılmasını içerir. Bu çalışmada elde edilen verilerle güvenilirlik testi için iç-tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. İç tutarlık katsayısı tutum alt boyutu için .89, teknik alt boyutu için .90, bilişsel alt boyutu için .75 ve sosyal-duygusal alt boyutu için .72 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler iç tutarlık katsayısı için kritik değer olan .70'den büyük olduğu için ölçme aracı güvenilir kabul edilmiştir.

### Verilerin analizi

Bu çalışmada elde edilen verilerin analizinde istatistiksel analiz teknikleri kullanılmıştır. Öncelikle iç-tutarlık katsayıları hesaplanmıştır. Daha sonra verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri belirlenmiştir. Normallik dağılımı gösterip göstermediklerinin belirlenmesinde çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Büyüköztürk vd. (2008) çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ile +2 aralığında olmasının normal dağılım göstergesi olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada elde edilen verilerin -2 ile +2 arasında çarpıklık basıklık değerlerine sahip oldukları için veriler normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerde parametrik istatistik tekniklerinin kullanılması önerilir (Büyüköztürk vd., 2008). Bu nedenle dijital okuryazarlık düzeyinin cinsiyete göre değişimini incelemek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Üç ve daha fazla gruptan oluştuğundan dolayı dijital okuryazarlık düzeyinin sınıf düzeyi ve puan türüne göre değişimini

incelemek için de tek-yönlü ANOVA testi kullanılmıştır. Veriler 2022-2023 akademik yılı Güz döneminde toplanmıştır. Katılımın gönüllülük esasına dayandığı katılımcılarla paylaşılmış ve sınıf ortamında veriler toplanmıştır. Verilerin toplanması için katılımcılara 20 dakika süre verilmiştir.

## Bulgular

Çalışmanın bu kısmında öncelikle dijital okuryazarlık düzeyi ile ilgili betimsel bulgulara yer verilmiştir. Katılımcıların her bir alt boyut ve toplam ölçek ortalama değer puanları incelenmiştir. Daha sonra dijital okuryazarlık düzeyinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve puan türüne göre değişimine ait bulgular sunulmuştur.

### Betimsel Bulgular

Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyine ilişkin betimsel bulgular Tablo 2'de verilmiştir. 6'lı skalada 1.00-2.66 arası düşük, 2.67-4.33 arası orta ve 4.34-6.00 arası yüksek olarak sınıflandırılmıştır. Öğretmen adaylarının toplam ortalama puanı 4.58 (0.80) olarak hesaplanmıştır. Bu değer öğretmen adaylarının yüksek dijital okuryazarlık seviyesine sahip olduklarını göstermektedir. Alt-boyutlara bakıldığında en yüksek ortalama tutum alt boyutunda hesaplanmıştır. Bu değer öğretmen adayların BİT kullanılmasıyla ilgili olarak olumlu görüşe sahip olduklarını göstermektedir.

*Tablo 2 Dijital okuryazarlık düzeyine ilişkin betimsel bulgular*

|                 | $\bar{x}$ | SS   | Çarpıklık | Basıklık |
|-----------------|-----------|------|-----------|----------|
| Tutum           | 4,86      | 0,86 | -1,08     | 1,00     |
| Teknik          | 4,61      | 0,89 | -0,71     | 0,96     |
| Bilişsel        | 4,50      | 0,99 | -0,71     | 0,59     |
| Sosyal-Duygusal | 4,34      | 1,00 | -0,36     | 0,05     |
| Toplam          | 4,58      | 0,80 | -0,67     | 1,14     |

Teknik alt boyut ortalaması 4.61 olarak hesaplanmış ve yüksek düzey olarak sınıflandırılmıştır. Benzer şekilde bilişsel alt boyutunun ortalaması 4.50 olarak bulunmuştur. Bu değer öğretmen adaylarının teknoloji ve dijital öğeleri kullanırken bilişsel becerilerini yüksek düzeyde kullandıklarını göstermektedir. Alt boyutlar içerisinde en düşük ortalama sosyal-duygusal alt boyutunda ölçülmüştür. Buna rağmen, öğretmen adaylarının ortalama puanı yüksek olarak sınıflandırılmış ve bu değer öğretmen adaylarının diğer kişilerle iletişim kurmada dijital araçları kullandıklarını göstermektedir.

### Dijital Okuryazarlık Düzeyinin Cinsiyete Göre Değişimi

Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyinin cinsiyete göre değişimine ait bulgular Tablo 3'te verilmiştir. Kadın öğretmen adayların toplam dijital okuryazarlık puan ortalaması 4.54 (0.84) olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama değer kadın öğretmen adaylarının yüksek dijital okuryazarlık düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. En yüksek ortalama puan kadın öğretmen adayları arasında tutum alt boyutunda ölçülmüştür. Kadın öğretmen adayları için en düşük ortalama değer ise sosyal-duygusal alt boyutunda ölçülmüştür. Diğer taraftan, erkek öğretmen adayların toplam dijital okuryazarlık puan ortalaması 4.65 (0.69) olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama değer erkek öğretmen adaylarının yüksek dijital okuryazarlık düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. En yüksek ortalama puan erkek öğretmen adayları arasında tutum alt boyutunda ölçülmüştür. En düşük ortalama değer ise erkek öğretmenler için sosyal-duygusal alt boyutunda ölçülmüştür.

*Tablo 3 Dijital okuryazarlık düzeyinin cinsiyete göre değişimi*

|                 | Kadın (n=270) |      | Erkek (n=132) |      | t    | p    |
|-----------------|---------------|------|---------------|------|------|------|
|                 | $\bar{x}$     | SS   | $\bar{x}$     | SS   |      |      |
| Tutum           | 4.88          | 0.88 | 4.82          | 0.82 | 0.58 | .56  |
| Teknik          | 4.52          | 0.93 | 4.79          | 0.77 | 2.88 | <.01 |
| Bilişsel        | 4.45          | 1.06 | 4.61          | 0.83 | 1.60 | .14  |
| Sosyal-Duygusal | 4.32          | 1.03 | 4.36          | 0.92 | 0.39 | .70  |
| Toplam          | 4.54          | 0.84 | 4.65          | 0.69 | 1.22 | .22  |

Dijital okuryazarlık düzeyinin cinsiyete göre değişimini incelendiğinde tutum alt boyutunda kadın öğretmen adayları daha yüksek puana sahip iken diğer alt boyutlarda ve toplam ortalama puanda erkek adaylar daha yüksek puana sahiptir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Tutum hariç bağımsız örneklem t-testi toplam dijital okuryazarlık ortalama puanında kadın öğretmenler ile erkek öğretmen arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ( $t(400) = 1.22$ ,  $p = .22$ ) göstermiştir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde sadece teknik alt boyutunda kadın ile erkek öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ( $t(400) = 2.88$ ,  $p < .01$ ) bulunmuştur. Buna göre teknik alt boyutunda erkek öğretmen adayları kadın öğretmen adaylarından daha yüksek ortalama puana sahiptir.

### Dijital okuryazarlık düzeyinin sınıf düzeyine göre değişimi

Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyinin sınıf düzeyine göre değişimine ait bulgular Tablo 4'te verilmiştir. Toplam dijital okuryazarlık puan ortalamasında en yüksek ortalamaya birinci sınıf öğrencilerine ( $X=4.69$ ) aitken en küçük ortalama ikinci sınıf öğrencileri (4.46) sahiptir. Tüm alt boyutlarda yüksek ortalama birinci sınıf öğrencilerinde ölçülürken en düşük ortalama ise ikinci sınıf öğrencilerinde ölçülmüştür.

*Tablo 4. Dijital okuryazarlık düzeyinin sınıf düzeyine göre değişimine ait bulgular*

| Tutum                  | n   | $\bar{x}$ | SS   | F    | p   |
|------------------------|-----|-----------|------|------|-----|
| 1 Birinci sınıf        | 24  | 5.18      | 0.48 | 2.04 | .11 |
| 2 İkinci sınıf         | 72  | 4.73      | 0.58 |      |     |
| 3 Üçüncü sınıf         | 174 | 4.82      | 0.93 |      |     |
| 4 Dördüncü sınıf       | 132 | 4.92      | 0.92 |      |     |
| <b>Teknik</b>          |     |           |      |      |     |
| 1 Birinci sınıf        | 24  | 4.57      | 0.85 | .97  | .41 |
| 2 İkinci sınıf         | 72  | 4.49      | 0.69 |      |     |
| 3 Üçüncü sınıf         | 174 | 4.59      | 0.89 |      |     |
| 4 Dördüncü sınıf       | 132 | 4.70      | 0.99 |      |     |
| <b>Bilişsel</b>        |     |           |      |      |     |
| 1 Birinci sınıf        | 24  | 4.54      | 1.01 | 1.40 | .24 |
| 2 İkinci sınıf         | 72  | 4.38      | 0.80 |      |     |
| 3 Üçüncü sınıf         | 174 | 4.45      | 0.99 |      |     |
| 4 Dördüncü sınıf       | 132 | 4.64      | 1.07 |      |     |
| <b>Sosyal-duygusal</b> |     |           |      |      |     |
| 1 Birinci sınıf        | 24  | 4.46      | 0.90 | .78  | .51 |
| 2 İkinci sınıf         | 72  | 4.25      | 0.83 |      |     |
| 3 Üçüncü sınıf         | 174 | 4.29      | 1.02 |      |     |
| 4 Dördüncü sınıf       | 132 | 4.42      | 1.06 |      |     |
| <b>Toplam puan</b>     |     |           |      |      |     |
| 1 Birinci sınıf        | 24  | 4.69      | 0.66 | 1.43 | .23 |
| 2 İkinci sınıf         | 72  | 4.46      | 0.57 |      |     |
| 3 Üçüncü sınıf         | 174 | 4.54      | 0.82 |      |     |
| 4 Dördüncü sınıf       | 132 | 4.67      | 0.90 |      |     |

Dijital okuryazarlık düzeyinin sınıf düzeyine göre değişimini incelemek için tek-yönlü ANOVA testi yapılmıştır. Tek-yönlü ANOVA test sonuçlarına göre toplam dijital okuryazarlık ortalama puanına göre sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $F(3,398) = 1.43, p = .23$ ). Benzer şekilde tüm dijital okuryazarlık alt boyutlarının sınıf düzeyinin göre değişimini test etmek için yapılan tek-yönlü ANOVA testi istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermektedir (tüm alt boyutlarda  $p >$

.05). Buna göre dijital okuryazarlığın sınıf düzeyine değişmediği sonucuna varılmıştır.

### Dijital okuryazarlık düzeyinin öğretmenlik yerleştirme puan türüne göre değişimi

Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyinin öğretmenlik branşı ÖSYM yerleştirme puan türüne göre değişimine ait bulgular Tablo 5'te verilmiştir. Toplam dijital okuryazarlık puan ortalamasında en yüksek ortalamaya dil puanına göre yerleşen öğretmen adayları ( $X=4.69$ ) sahipken eşit ağırlık puanına göre yerleşen öğretmen adayları en düşük ortalama puana (4.46) sahiptir. Dil puanına göre yerleşen öğretmen adayları tüm alt-boyutlarda en yüksek puana sahiptir. Sosyal-duygusal hariç, diğer tüm alt boyutlarda en düşük ortalama ise eşit ağırlık puanıyla yerleşen öğretmen adaylarına aittir. Sosyal-duygusal alt boyutta en düşük ortalama sözel puanına göre yerleşen öğretmen adaylarına aittir.

*Tablo 5 Dijital okuryazarlık düzeyinin Öğretmenlik yerleştirme Puan türüne göre değişimi*

| Tutum                  | n   | $\bar{x}$ | SS   | F    | p    | Post-hoc |
|------------------------|-----|-----------|------|------|------|----------|
| 1 Sayısal              | 108 | 4.93      | 0.67 | 1.32 | .27  |          |
| 2 Sözel                | 84  | 4.88      | 0.88 |      |      |          |
| 3 Eşit Ağırlık         | 128 | 4.74      | 0.92 |      |      |          |
| 4 Dil                  | 82  | 4.93      | 0.94 |      |      |          |
| <b>Teknik</b>          |     |           |      |      |      |          |
| 1 Sayısal              | 108 | 4.61      | 0.80 | 2.76 | .04  |          |
| 2 Sözel                | 84  | 4.62      | 0.91 |      |      |          |
| 3 Eşit Ağırlık         | 128 | 4.46      | 0.87 |      |      | 3-4      |
| 4 Dil                  | 82  | 4.82      | 0.99 |      |      |          |
| <b>Bilişsel</b>        |     |           |      |      |      |          |
| 1 Sayısal              | 108 | 4.54      | 0.93 | 4.36 | <.01 |          |
| 2 Sözel                | 84  | 4.64      | 0.86 |      |      | 2-3      |
| 3 Eşit Ağırlık         | 128 | 4.26      | 1.03 |      |      | 3-4      |
| 4 Dil                  | 82  | 4.70      | 1.07 |      |      |          |
| <b>Sosyal-duygusal</b> |     |           |      |      |      |          |
| 1 Sayısal              | 108 | 4.36      | 0.85 | 2.75 | .04  |          |
| 2 Sözel                | 84  | 4.14      | 1.12 |      |      | 2-4      |
| 3 Eşit Ağırlık         | 128 | 4.29      | 0.91 |      |      |          |
| 4 Dil                  | 82  | 4.57      | 1.14 |      |      |          |
| <b>Toplam puan</b>     |     |           |      |      |      |          |
| 1 Sayısal              | 108 | 4.61      | 0.67 | 2.80 | .04  |          |
| 2 Sözel                | 84  | 4.57      | 0.79 |      |      |          |
| 3 Eşit Ağırlık         | 128 | 4.44      | 0.79 |      |      | 3-4      |
| 4 Dil                  | 82  | 4.76      | 0.94 |      |      |          |

Dijital okuryazarlık düzeyinin öğretmen adaylarının ÖSYM puan türüne göre değişimini incelemek için tek-yönlü ANOVA testi yapılmıştır. Tek-yönlü ANOVA test sonuçlarına göre toplam dijital okuryazarlık ortalama puanında ÖSYM puan türüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $F(3,398) = 2.80, p < .05$ ). Ortalama farkın hangi puan türleri arasında olduğunu test etmek amacıyla post-hoc Tukey testi yapılmıştır. Post-hoc test sonuçları eşit ağırlık ve dil puanına göre yerleşen öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Bu fark dil puanına göre yerleşen öğretmen adayları lehinedir. Tutum alt boyutunda ANOVA testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $F(3,398) = 1.32, p > .05$ ). Teknik alt boyutunda ANOVA testi gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ( $F(3,398) = 2.76, p < .05$ ). Post-hoc testi bu farkın eşit ağırlık ve dil puan türüne göre yerleşen öğretmen adayları arasında dil puanına göre yerleşen öğretmen adayları lehine olduğunu göstermektedir. Bilişsel alt boyutunda ANOVA testi gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ( $F(3,398) = 4.36, p < .01$ ). Post-hoc testi eşit ağırlık dil puanına göre yerleşen öğretmen adaylarının sözel ve dil puan türüne göre yerleşen öğretmen adaylarından istatistiksel olarak daha düşük puana sahip olduğunu göstermektedir. Son olarak sosyal-duygusal alt boyutunda ANOVA testi gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ( $F(3,398) = 2.75, p < .05$ ). Post-hoc testi bu farkın sözel ve dil puan türüne göre yerleşen öğretmen adayları arasında dil puanına göre yerleşen öğretmen adayları lehine olduğunu göstermektedir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışmanın önemli bulguları şu şekilde özetlenebilir. Öncelikle çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yüksek dijital okuryazarlık seviyesine sahip oldukları ve BİT kullanımı ile ilgili olarak olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür. Buradan hareketle öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık konusunda kendilerini yeterli gördükleri söylenebilir. Teknolojinin hayatın her alanına ve özellikle eğitim kurumlarına nüfuz etmesi ile birlikte öğrenme ortamlarının buna göre düzenlenmesi, öğrencilerin teknolojiyi etkin ve bilinçli kullanmaları ve dijital okuryazarlık becerilerine sahip bireyler olarak yetişmeleri gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanmaya istekli ve gelişime açık oldukları ve dijital okuryazarlık becerilerini geliştirme eğiliminde oldukları düşünülebilir. Dijital teknolojileri ve platformları aktif olarak kullanan, bilişsel düzeyi yüksek ve başkalarıyla iletişim kurabilen öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerilerine sahip olması beklenebilir. Ancak bir çok öğretmen adayının teknik alt

boyut puanlarının yüksek olmasından dolayı dijital okuryazarlığı daha çok teknoloji güdümlü algıladığı görülmektedir. Buradan hareketle dijital okuryazarlık kavramının dijital bağlamlarda eleştirel düşünmeyi ve iletişim kurma becerilerine de vurgu yapan bir anlayış olarak geliştirilmesi gerektiği düşünülebilir.

Bununla birlikte dijital okuryazarlık düzeyleri bakımından kadın öğretmen ile erkek öğretmen arasında ve sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, ancak dil puanına göre üniversiteye yerleşen öğretmen adaylarının eşit ağırlık puan türüne göre yerleşen öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilir. En genel anlamda bulgulardan hareketle öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri üzerinde cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin etkili olmadığı; yabancı dil bilgisi olanlarda dijital okuryazarlık seviyesinin arttığı görülmüştür. Her ne kadar öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık konusunda algıları ve tutumları yüksek seviyede olsa da dijital okuryazarlık becerilerini geliştirmek için daha fazla uygulamalı etkinlikler düzenlenebilir. Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık yeterliklerini daha iyi bir düzeye getirmek için ders içerikleri ve öğrenme-öğretme süreçleri buna göre yeniden düzenlenebilir. Ayrıca dil puanına göre yerleşen öğretmen adaylarında yabancı dil bilgilerinin dijital okuryazarlık becerilerini nasıl etkilediğine yönelik daha derinlemesine ve deneysel araştırmaların yapılması önerilmektedir.



## Kaynakça

- Aceto, G., Persico, V., & Pescapé, A. (2019). A survey on information and communication technologies for industry 4.0: State-of-the-art, taxonomies, perspectives, and challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21(4), 3467-3501.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem
- Hamutoğlu, N. B., Canan Güngören, Ö., Kaya Uyanık, G. & Gür Erdoğan, D. (2017). Dijital Okuryazarlık Ölçeği: Türkçe'ye Uyarlama Çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 18 (1), 408-429 . DOI: 10.12984/egeefd.295306
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-hill.
- Fu, J. (2013). ICT in Education: A Critical Literature Review and Its Implications. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 112–125.
- International Society for Technology in Education. (2017). ISTE standards for students. Retrieved from <https://www.iste.org/standards/seal-of-alignment/digital-literacy-assessment>
- Lythreatis, S., Singh, S. K., & El-Kassar, A. N. (2021). The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 121359.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59, 1065-1078.
- Pangrazio, L., Godhe, A. L., & Ledesma, A. G. L. (2020). What is digital literacy? A comparative review of publications across three language contexts. *E-learning and Digital Media*, 17(6), 442-459.
- Park, H., Kim, H. S., & Park, H. W. (2020). A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy. *Journal of Data and Information Science*, 6(2), 116-138.
- Reddy, P., Sharma, B., & Chaudhary, K. (2020). Digital literacy: A review of literature. *International Journal of Technoethics (IJT)*, 11(2), 65-94.

## Dijital Çözümlerle Yenilikçi Fen Öğretimi: Öğrenme Ortamları ve Teknolojiler

Özkan Yılmaz<sup>1</sup>

### Özet

Hızlı teknolojik ilerleme, eğitim alanında önemli bir değişim ve dönüşüme yol açmıştır. Bu değişim, öğrenme süreçlerinin daha etkileşimli hale getirilmesi ve öğrenme ortamlarının daha çeşitli ve ilgi çekici hale getirilmesi yoluyla öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmiştir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu ve sonuçlarını olumlu yönde etkilemektedir. “Dijital Çözümlerle Yenilikçi Fen Öğretimi” ise öğretmenlere, dijital teknolojileri kullanarak öğrencilere daha etkili bir fen eğitimi sunma fırsatı sunmaktadır. Öğrenciler, çevrimiçi eğitim materyalleri sayesinde fen konularını daha iyi anlayabilirler ve öğrenme materyallerine daha kolay erişebilirler. Öğretmenler, öğrencilerin ilerlemesini izlemek ve öğrenme süreçlerine uygun bir şekilde müdahale etmek için çeşitli dijital araçlar kullanabilirler. Bu teknolojik ilerleme, aynı zamanda öğrenme ortamlarının da değişimine yol açmaktadır. Geleneksel sınıf ortamlarının yerini, öğrencilerin her yerden erişebilecekleri çevrimiçi etkileşimli öğrenme ortamları almaktadır. Bu sayede öğrenciler, öğrenme süreçlerini kendi hızlarına göre yönetebilirler ve kendi öğrenme ihtiyaçlarına uygun olarak öğrenme materyallerini seçebilirler. Bu çalışmada, “Dijital Çözümlerle Yenilikçi Fen Öğretimi: Öğrenme Ortamları ve Teknolojiler” konusu detaylı bir şekilde incelenmiştir.

### Giriş

Fen eğitimi, eleştirel düşünme, problem çözme becerilerinin ve çevremiz hakkında anlayışın geliştirilmesi için hayati önem taşır. Bu anlayışın geliştirilmesi için gereken öğretim ise birinci öncelikli konudur. Ancak, geleneksel öğretim yöntemleri her zaman öğrencileri etkilemek ve Fen’e ilgi duymalarını teşvik etmekte başarılı olamayabilmektedir. Bu soruna çözüm olarak, öğrenciler için daha dinamik ve heyecan verici bir

1 Doç. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, ozkanyilmaz@erzincan.edu.tr,  
ORCID ID: 0000-0001-8963-3354

öğrenme ortamı yaratmak için yenilikçi fen öğretim stratejilerine ihtiyaç vardır. Fen öğretimini daha yenilikçi hale getirmenin en etkili yollarından biri, pratik etkinlikler ve deneylere daha fazla önem vermektir. Öğrenciler deneyimleyerek daha iyi öğrenirler. Aktif katılım sağlayarak yer aldıkları deneyler, Fen'i uygulamada görmelerine ve bilimsel kavramların daha derin bir anlayışını geliştirmelerine izin verir. Öğretmenler, modeller, simülasyonlar ve gerçek dünya verileri gibi çeşitli materyaller kullanarak, öğrencilere daha kişisel bir seviyede bilimle bağlantı kurmalarına yardımcı olan ilgi çekici deneyler oluşturabilirler. Yenilikçi fen öğretimi için başka bir önemli strateji, öğrenmeyi desteklemek ve geliştirmek için teknoloji kullanmaktır. İnteraktif simülasyonlar, videolar ve diğer dijital kaynaklar, öğrencilerin karmaşık bilimsel kavramları görselleştirmelerine ve daha dinamik bir şekilde etkileşime girmelerine yardımcı olabilir. Öğretmenler, öğrencilerin Fen'i daha etkileşimli bir şekilde keşfetmelerine ve kişiselleştirilmiş geri bildirim ve destek sağlamalarına olanak tanıyan etkileşimli dersler ve aktiviteler oluşturmak için teknolojiyi kullanabilirler (Yılmaz, 2016; Yılmaz & Sanalan, 2012, 2015a, 2015b) .

Yeni öğretim yöntemleri ve teknolojileri sayesinde öğretmenler artık sadece sınıfta verilen derslerle sınırlı kalmayıp, öğrencilere daha geniş bir yelpazede öğrenme fırsatları sunabilmektedirler. Bu bağlamda, öğrencilerin fen konularına karşı ilgisini çekmek ve onların eğlenceli bir şekilde öğrenmelerini sağlamak için yenilikçi teknolojiler kullanabilmektedirler. Yenilikçi fen öğretimi, öğrenme sürecinde kullanılan dijital araçlar ve ortamlar ile öğrencilerin bilimsel konulara olan ilgisini artırmak ve daha derin bir anlayışa ulaşmalarını sağlamak için birçok farklı yöntem ve teknolojiye dayanmaktadır.

Dijital teknolojilerin fen öğretimindeki etkisini ve öğrenme ortamlarını nasıl değiştirdiğini, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımını, öğretmenin rolünü ve eğitimdeki değişimi, dijital çözümlerle fen öğretiminde karşılaşılan zorlukları ve çözümleri, ayrıca dijital çözümlerle yenilikçi fen öğretimi uygulamalarını ve örneklerine ilişkin konular sırası ile bir sonraki bölümlerde ele alınmıştır.

## **1. Teknolojinin Eğitimdeki Rolü**

Gelişen her yeni teknoloji yaşama, çalışma ve öğrenme şeklimizde devrim yarattı. Eğitimde teknoloji, öğretme ve öğrenme için temel bir araç haline geldi ve öğrencilere dijital materyallerle yeni ve yenilikçi yollarla ilişki kurma fırsatları sağladı. Yapılan araştırmalar teknolojinin eğitim alanında birçok olumlu faydasının olduğunu göstermektedir.

### 1.1. Öğrenci Katılımını Destekleme

Eğitimde teknoloji kullanımı öğrenci katılımını arttırmakta, öğrenmeyi daha keyifli ve etkileşimli hale getirmektedir. Teknolojinin öğrenci katılımını artırmasında en önemli neden, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla kontrol sahibi olmalarını imkan sunmasıdır. Bu kontrol, öğrencilere öğrenme materyallerini kendi hızlarında, önceliklerine göre ve öğrenme stillerine uygun bir şekilde kullanma olanağı sağlar. Öğrenciler, teknolojik araçlarının yardımıyla öğrenme sürecine daha fazla dahil olabilir ve kendi öğrenmelerine odaklanarak daha fazla motive olurlar. Bu, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir rol almalarını ve daha fazla öğrenme başarısı elde etmelerini sağlar (Jordan, 2009; Kirkwood & Price, 2014; Reginald, 2023; Yılmaz, 2017c)

### 1.2. Kişiselleştirilmiş Öğrenme

Teknoloji, bireysel öğrenci ihtiyaçlarına ve öğrenme stillerine hitap eden kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerine olanak tanır. Çevrimiçi öğrenme platformları ve uyarlanabilir öğrenme yazılımı, öğrenci performansını değerlendirebilir ve hedeflenen geri bildirim sağlayarak öğretmenlerin öğretimi her öğrencinin ihtiyaçlarına göre uyarlamasına olanak tanır. Normal şartlarda oldukça sınırlı imkanlara sahip olan öğrenci ve öğretmenler teknolojinin sağladığı imkanlar ile öğrenen merkezli bir sınıf ortamında öğrenim ve öğretim imkanına sahip olabilmektedir (Yılmaz, 2017b).

### 1.3. Öğretim Materyallerine Erişim

Teknoloji, öğrencilere eğitim videoları, podcast'ler ve çevrimiçi ders kitapları dahil olmak üzere zengin öğrenme materyallerine erişim imkanı sağlar. Bu, geleneksel kaynaklara erişimi olmayan kırsal veya yetersiz hizmet alan bölgelerdeki öğrenciler için özellikle faydalı olmaktadır. Şehir merkezinden uzakta bir köy okulunda eğitim alan bir öğrencinin öğretmen, ders kitapları ve varsa okul kütüphanesi dışında ulaşabileceği materyal neredeyse imkansızdır. Ancak, sağlanan bir internet teknolojisi sınırsız denebilecek sayıda kaynaklara erişim imkânı sunmaktadır.

### 1.4. İşbirliği ve İletişim

Teknoloji, öğrencilerin akranları arasında ve öğrenciler ile öğretmenler arasındaki işbirliğini ve iletişimi kolaylaştırır. Çevrimiçi tartışma forumları, video konferans ve diğer araçlar, öğrencilerin projeler üzerinde birlikte çalışmasına, fikir alışverişinde bulunmasına ve akranlarından ve eğitimcilerinden geri bildirim almasına olanak tanır (Hew & Cheung, 2013).

Teknolojik araçların kullanımı, işbirliği ve iletişim faaliyetlerinin zamandan ve mekandan bağımsız olarak yürütülebilmesine imkan sağlamaktadır. Öğrencilerin, öğretmenlerin veya diğer paydaşların farklı zaman dilimlerinde ve coğrafi bölgelerde bulunmalarına rağmen, teknoloji sayesinde etkileşim halinde olmaları mümkün hale gelmektedir. Böylece, işbirliği ve iletişim için özel bir zaman veya mekan ihtiyacı ortadan kalkarak, öğrenme sürecinde etkileşim ve işbirliği daha verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Bu durum, öğrenme ortamlarının daha etkili bir şekilde yönetilmesine ve öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle daha sık etkileşime girmelerine imkan sağlayarak, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir konumda olmalarına katkı sağlamaktadır.

### **1.5. 21.yüzyıl becerilerini geliştirme**

Günümüzde, başarı ve verimlilik açısından kritik önem taşıyan 21. yüzyıl becerileri, öğrencilere yaratıcı, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, dijital okuryazarlık ve öğrenme yeterliliği gibi alanlarda yetkinlik kazandırmayı amaçlamaktadır (Association, 2012). Bu beceriler, geleneksel okul öğreniminden farklı olarak, öğrencilerin gelecekteki meslek hayatlarında ve yaşamın diğer alanlarında başarılı olmaları için gereklidir. 21. yüzyıl becerileri, teknolojik gelişmeler ve küreselleşme gibi faktörlerin etkisiyle ortaya çıkmıştır ve özellikle dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte daha da önem kazanmıştır (Trilling & Fadel, 2009).

Yaratıcı düşünme becerisi, yeni fikirler geliştirme, yenilikçi çözümler üretme ve sanatsal/estetik beceriler gibi alanları kapsarken, eleştirel düşünme ise, verileri analiz etme, mantıksal akıl yürütme ve bilgiyi eleştirel bir şekilde değerlendirme yeteneğini ifade eder (Child & Shaw, 2015; Halpern, 2013).

Problem çözme becerisi, sorunları tanımlama, alternatif çözümler üretme ve uygulama yeteneğini ifade ederken, iletişim becerisi, sözlü ve yazılı iletişim becerileri, dinleme ve empati yeteneği gibi alanları kapsar (Co-operation & Development, 2018). İşbirliği becerisi, farklı kişilerle çalışma, takım olma ve liderlik yeteneğini ifade eder (D. W. Johnson & Johnson, 1987).

Dijital okuryazarlık, teknolojik araçları etkili bir şekilde kullanma, dijital içerikleri üretme ve paylaşma becerilerini içerirken (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, & Gebhardt, 2014), öğrenme yeterliliği, öğrenme sürecini yönetme, kendini yönlendirme ve öğrenme hedeflerine ulaşma yeteneğini ifade eder (Zimmerman, 2002). Tüm bu beceriler, öğrencilerin iş dünyasında, akademik hayatta ve sosyal hayatta başarılı olmaları için gereklidir. Bu nedenle, modern eğitim sistemleri, öğrencilerin bu becerileri kazanmalarını sağlamak için çaba harcamaktadır (Trilling & Fadel, 2009).

Geleneksel eğitim olarak nitelendirilen ve daha çok öğrencilerin sadece temel okuma, yazma ve matematik becerilerine odaklanarak oluşturulmuş eğitim sistemleri 21.yüzyılda eğitim öğretim ortamlarının oluşturulmasında yetersiz kalmaktadır. Her yeni yüzyılda öğrencilerin karşılaştıkları dünya, geçmiş nesillerin karşılaştığı dünyadan oldukça farklıdır. Yaşadığı yüzyıla adapte olabilen bireylerin yetiştirilmesi için birinci öncelik, yeni yüzyıl için belirlenen becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesidir. Bu noktada eğitim teknolojileri önemli bir rol oynamaktadır. Değişim ve gelişime adapte olabilmek için pek çok ülke, kendi kalkınma planları çerçevesinde eğitim teknolojilerine yatırım yapmaktadır.

### 1.6. Esnekliği ve Kolaylığı Artırma

Eğitimde teknoloji, öğrenciler ve öğretmenler için esneklik ve kolaylık sağlar. Çevrimiçi kurslar ve dijital kaynaklar, öğrencilerin kendi hızlarında ve kendi programlarında öğrenmelerine olanak tanırken, öğretmenler internet bağlantısı olan her yerden eğitim ve geri bildirim sağlar (Doering, 2013; Hew & Cheung, 2013); (Picciano & Seaman, 2017). Çevrimiçi kurslar ve dijital kaynaklar, öğrencilerin öğrenmelerini kendi hızlarında ve kendi programlarına uygun olarak yapmalarına olanak tanır. Bu da öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha verimli ve etkili hale getirir. Ayrıca, teknolojinin kullanımı öğrencilere çeşitli öğrenme materyalleri ve araçları sunarak farklı öğrenme stillerini destekler. Öte yandan, teknoloji öğretmenlerin de işini kolaylaştırır. Öğretmenler internet bağlantısı olan her yerden eğitim ve geri bildirim sağlayabilir. Örneğin, öğretmenler öğrencilerin ödevlerini, proje sunumlarını ve sınav sonuçlarını dijital olarak alıp, değerlendirme ve geri bildirimlerini hızlı bir şekilde yapabilirler. Bu da öğrencilere daha hızlı geri bildirim sağlamak için zaman tasarrufu sağlar ve öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla odaklanmalarına yardımcı olur.

### 1.7. Erişebilirlik

Teknoloji, eğitimde engelli öğrenciler için erişilebilirliği artırır. Yardımcı teknolojiler, görsel, işitsel veya fiziksel engelli öğrencilerin eğitim materyallerine erişmesine ve etkileşim kurmasına yardımcı olur (Behrmann, 1994). Örneğin, metin okuma yazılımı, ekran okuyucular ve konuşma tanıma yazılımı, öğrencilerin ders notlarını okumasına, ödevlerini yapmasına ve sınıf tartışmalarına katılmasına olanak tanır. Bu yardımcı teknolojiler, engelli öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştirmelerine yardımcı olurken, eğitim fırsatlarından daha fazla yararlanmalarını sağlar (Burgstahler & Cory, 2010). Eğitimde teknolojinin engelli öğrenciler için erişilebilirliği artırmada önemli bir rol oynadığı söylenebilir.

## 1.8. Gerçek Dünya ile İlişkili Öğrenme Fırsatı

Eğitimde teknolojinin kullanımı, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilir. Sanal simülasyonlar, artırılmış gerçeklik ve diğer teknolojik araçlar, öğrencilerin karmaşık kavramları anlamalarına ve gerçek dünya deneyimlerine benzer etkileşimler yaşamalarına olanak sağlar (Papastergiou, 2009) Fen öğretiminde kavram öğrenme ve öğretimi önemli bir konudur. Öğrencilerin soyut kavramları öğrenebilmeleri için kullanılan teknolojiler öğrenciler için benzersiz bir etkileşim imkanı sunmaktadır (Yılmaz, 2021). Bu teknolojiler, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif bir rol almasını sağlar ve eğitim materyallerinin anlaşılmasını kolaylaştırır (Sung & Mayer, 2013) Ayrıca, bu araçlar, öğrencilerin öğrenme stil ve tercihlerine uygun olarak öğrenmelerine izin verir. Ayrıca, farklı öğrenme ihtiyaçlarına yanıt verir (Pituch & Lee, 2006). Teknolojinin bu şekilde kullanımı, öğrencilerin daha bağımsız ve özgüvenli öğrenmelerini sağlayabilir ve öğrenme deneyimlerini daha keyifli hale getirebilir.

## 2. Öğrenme Sürecinde Dijital Araçlar

Dijital teknolojilerin gelişimi, öğrenme ve eğitim süreçleri açısından önemli bir etkiye sahiptir. Dijital araçların öğrenme sürecinde kullanımı, öğrencilerin öğrenme sürecinde farklı yaklaşımlar ve yeni deneyimler edinmelerine olanak sağlayarak öğrenme kalitesini artırabilir. Öğrenme sürecinde kullanılan dijital araçlar ve bu araçların öğrenme sürecindeki rolü sırası ile ele alınmıştır.

### 2.1. Online Öğrenme Platformları

Teknolojinin eğitim alanındaki en büyük etkilerinden biri, online öğrenme platformlarıdır. Online öğrenme platformları, öğrencilere internet aracılığıyla eğitim materyallerine erişme, öğretmenlerle etkileşime geçme ve ödevlerini teslim etme imkanı sağlar. Bu platformlar, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla esneklik ve özgürlük kazanmalarına olanak tanır.

Online öğrenme platformları, öğrencilerin öğrenme süreçlerine farklı yaklaşımlar ve deneyimler kazandırarak, eğitim-öğretim sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu platformlar, geleneksel sınıf ortamlarının kısıtlamalarını ortadan kaldırarak öğrencilerin zaman ve mekan bağımsız bir şekilde öğrenmelerine olanak tanır (Yılmaz & Sanalan, 2011b). Böylece, öğrencilerin iş veya aile gibi diğer sorumlulukları nedeniyle geleneksel sınıflara devam edemeyen öğrenciler için mükemmel bir alternatif sunarlar. Online öğrenme platformları, çeşitli eğitim materyalleri sunarak öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. Video, sesli kitaplar, interaktif

testler ve ödevler, öğrencilerin kendi öğrenme stillerine uygun materyalleri seçmelerine olanak tanır. Bu sayede öğrencilerin anlama ve öğrenme kapasiteleri artmaktadır. Bunun yanı sıra, online öğrenme platformları, öğretmenlerin öğrencileriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına olanak sağlar. Öğrenciler, herhangi bir zamanda öğretmenlerine soru sorma fırsatına sahiptirler ve bu sorulara hızlı bir şekilde yanıt alabilirler (Yılmaz & Sanalan, 2011a). Öğretmenler, öğrencilerin ilerlemelerini düzenli olarak takip edebilirler ve her bir öğrenciye özel geri bildirimler sağlayarak, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyebilirler (Yılmaz, 2017b). Online öğrenme platformları, eğitim-öğretim sürecinde önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin kendi öğrenme stillerine uygun materyallerle öğrenmelerini ve öğretmenlerin öğrencileriyle daha fazla etkileşimde bulunarak öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha verimli ve keyifli hale getirmelerini sağlar. Bu nedenle, öğrenciler ve öğretmenler için birçok fayda sunan online öğrenme platformları, günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Gelecekte bu platformların nitelik ve niceliklerindeki artış ile bambaşka bir eğitim öğretim yaşantısı olacağı öngörülmektedir.

## 2.2. Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, öğrenme sürecinde kullanılan en etkili dijital araçlardan biridir. Bu teknolojiler, öğrencilerin gerçek dünya deneyimleri yaşamalarına benzer etkileşimler sağlar. Örneğin, bir sanal laboratuvarda deney yaparak kimya derslerini daha interaktif hale getirebilirsiniz. Artırılmış gerçeklik, öğrencilerin materyallerle etkileşimini artırır ve soyut kavramları daha kolay anlamalarını sağlar.

Fen alanında soyut kavramların öğrenimi, özellikle yeni kavramlarla karşılaşıldığında zorlayıcı olabilir. Ancak artırılmış gerçeklik teknolojisi sayesinde, soyut konular daha somut hale getirilerek öğrenme süreci daha etkili hale getirilebilir. Normalde soyut kavramları somutlaştırmak zor olsa da artırılmış gerçeklik teknolojisi ile bu zorluk aşılabilmektedir. Bu sayede öğrenciler, soyut kavramları daha iyi anlayarak öğrenme sürecindeki başarılarını artırabilirler. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, öğrencilere daha somut öğrenme deneyimleri sunarak öğrenme sürecini daha keyifli ve etkili hale getirir (Yılmaz, 2021).

## 2.3. Dijital Oyunlar

Dijital oyunlar, öğrenme sürecinde öğrencilerin dikkatini çekmek ve onları daha fazla motive etmek için kullanılan bir diğer araçtır. Oyunlar, öğrencilerin problem çözme, analiz etme ve takım çalışması gibi becerilerini geliştirir. Ayrıca, oyunlar öğrencilere daha fazla deneyim kazandırır ve öğrenmeyi



eğlenceli hale getirir. Gee (2003), video oyunlarının oyunculara çeşitli beceriler ve kavramları öğretebilen “öğrenme makineleri” olduğunu öne sürmektedir. Oyunların öğrencilerin problem çözme, analiz etme ve takım çalışması gibi becerilerini geliştirdiği bilimsel çalışmalarla desteklenmektedir (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012; Dai, Ke, Pan, & Liu, 2023; Tüzün, Yılmaz-Soylu, Karakuş, Inal, & Kızılkaya, 2009). Ayrıca, oyunlar öğrencilere daha fazla deneyim kazandırır ve öğrenmeyi eğlenceli hale getirir (Fengfeng Ke, 2008).

Dijital oyunlar, fen alanında özellikle STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) alanlarındaki öğrenme süreçlerinde kullanımı yaygınlaşmaktadır (Connolly et al., 2012). Ayrıca oyunlar, öğrencilerin soyut kavramları daha kolay anlamalarına yardımcı olur ve somutlaştırarak öğrenme deneyimini daha verimli hale getirir (Hainey, Connolly, Stansfield, & Boyle, 2011). Ayrıca, oyunlar, öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini de geliştirir (Gros, 2007).

#### **2.4. Mobil Uygulamalar**

Mobil uygulamalar, öğrenme sürecinde kullanılan en popüler dijital araçlardan biridir. Mobil uygulamalar, öğrencilere materyallere kolay erişim sağlar ve öğrenmeyi daha interaktif hale getirir. Öğrenciler, mobil uygulamalar sayesinde ödevlerini teslim edebilir, notlarını takip edebilir ve öğretmenleriyle iletişim kurabilir.

Öğrenciler sahip oldukları cep telefonları ile sınıf içerisinde etkileşimli bir sınıf ortamı oluşturabilir, aynı zamanda sınıf dışında arkadaşları ve öğretmeni ile doğrudan veya çok yönlü etkileşim içerisinde olabilirler (Yılmaz, 2016). Mobil teknoloji ve uygulamalar, özellikle hareket özgürlüğü ve esneklik gibi avantajları nedeniyle geleceğin öğrenme ortamı olarak görülmektedir. Bu teknolojiler, fiziksel binalar içerisinde zaman ve mekan sınırlamaları olmaksızın kullanılabilme imkanı sunar. Bu nedenle, öğrencilerin öğrenme sürecinde mobil teknolojiyi kullanarak daha verimli bir öğrenme deneyimi yaşamaları beklenmektedir.

#### **3. Online Eğitim Materyalleri**

Online eğitim materyalleri, öğrencilere birçok avantaj sağlar. İlk olarak, bu materyaller öğrencilerin derslerine istedikleri zaman ve yerde erişim sağlamalarına olanak tanır. Bu, öğrencilerin dersleri kaçırmadan, tekrar yaparak anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olur. İkinci olarak, online eğitim materyalleri, öğrencilerin dersleri kendi hızlarında işlemelerine izin verir. Bu, her öğrencinin öğrenme hızına göre çalışabilmesi anlamına

gelir. Üçüncü olarak, online materyallerin sunduğu interaktif özellikler, öğrencilerin dersleri daha etkileşimli hale getirir ve öğrenmeyi daha eğlenceli kılar.

Günümüzde birçok öğrenci, geleneksel sınıf ortamlarından uzaklaşarak online eğitim materyallerini kullanmaktadır. Öğrenciler neden online eğitim materyallerini kullanma eğilimi gösterdiğine yönelik ilgili literatür incelendiğinde, bunun birkaç nedeni olduğu ortaya çıkmaktadır.

### **3.1. Esneklik**

Online eğitim materyalleri, öğrencilerin kendi programlarına ve ihtiyaçlarına göre öğrenmelerine olanak tanır. Geleneksel sınıf ortamlarında olduğu gibi belirli bir saat ve yerde fiziksel olarak bulunma zorunluluğu yoktur. Bu nedenle, öğrenciler işlerine veya diğer sorumluluklarına uygun olarak kendi zamanlarında öğrenme fırsatına sahiptir (Cavanaugh, 2001; Forest & Altbach, 2006; Harasim, 2012; Means, Toyama, Murphy, Bakia, & Jones, 2009).

### **3.2. Geniş Kapsam**

Online eğitim materyalleri, internet üzerinden öğrenme fırsatı sunar. Böylece, öğrenciler dünyanın herhangi bir yerindeki birçok okuldan veya kurumdan dersler alabilirler. Kendi ilgi alanlarına veya kariyer hedeflerine uygun dersleri seçerek en iyi eğitimi alabilirler. Bu şekilde, öğrencilerin öğrenme deneyimleri daha çeşitli hale gelir ve kültürel farklılıklar hakkında daha çok şey öğrenebilirler (Means et al., 2009). Online eğitim materyalleri aynı zamanda esnek bir öğrenme deneyimi sunar. Geleneksel okulda olduğu gibi, belli bir yer ve zamanda derslere katılma zorunluluğu yoktur (Dabbagh & Kitsantas, 2012).

### **3.3. Teknolojinin İlerlemesi**

Teknolojinin gelişmesi, öğrencilerin internet aracılığıyla yüksek kaliteli eğitim materyallerine erişmelerini sağlamaktadır. Bu, öğrencilerin interaktif videolar, öğrenme oyunları, sanal gerçeklik uygulamaları ve diğer yenilikçi öğretim araçlarını kullanarak daha ilgi çekici ve verimli bir şekilde öğrenmelerine olanak tanır.

### **3.4. Daha Az Maliyet**

Geleneksel sınıf ortamlarında öğrenciler, seyahat, konaklama ve diğer masraflar nedeniyle yüksek maliyetlerle karşılaşabilirler. Bu durum, özellikle finansal açıdan sınırlı kaynaklara sahip öğrenciler için eğitim almayı

zorlaştırabilir. Online eğitim materyalleri, öğrencilerin sadece ders materyalleri için ödeme yapmalarına olanak sağlar ve böylece seyahat ve konaklama masraflarından tasarruf edilir. Bu, eğitim fırsatlarının daha geniş bir kitleye açılmasını ve herhangi bir coğrafi kısıtlama olmaksızın eğitim alınabilmesini mümkün kılar. Ayrıca, online eğitim materyalleri genellikle daha ekonomik olduğundan, öğrencilerin daha fazla eğitim fırsatına erişmeleri kolaylaşır. Bu nedenle, online eğitim materyalleri, finansal açıdan sınırlı kaynaklara sahip olan öğrenciler için önemli bir eğitim fırsatı sunmaktadır ve eğitim sektöründe erişilebilirliği artırıcı bir rol oynamaktadır.

#### **4. Öğrenci Merkezli Öğretim Yaklaşımı**

Öğrenci merkezli öğretim yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olarak yer almasını sağlayarak, fen öğrenmelerini daha etkili hale getirir. Bu yaklaşım, öğrencilerin fen konularını keşfetmelerine, sorular sormalarına ve bu soruları yanıtlamak için deneyler yapmalarına izin verir. Böylece, öğrenciler fen konularına daha derinlemesine bir anlayış geliştirirler ve öğrenmeye yönelik olumlu bir tutum benimserler.

Dijital teknolojiler, son yıllarda özellikle eğitim alanında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır ve fen öğretiminde de bu teknolojilerin kullanımı son derece önemlidir. Özellikle öğrenci merkezli öğretim yaklaşımı ile birleştirildiğinde, öğrencilerin fen öğrenmeleri daha keyifli hale gelir ve fen bilimleri hakkında daha olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olur. Bu yaklaşım, öğrencilerin fen konularını daha iyi anlamalarına, öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmalarına ve bilgiyi somutlaştırarak öğrenmelerini sağlamalarına yardımcı olur. Öğrenci merkezli öğretim yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir rol üstlenmelerini sağlar (Al-Bataineh & Brooks, 2003; Costley, 2014). Bu da öğrencilerin fen öğrenme sürecine daha fazla katılım sağlamalarına yardımcı olur. Ayrıca, dijital teknolojiler sayesinde öğrenciler, fen konularına ilişkin çeşitli araçlar kullanarak, interaktif öğrenme deneyimleri yaşayabilirler. Bu da öğrencilerin fen konularına karşı ilgilerinin artmasına, öğrenmelerine yönelik motivasyonlarının yükselmesine ve fen öğrenme sürecinin daha etkili bir şekilde gerçekleşmesine olanak sağlar bu nedenle, dijital teknolojilerin öğrenci merkezli öğretim yaklaşımıyla birleştirilmesi, fen öğrenme sürecinde olumlu sonuçlar veren bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

#### **5. Öğretmenin Rolü ve Eğitimdeki Değişim**

Öğrenme ortamları ve teknolojileri, günümüz eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır. Bu teknolojiler, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif bir rol almalarını, öğrenmelerini daha keyifli hale getirmelerini ve öğrenilen bilginin

somutlaştırılmasını sağlamaktadır. Ancak, bu teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılması için öğretmenlerin rolü de oldukça önemlidir.

Öğretmenler, öğrencilerin öğrenme sürecinde teknolojileri etkin bir şekilde kullanmalarını sağlamalı ve öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmalıdır. Bu nedenle, öğretmenler teknolojik araçları doğru bir şekilde seçmeli ve kullanmalıdır. Ayrıca, öğretmenler öğrencilerin öğrenme stillerini ve ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurmalı ve öğrenme ortamlarını buna göre düzenlemelidir.

Eğitimdeki değişim sürecinde, öğretmenlerin rolü de değişmektedir. Geleneksel öğretim yöntemleri yerini, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine bırakmaktadır. Bu nedenle, öğretmenler öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir rol almalarını sağlayacak teknolojileri kullanmalı ve öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmalıdır.

## 6. Dijital Çözümlerle Fen Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklar

Dijital teknolojiler eğitim alanında faydalar sağlarken, fen öğretiminde etkili bir şekilde kullanılmaları için öğrenme ortamlarının tasarımı, teknolojik altyapılar, öğrenci ve öğretmen becerileri ve eğitim politikaları gibi bazı sınırlıkların aşılması gerekmektedir. Fen öğretimi açısından dijital teknolojilerin yetersizliği, somut materyallerle çalışma fırsatlarının kısıtlı olması ve öğrencilerin fen bilgisi kavramlarını gerçek hayatta deneyimleme fırsatlarının sınırlı olması gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için dijital teknolojilerin öğrenme ortamlarına entegre edilmesi ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik edecek etkileşimli öğrenme araçlarına odaklanılması gerekmektedir. Bu sayede öğrencilerin fen konularını daha iyi anlamaları ve uygulamaları sağlanabilir. Kaynağı dijital olarak nitelendirilebilecek fen öğretiminde karşılaşılan zorlukları, erişim sorunları, teknolojik becerilerin yetersizliği, internet bağlantı sorunları, dijital materyallerin etkin kullanımı, öğrenci katılımının sağlanması olarak sıralamak mümkündür.

### 6.1. Erişim Sorunları

Dijital çözümlerle öğretimde kullanılacak teknolojik araçlara erişim, özellikle bazı öğrenciler ve öğretmenler için zor olabilir. Erişim sorunları, öğrencilerin ve öğretmenlerin teknolojik araçlar kullanarak öğrenme ve öğretme imkanlarını sınırlayabilir.

Teknolojik cihazlar, günümüzde eğitimde önemli bir rol oynamaktadır. Bu cihazlar, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha interaktif ve etkileşimli hale getirmekte, öğretmenlerin de daha ilgi çekici ders materyalleri sunabilmesine

imkan tanımaktadır (Murray & Olcese, 2011; Picciano, 2021). Sanal sınıflar ve çevrimiçi kaynaklar gibi teknolojik araçlar, öğrencilerin farklı konularda daha fazla bilgi edinmelerine olanak tanıyarak öğrenme deneyimlerini geliştirebilmektedir (Picciano, 2021).

Ancak, bazı öğrencilerin teknolojik cihazlara erişimi olmadığı için, bu fırsatlardan mahrum kalabilirler. Bu durum, öğrencilerin öğrenme süreçlerini sınırlamaktadır (Aparicio, Bacao, & Oliveira, 2016, 2017). Erişim sorunları, öğrencilerin ve öğretmenlerin teknolojik araçlar kullanarak öğrenme ve öğretme imkanlarını sınırlayabilir (Dede & Richards, 2012; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Warschauer & Matuchniak, 2010)

## **6.2. Teknolojik Becerilerin Yetersizliği**

Dijital çözümlerle öğretimde kullanılan teknolojik araçlar, öğrencilerin ve öğretmenlerin teknolojik becerilerini gerektirebilir. Bu nedenle, teknolojik becerilerin yetersizliği, öğrencilerin ve öğretmenlerin dijital çözümleri kullanarak öğrenme ve öğretme sürecinde zorluk yaşamalarına neden olabilir.

### **6.2.1. Bilgi arama ve değerlendirme becerileri**

Bilgi arama ve değerlendirme becerileri, günümüz dünyasında oldukça önem kazanmaktadır. Bu beceriler, herhangi bir konuda ihtiyaç duyulan bilgiyi doğru kaynaklardan arama ve doğru şekilde değerlendirme yeteneğini içermektedir. Bu becerilerin geliştirilmesi, doğru bilgiye ulaşmak, yanlış veya yanıltıcı bilgiye maruz kalmaktan kaçınmak ve bilgiyi etkili bir şekilde kullanmak için önemlidir.

*Bilgi arama becerileri*, bir konuda ihtiyaç duyulan bilgiyi doğru kaynaklardan aramayı içerir. İnternet, bu konuda önemli bir kaynak olsa da, doğru bilgiye ulaşmak için kaynakların doğruluğunu, güvenilirliğini ve yetkinliğini de değerlendirmek gerekmektedir. Doğru anahtar kelimelerin seçilmesi, doğru arama motorlarının kullanılması ve doğru kaynakların belirlenmesi, doğru kaynaklardan doğru bilgiye ulaşmanın anahtarıdır.

*Bilgi değerlendirme becerileri*, aranan bilginin doğruluğunu, güvenilirliğini ve doğru kaynaklardan elde edildiğini kontrol etmeyi içerir. Bu beceriler, bilginin kaynağının, yayın tarihinin, yazarın uzmanlığının ve konunun ele alınışının incelenmesini gerektirmektedir. Ayrıca, farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin karşılaştırılması ve doğru sonuçlara ulaşmak için eleştirel düşünme becerilerinin kullanılması da önemlidir.

Bilgi arama ve değerlendirme becerileri, akademik çalışmalar, iş dünyası ve günlük yaşamda doğru bilgiye ulaşmak ve kullanmak için önemlidir.

Bu becerilerin geliştirilmesi için, doğru kaynakların belirlenmesi, bilgiyi eleştirel bir şekilde değerlendirme ve doğru sonuçlara ulaşma pratiği yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, bilgi arama ve değerlendirme becerilerinin eğitim programlarına dahil edilmesi, öğrencilerin bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilir.

### 6.2.2. Medya okuryazarlığı becerileri

Medya okuryazarlığı becerileri, öğrencilerin dijital medya türlerini anlamaları ve bunları yorumlayabilmelerini sağlar. Günümüzde, medya okuryazarlığı becerileri büyük bir önem kazanmıştır ve bu beceriler, medya ve iletişim teknolojilerinin kullanımıyla ilgili olarak bireylerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve tutumları kapsamaktadır (Hobbs, 2010). Medya okuryazarlığı becerileri, çeşitli medya türlerinin farklılıklarının anlaşılması, iletişim yoluyla iletilen bilginin doğru bir şekilde anlaşılması ve yorumlanması, yanıltıcı bilgilerin tanınması ve medya kullanımının etik ve sosyal sonuçlarının anlaşılması gibi konuları kapsamaktadır (Fedorov, 2015).

Dijital çağda, doğru bilgiye erişim, yanıltıcı bilgilerin ayırt edilmesi ve dijital tehditlerin önlenmesi açısından medya okuryazarlığı becerilerinin önemi büyük bir önem taşımaktadır (Livingstone, 2004). Bu nedenle, birçok ülke ve kurum, medya okuryazarlığı eğitimlerine önem vermektedir (L. Johnson et al., 2014). Medya okuryazarlığı eğitimi, farklı yaş gruplarına yönelik olarak okullarda, üniversitelerde, kütüphanelerde ve diğer kurumlarda uygulanabilir.

Medya okuryazarlığı eğitimi, özellikle ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında en yaygın uygulama alanlarından biridir. Bu kurumlar, öğrencilerin yanlış bilgiye maruz kalmalarını önlemek ve çevrimiçi tehditlere karşı korumak için medya okuryazarlığı becerileri kazandırmayı amaçlar. Üniversiteler ise yüksek öğrenim düzeyindeki öğrencilere medya okuryazarlığı eğitimi sunar. Bu eğitim, öğrencilere akademik araştırmalarda kullanabilecekleri doğru ve güvenilir kaynaklar bulma, bilgiye erişme ve analiz etme becerileri kazandırmayı hedefler. Medya okuryazarlığı eğitimi ayrıca, üniversitelerdeki medya okuryazarlığı programları ve dersleri aracılığıyla da sunulabilir.

### 6.2.3. Teknoloji Kullanma Becerileri

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, teknoloji kullanımı da hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline geldi. Teknoloji kullanımı, bilgiye erişim, iletişim ve iş yapma süreçlerimizi önemli ölçüde etkiler. Teknoloji kullanımının avantajları arasında hız, verimlilik, kolaylık ve erişilebilirlik yer alır. Teknoloji kullanımı ile ilgili becerilerin geliştirilmesi, günümüzde hayati

bir önem taşımaktadır. Bu beceriler, dijital cihazların kullanımı, yazılım ve uygulamaların yönetimi, veri analizi, programlama, siber güvenlik, dijital iletişim ve diğer ilgili alanları kapsar. Teknoloji kullanımı becerilerinin geliştirilmesi, bireylerin iş ve özel hayatlarında verimli ve başarılı olmalarına yardımcı olur (Co-operation & Development, 2019; World Economic Forum, 2020).

Teknoloji kullanma becerileri, öğrenme süreçleri ve iş hayatı gibi birçok alanda büyük bir önem taşır. Öğrenciler, teknoloji kullanma becerilerini geliştirmek suretiyle, eğitimlerini daha etkili hale getirebilirler. Teknoloji kullanımı becerilerinin önemi, her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, birçok ülke ve kuruluş, teknoloji kullanımı becerilerinin geliştirilmesi için eğitim programları sunmaktadır. Teknoloji kullanma becerileri, özellikle genç nesiller için kritik bir beceridir ve bu nedenle okullarda, üniversitelerde ve diğer kurumlarda öğretilmesi gereken bir konudur.

#### **6.2.4. Veri Analiz Becerileri**

Günümüzde, öğrencilerin veri analiz becerileri kazanmaları büyük bir önem arz etmektedir. Veri analizi becerilerinin kazanılması, öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki performansını artırarak, gelecekteki kariyerleri için de avantaj sağlayabilir. Bu beceriler ayrıca, öğrencilerin bilgi çağında bilgiye erişme, anlama ve yorumlama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Veri analizi becerileri, öğrencilerin, günümüz teknolojilerinde veri toplama, yönetme ve analiz etme süreçlerinde başarılı olmalarını sağlayarak, dijital dünyada yer almalarını kolaylaştırır. Bu nedenle, öğrencilere veri analizi becerileri kazandırmanın, eğitim sisteminin öncelikli hedefleri arasında yer alması gerekmektedir.

#### **6.2.5. Dijital İletişim Becerileri**

Dijital iletişim becerileri: Öğrencilerin dijital ortamlarda iletişim kurabilmeleri ve işbirliği yapabilmeleri, dijital iletişim becerilerini kullanabilmelerini gerektirir. Öğrencilerin dijital iletişim becerileri, günümüzde iletişim teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte büyük bir önem kazanmıştır. Dijital iletişim becerileri, öğrencilerin çevrimiçi ortamlarda etkili ve doğru bir şekilde iletişim kurmalarına yardımcı olur. Bu beceriler arasında, dijital etik ve mahremiyet konularında bilgi sahibi olmak, sosyal medya ve diğer dijital platformlarda etkili bir şekilde iletişim kurabilmek, elektronik posta ve mesajlaşma gibi dijital araçları doğru bir şekilde kullanabilmek yer almaktadır. Ayrıca, dijital kaynakları doğru bir şekilde kullanarak araştırma yapabilme ve bilgi edinebilme becerileri de dijital iletişim becerileri arasında yer almaktadır.

Öğrencilerin dijital iletişim becerilerinin geliştirilmesi, akademik ve profesyonel başarılarının yanı sıra, kişisel hayatlarında da önemli bir rol oynamaktadır. Dijital iletişim becerileri, öğrencilerin çevrimiçi ortamlarda kendilerini ifade etmelerine, dijital kimliklerini oluşturmalarına ve çevrimiçi topluluklarla etkileşime girmelerine yardımcı olur.

### 6.3. İnternet Bağlantısı Sorunları

Dijital çözümlerle öğretimde internet bağlantısı sorunları, özellikle çevrimiçi sınıflarda büyük bir sorun olabilir. Öğrenciler ve öğretmenler, internet bağlantı hızlarındaki düşük hızlar, kesintiler ve bağlantı kopmaları nedeniyle öğrenme ve öğretme sürecinde zorluk yaşayabilirler.

İnternet bağlantısı sorunları, günümüzde sıklıkla karşılaşılan bir problemdir. İnternet, iş, eğitim, sosyal iletişim ve diğer birçok alanda önemli bir yere sahip olduğundan, bağlantı sorunları ciddi bir etkiye sahip olabilir. İnternet bağlantısı sorunları, birçok farklı sebepten kaynaklanabilir. Bunlar arasında kullanıcının cihazı, internet servis sağlayıcısı, modem veya router, fiziksel bağlantılar, kablosuz bağlantılar, ağ trafiği, ağ saldırıları, hava koşulları ve hatta ülke veya bölge genelindeki internet altyapısı sorunları gibi faktörler yer alabilir. Örneğin, kullanıcının cihazı veya internet servis sağlayıcısı sorunlu olabilir ve bağlantıyı engelleyebilir. Aynı zamanda, yoğun ağ trafiği veya ağ saldırıları da internet bağlantısı sorunlarına neden olabilir. Hava koşulları, özellikle de fırtına ve şiddetli yağmur, internet altyapısı bileşenlerinde hasara neden olabilir ve bağlantı sorunlarına yol açabilir. Bölge veya ülke genelindeki internet altyapısı sorunları, internet bağlantısı sorunlarının daha geniş bir ölçekte meydana gelmesine neden olabilir.

Son yıllarda dijitalleşmenin artmasıyla birlikte, eğitim öğretimde internet bağlantısı sorunları daha da kritik hale gelmiştir. Öğretmenler, öğrenciler ve eğitim kurumları arasındaki iletişim, derslerin online olarak verilmesi, uzaktan eğitim ve benzeri konularda internet bağlantısının sağlanması hayati önem taşımaktadır.

Buna rağmen, eğitim öğretimde internet bağlantısı sorunları oldukça yaygın hale gelmiştir. Bu sorunlar, eğitim kurumlarındaki veya üniversitelerdeki internet altyapısının yetersizliğinden kaynaklanabilir. Ayrıca, öğrencilerin evlerindeki internet bağlantısı da sorunlara neden olabilir. Özellikle, düşük hızlı internet bağlantısı veya kesintiler, öğrencilerin dersleri kaçmalarına ve performanslarının düşmesine yol açabilir. Ayrıca, bazı öğrencilerin internete erişimi olmayabilir. Bu durum, özellikle dezavantajlı bölgelerde yaşayan öğrenciler için geçerlidir. İnternet bağlantısı olmayan öğrenciler, diğer



öğrencilere göre derslerden geri kalabilir ve eğitimleri olumsuz etkilenebilir (UNESCO, 2020).

#### **6.4. Dijital Materyallerin Etkin Kullanımı**

Dijital materyaller, öğretim sürecinde kullanılacak materyallerin dijital formatına işaret eder. Dijital materyallerin etkin kullanımı, öğrencilerin ve öğretmenlerin materyalleri nasıl kullanacaklarını, nasıl paylaşacaklarını ve nasıl kaydedeceklerini bilmelerini gerektirir.

##### **6.4.1. Teknolojiye Bağımlılık**

Eğitimde dijital materyallerin sık kullanımı, öğrencilerin teknolojiye bağımlılığına neden olabilir. Bu durum, öğrencilerin sosyal etkileşimlerini azaltabilir ve diğer aktivitelere ayıracakları zamanı azaltabilir.

Eğitimde dijital materyallerin sıklıkla kullanımı, öğrencilerin teknoloji bağımlılığına yol açabilecek bir etki yaratabilir. Bu bağımlılık, öğrencilerin sosyal etkileşimlerinde azalmaya neden olabilir ve diğer aktivitelere ayıracakları zamanı kısıtlayabilir. Ayrıca, dijital materyallerin aşırı kullanımı, öğrencilerin okuma ve araştırma becerilerini azaltabilir ve bu durum da öğrenmelerini olumsuz etkileyebilir. Teknoloji bağımlılığı, özellikle gençler arasında giderek artan bir sorundur ve eğitimde sıklıkla kullanılan dijital materyaller, bu bağımlılığın gelişimine katkıda bulunabilir. Dijital materyallerin aşırı kullanımı, öğrencilerin gerçek hayattaki etkileşimlerini azaltabilir ve yüz yüze iletişim becerilerini köreltebilir. Bunun yanı sıra, dijital materyallerin kullanımı öğrencilerin dikkatlerini dağıtabilir ve öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Öğrencilerin okuma, araştırma ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri için, geleneksel materyallerin yanı sıra dijital materyallerin de dengeli bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

##### **6.4.2. Teknoloji Uyumsuzluğu**

Eğitimde dijital materyallerin kullanımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde birçok fayda sağladığı bilinmektedir (Kirschner & van Merriënboer, 2013). Ancak, bazı öğrenciler dijital materyalleri kullanmaya karşı direnç göstererek teknoloji uyumsuzluğu yaşayabilirler (Crompton, 2013). Teknoloji uyumsuzluğu, öğretmen ve öğrencilerin dijital materyalleri kullanırken karşılaştıkları sorunlar ve zorluklar nedeniyle ortaya çıkan bir durumdur (Teo, 2011).

Öğrencilerin teknoloji uyumsuzluğu yaşaması, öğrenme potansiyellerinin azalmasına ve dijital materyallerden yeterince yararlanamamalarına neden olabilir (Kirschner & van Merriënboer, 2013; Teo, 2011). Teknoloji

uyumsuzluğunun nedenleri arasında, teknik sorunlar, yetersiz bilgisayar becerileri ve dijital materyallerin karmaşıklığı yer almaktadır. Bu durum, öğrencilerin motivasyonunu ve özgüvenini azaltarak öğrenme sürecinde kaygıya neden olabilir.

#### **6.4.3. Yeterli Ekipman ve İnternet Bağlantısı Eksikliği**

Bazı öğrenciler, yeterli ekipmanları ve internet bağlantıları olmadığı için dijital materyalleri etkili bir şekilde kullanamama riskiyle karşı karşıyadır (Chen & Denoyelles, 2013). Bu durum, öğrencilerin dijital öğrenme kaynaklarından yararlanmalarını engelleyebilir ve dijital farkın daha da belirginleşmesine neden olabilir (Warschauer & Matuchniak, 2010). Özellikle düşük gelirli ailelerin çocukları, yüksek hızlı internet erişimi ve uygun cihazlar gibi teknolojik araçlara erişimde sınırlamalarla karşı karşıyadır. Bu durum, özellikle pandemi gibi olağanüstü durumlarda, uzaktan eğitim programlarına erişimi sınırlandırmaktadır.

#### **6.4.4. İçerik Kalitesi**

Dijital materyallerin etkili bir şekilde kullanımı için içerik kalitesi, kritik bir faktördür. Kalitesiz içerik, öğrencilerin öğrenme performanslarını olumsuz yönde etkileyebilir ve öğretmenlerin dijital materyalleri kullanmaya yönelik motivasyonunu azaltabilir. Bu nedenle, eğitimde kullanılan dijital materyallerin kaliteli ve doğru bilgi içermesi, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir ve öğretmenlerin dijital materyalleri daha etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayabilir.

#### **6.4.5. Teknik Sorunlar**

Eğitimde dijital materyallerin kullanımı sırasında teknik sorunlarla karşılaşma olasılığı, özellikle çevrimiçi öğrenme ortamlarında artmaktadır. Teknik sorunlar, donanım, yazılım, internet bağlantısı, sistem uyumluluğu vb. konularda ortaya çıkabilir. Bu tür sorunlar, öğrencilerin öğrenme sürecinde kayıplara neden olabilir ve öğretmenlerin dijital materyalleri kullanma konusundaki isteklerini azaltabilir. Özellikle uzaktan eğitim sırasında, teknik sorunlar öğrencilerin derslere katılımını engelleyebilir ve eğitim programlarının tamamlanmasını geciktirebilir. Bu nedenle, eğitimcilerin teknik sorunları öngörmeleri ve çözmeleri, öğrencilerin dijital materyalleri kullanmalarını ve öğrenmelerini sağlamaları için önemlidir.

#### **6.4.6. Öğrenci Katılımının Sağlanması**

Dijital öğretim, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif olarak katılmalarını gerektiren bir eğitim yöntemidir. Ancak, dijital öğretimde

öğrenci katılımı sağlamak, öğretmenler için önemli bir zorluk olabilir. Birçok faktör öğrencilerin dijital öğretim sürecine aktif katılımını engelleyebilir.

#### **6.4.7. Teknik Sorunlar**

Dijital öğretim süreci, hızlı teknolojik gelişmeler sayesinde eğitimde önemli bir yer edinmiştir. Ancak, dijital öğretim sürecinde karşılaşılan en önemli problemlerden biri teknik sorunlardır. Özellikle internet bağlantısı ve donanım veya yazılım sorunları, öğrencilerin derslere katılımını etkileyebilir ve öğretim sürecini olumsuz yönde etkileyebilir. internet bağlantısı dijital öğretim sürecinde kritik bir bileşendir. Öğrencilerin evlerindeki internet bağlantıları hızlı, kaliteli ve istikrarlı olmalıdır. Ancak, bağlantı kesintileri, yavaşlamalar ve diğer sorunlar öğrencilerin derslere katılımını engelleyebilir. Bu da öğrencilerin ödevlerini yapamamalarına, derslere katılamamalarına ve öğrenme süreçlerinde geri kalabilmelerine sebep olabilir. Donanım sorunları da dijital öğretim sürecinde yaygın bir sorundur. Öğrencilerin bilgisayarları, tabletleri veya diğer cihazlarındaki sorunlar, derslere katılımlarını engelleyebilir. Özellikle, donanım sorunları öğrencilerin derslerdeki etkileşimlerini azaltabilir ve ödevlerini tamamlamalarını zorlaştırabilir.

Yazılım sorunları da dijital öğretim sürecinde sıkça karşılaşılan bir problemdir. Öğrencilerin derslere katılmak için kullanacakları yazılımların yüklü, güncel ve çalışır durumda olması gerekmektedir. Ancak, bazen yazılımlarda teknik sorunlar yaşanabilir ve bu da öğrencilerin derslere katılımlarını engelleyebilir. Bu nedenle, dijital öğretim sürecinde teknik sorunların minimize edilmesi ve öğrencilerin derslere düzenli katılımının sağlanması için uygun altyapı, ekipman ve teknik desteğin sağlanması önemlidir. Ayrıca öğrencilere teknik sorunlarla başa çıkma konusunda eğitim verilmesi de faydalı olabilir.

#### **6.4.8. Motivasyon Eksikliği**

Dijital öğretim süreci, öğrencilerin motivasyon eksikliğiyle karşılaşabileceği bir problemdir. Bu durum, öğrencilerin geleneksel sınıf ortamındaki gibi öğretmenleri ve sınıf arkadaşlarıyla doğrudan etkileşimde bulunamamasından kaynaklanabilir. Bu etkileşimin eksikliği, öğrencilerin dikkatlerini dağıtabilir ve motivasyonlarını azaltabilir. Dijital öğretim sürecinde, öğrencilerin yalnız hissetmeleri, birbirlerinden ve öğretmenlerinden uzak kalmaları gibi sosyal faktörler de motivasyon eksikliğine yol açabilir. Ayrıca, online eğitim materyallerinin ve derslerin öğrenciler tarafından daha az ilgi çekici bulunması, öğrencilerin motivasyonunu azaltabilir.

### 6.4.9. Sosyal Faktörler

Dijital öğretim sürecinde, öğrencilerin yüz yüze etkileşim kurma fırsatı, geleneksel sınıf ortamına kıyasla azalmaktadır. Bu durum, öğrencilerin kendilerini yalnız hissetmelerine ve öğrenme sürecine daha az katılmalarına neden olabilir (O'Doherty et al., 2018). Özellikle genç yetişkinlerin bu durumu algılaması, özgüvenlerini etkileyebilir ve öğrenme motivasyonlarını azaltabilir. Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle etkileşim kurmalarına olanak tanıyan farklı yöntemler kullanmaları önemlidir. Örneğin, sanal sınıf ortamlarında tartışma forumları, etkileşimli oyunlar, grup projeleri ve sanal beyin fırtınası gibi etkileşimli aktiviteler, öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle daha fazla iletişim kurmalarını teşvik edebilir.

### 6.4.10. İçerik kalitesi

Dijital öğretim sürecinde, öğrencilerin öğrenme sürecine katılımını etkileyebilecek bir diğer faktör de içerik kalitesidir. Dijital materyallerin kalitesiz veya yetersiz olması, öğrencilerin öğrenmelerini etkileyebilir ve öğretmenlerin dijital materyalleri kullanma isteklerini azaltabilir.

Dijital öğretim sürecinde, öğrencilerin öğrenme sürecine katılımını etkileyebilecek önemli bir faktör içerik kalitesidir (Garrison & Kanuka, 2004). Dijital materyallerin yetersiz veya kalitesiz olması, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu azaltabilir ve öğretmenlerin dijital materyalleri kullanma isteklerini düşürebilir (Heinze & Procter, 2004). Bu nedenle, dijital materyallerin özenle seçilmesi ve hazırlanması gerekmektedir. Öğretmenlerin, dijital materyallerin doğru ve güvenilir kaynaklardan geldiğinden emin olmaları ve öğrencilerin öğrenme hedeflerine uygun olduklarından emin olmaları önemlidir.

### 6.4.11. Zaman Yönetimi

Dijital öğretim süreci, öğrencilerin zaman yönetimi becerileri açısından da önemlidir. Günümüzde dijital öğretim materyallerinin bolluğu, öğrencilerin zamanlarını daha verimli kullanmalarını zorlaştırabilmektedir. Bu nedenle, öğrencilere uygun zaman yönetimi becerilerinin kazandırılması, dijital öğretim sürecinin başarısı için oldukça önemlidir.

## 7. Dijital Çözümlerle Fen Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklar İçin Çözüm Önerileri

Dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte eğitim alanında da çeşitli dönüşümler yaşanmaktadır. Fen öğretimi de bu dönüşümlerden etkilenen

alanlardan biridir. Ancak, dijital teknolojilerin fen öğretiminde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bazı zorlukların üstesinden gelinmesi gerekmektedir. Bu bölümde, dijital çözümlerle fen öğretiminde karşılaşılan zorlukların aşılması için öneriler ele alınmıştır.

### **7.1. Yetersizliklerin Nedenleri**

Fen öğretimi açısından, dijital teknolojilerin yetersizliği, öğrencilerin somut materyallerle çalışma fırsatlarının kısıtlı olması, deneylerin ve gözlemlerin sınırlı olması, öğrencilerin fen bilgisi kavramlarını gerçek hayatta deneyimleme fırsatlarının sınırlı olması gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır. Bu nedenler, öğrencilerin fen konularını anlamalarını ve uygulamalarını güçleştirmektedir. Her bir neden için gereken çözümler ihtiyaca göre planlanmalıdır.

Fen eğitimi, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirerek, çeşitli bilimsel konseptleri anlamalarını ve uygulamalarını sağlayarak, bilimsel okuryazarlık seviyelerini arttırarak, öğrencilerin geleceğinin şekillenmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Ancak, fen kavramlarını öğrenirken öğrencilerin karşılaştığı birçok zorluk vardır. Bu zorlukların kaynakları arasında öğrencilerin önceden edindikleri yanlış kavramlar, fen derslerinin yeterince uygulanmaması, öğrencilerin eksik matematiksel becerileri, sınıf büyüklüğü, öğretmenlerin yetersiz bilimsel bilgisi ve öğrencilerin motivasyon eksikliği sayılabilir (Hattie & Yates, 2014; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Science, 1994; Sweller, Kirschner, & Clark, 2007). Bu nedenle, bilim eğitiminin etkinliğini arttırmak için bu faktörlerin üstesinden gelmek ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek için öğretim yöntemlerinin ve müfredatın yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

### **7.2. Entegrasyon Süreci**

Dijital teknolojilerin fen öğretiminde kullanılması, öğrencilerin aktif katılımını teşvik ederek öğrenme verimliliğini artırabilir. Bununla birlikte, dijital teknolojilerin öğrenme ortamlarına entegre edilmesi gerekir. Bu entegrasyon sürecinde, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını teşvik edecek etkileşimli öğrenme araçlarına odaklanmak önemlidir. Bu araçlar, öğrencilerin bilimsel konuları keşfetmelerini ve anlamalarını sağlayabilir. Araştırmalar, etkileşimli öğrenme araçlarının öğrencilerin fen öğrenmesindeki başarılarını artırdığını göstermektedir (Kay & LeSage, 2009). Bu araçların kullanımı, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiği, anlama ve hatırlama süreçlerini iyileştirdiği ve öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirdiği görülmüştür (Kay & LeSage, 2009).

Entegrasyon sürecinde, öğretmenlerin, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre dijital teknolojileri seçmeleri önemlidir (Mouza & Lavigne, 2012). Ayrıca, öğretmenlerin dijital teknolojileri doğru bir şekilde kullanmaları ve öğrencilerin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmalarını teşvik etmeleri gerekmektedir (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013). Sonuç olarak, etkileşimli öğrenme araçlarına odaklanarak dijital teknolojilerin öğrenme ortamlarına entegre edilmesi, öğrencilerin fen öğrenmesindeki başarılarını artırabilir. Bununla birlikte, öğretmenlerin dijital teknolojileri doğru bir şekilde kullanması ve öğrencilerin aktif katılımlarını teşvik etmesi gerekmektedir.

### 7.3. Dijital Materyaller

Son yıllarda, eğitimde dijital materyallerin kullanımı artan bir eğilimdir. Bu trend, birçok eğitimci tarafından benimsenmekte ve dijital kaynakların öğretim sürecine dahil edilmesinin potansiyel faydaları fark edilmektedir. Fen öğretimi özelinde yapılan araştırmalar, dijital materyallerin bilimsel kavramların anlaşılması ve uygulanmasını artırmak için etkili bir araç olduğunu göstermektedir (Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013; Yılmaz, 2021). Fen öğretiminde dijital materyallerin kullanımının başlıca faydalarından biri, öğrencilere daha etkileşimli ve ilgi çekici bir öğrenme deneyimi sağlayabilmesidir. Etkileşimli simülasyonlar, animasyonlar ve video kaynakları, öğrencilere bilimsel kavramları keşfetmek için elle tutulur ve dinamik bir öğrenme ortamı sunarak, öğrenme sürecini daha zengin hale getirir.

### 7.4. Eğitim Sürecinde Öğrenci ve Öğretmen Becerileri

Dijital teknolojilerin fen eğitiminde kullanımı, öğrencilerin fen konularını daha iyi anlamalarını ve uygulamalarını sağlama potansiyeli taşımaktadır. Bu potansiyeli gerçekleştirmek için, öğrencilerin ve öğretmenlerin dijital becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Bu amaçla, öğrenme ortamlarında özel eğitimler verilmesi gerekmektedir. Dijital beceriler, dijital teknolojilerle etkileşim kurma ve bu teknolojileri kullanma becerileridir. Bu becerilerin geliştirilmesi, öğrencilerin dijital materyallerle daha etkili bir şekilde etkileşim kurmalarını ve fen konularını daha iyi anlamalarını sağlayabilir. Öğrencilere, dijital teknolojileri nasıl kullanacaklarına dair pratik becerileri kazandırmak için, özel eğitimler verilebilir. Bu eğitimler, öğrencilerin etkileşimli simülasyonlar, veri görselleştirme araçları ve bilimsel hesap makineleri gibi dijital araçları kullanmalarını öğretir. Dijital materyallerin ve araçların tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi, öğretmenlerin teknolojik becerilerini artırması gereken konulardandır. Öğretmenler, dijital materyalleri nasıl etkili bir şekilde tasarlayacaklarını ve kullanacaklarını öğrenmek için özel eğitimler

alabilirler. Bu sayede, öğretmenler fen konularına uygun dijital araçları seçerek öğrencilerin daha iyi anlamalarını ve uygulamalarını sağlayabilirler.

## **8. Dijital Çözümlerle Yenilikçi Fen Öğretimi Uygulamaları ve Örnekleri**

Dijital çözümler, öğrencilerin fen öğrenimine yenilikçi ve interaktif bir yaklaşım sunar. Bu çözümler, öğrencilerin fen konularını daha iyi anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olabilir. İşte dijital çözümlerle yenilikçi fen öğretimi uygulamalarından bazı örnekler:

### **8.1. Oyunlaştırma**

Dijital çözümlerin kullanımı, öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi anlamalarına ve fen derslerine olan ilgilerini arttırmalarına yardımcı olabilir. Bu amaçla, son yıllarda oyunlaştırma olarak adlandırılan bir yöntem popüler hale gelmiştir. Oyunlaştırma, öğrenme sürecini eğlenceli hale getirerek, öğrencilerin fen derslerine olan ilgisini arttırmayı hedefler. Bu yöntemde, öğrenciler bir oyun gibi bir etkinliğe katılırlar ve oyun içinde bilimsel kavramları öğrenirler.

Çevrimiçi quiz platformları olan Kahoot ve Quizizz gibi araçlar, öğrencilerin fen konularını öğrenirken yarışma duygusunu uyandırmak için etkili bir şekilde kullanılabilir. Bu tür araçlar, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmasına ve etkileşimli bir öğrenme ortamında çalışmalarına olanak tanır.

Ayrıca, bilgisayar oyunları da öğrencilerin uzay, fizik ve mühendislik kavramlarını anlamalarına yardımcı olabilir. Örneğin, Minecraft gibi oyunlar, öğrencilerin üç boyutlu ortamlarda tasarım ve inşaat becerilerini geliştirirken, fiziksel yasaların uygulanışını da anlamalarını sağlar (Baek, Min, & Yun, 2020). Benzer şekilde, uzay simülasyonu oyunu, öğrencilere uzay uçuşları ve roket bilimi hakkında pratik deneyim kazandırabilir.

Dijital oyunların fen öğretimi ve öğrenimi alanında kullanımı, son yıllarda birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir. Barab et al. (2009), tarafından yapılan çalışmada, dijital oyunların bilimsel kavramların öğrenimine katkı sağlayabileceği incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, dijital oyunlar kullanılarak yapılan öğretimlerde, öğrencilerin performanslarında önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir. Clark, Tanner-Smith, and Killingsworth (2016), ise dijital oyunların öğrenme sürecindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir meta-analiz çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, dijital oyunlar üzerine yapılan araştırmaların sistemli bir şekilde incelenmesi sonucunda, dijital oyunların oyun dışı koşullara göre öğrenci öğrenmesini önemli ölçüde

artırdığı ve oyun tasarımlarının bu açıdan etkili olduğu ortaya konmuştur. Connolly et al. (2012), ise bilgisayar oyunlarının özellikle öğrenme, beceri geliştirme ve katılım açısından 14 yaş ve üstü kullanıcılar üzerindeki potansiyel olumlu etkileri açısından yapılan araştırmaları incelemiştir. Bulgular, bilgisayar oyunları oynamanın bir dizi algısal, bilişsel, davranışsal, duygusal ve motivasyonel etki ve sonuçla bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur. En sık meydana gelen sonuçlar ve etkiler, bilgi edinme/içeriği anlama ve duygusal ve motive edici sonuçlardır. Kafai and Burke (2016), ise dijital oyunların öğrenme ve okuryazarlık açısından nasıl kullanılabileceğine ilişkin bir kitap sunmuşlardır. Yazarlar, öğrencilerin dijital oyunlar yaparak nasıl öğrenebilecekleri ve bu süreçte hangi becerileri kazanabilecekleri konusunda bir çerçeve sunarak dijital oyunların öğrenme sürecindeki faydalarına değinmişlerdir. F KE (2008), tarafından yapılan bir meta-analiz çalışması ise, bilgisayar oyunlarının öğrenme sürecinde nasıl kullanılacağı konusunda yapılan araştırmaları incelemiştir. Araştırmacılar, dijital oyunların öğrenme sürecindeki etkisini, öğrenci motivasyonu, öğrenci performansı ve öğretmen rehberliği açısından değerlendirmişlerdir.

## 8.2. Sanal ve Artırılmış Gerçeklik

Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR), fen öğretimi alanında kullanılan etkileyici teknolojilerdir. Bu teknolojiler, öğrencilere daha etkileşimli ve görsel bir deneyim sunarak öğrenmeyi daha etkili hale getirebilir.

Sanal gerçeklik (VR), kullanıcının tamamen sanal bir ortama girdiği bir teknolojidir. VR başlıkları veya gözlükleri kullanılarak, öğrenciler gerçek dünyadan ayrı bir sanal ortamda bulunuyormuş gibi hissederler. Fen öğretiminde VR kullanımı, öğrencilere soyut kavramları daha iyi anlama ve deneyimleme fırsatı sunar. Örneğin, uzay veya hücre yapıları gibi karmaşık konuları sanal gerçeklik ortamında keşfedebilirler. Öğrenciler, bu ortamlarda etkileşime girerek öğrenme deneyimini derinleştirebilir ve kavramları daha iyi anlayabilirler.

Artırılmış gerçeklik (AR), gerçek dünyayı sanal unsurlarla birleştiren bir teknolojidir. AR uygulamaları, mobil cihazlar veya AR gözlükleri aracılığıyla gerçek dünyanın üzerine ek bilgiler, grafikler veya 3D modeller yerleştirilerek öğrencilere daha fazla içerik sunar. Fen öğretiminde AR kullanımı, öğrencilere gerçek dünya örneklerini inceleme ve etkileşimde bulunma imkanı sağlar. Örneğin, AR uygulamaları aracılığıyla canlı bitki yapraklarını inceleyebilir veya artırılmış bir model üzerinde moleküler yapıyı gözlemleyebilirler. Bu, soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin anlamalarını ve hatırlamalarını kolaylaştırır.



Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, fen öğretiminde öğrencilerin etkin katılımını teşvik eder ve deneyimleyerek keşfetme imkanı sunar. Öğrenciler, önceden yalnızca metin veya görsellerle temsil edilen kavramları gerçek zamanlı olarak deneyimleyerek daha iyi öğrenebilirler. Ayrıca, bu teknolojiler öğretmenlere öğrencileri daha iyi destekleme ve öğrenme deneyimini daha kişiselleştirme imkanı sağlar (Arici, Yildirim, Calıklar, & Yılmaz, 2019; Radu, 2014; Xu, Su, Hu, & Chen, 2022).

VR ve AR teknolojilerinin fen öğretimi ve öğrenimi alanında kullanımı, son yıllarda birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Yılmaz (2021) çalışması, fen eğitiminde soyut konuların öğretimi için artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin, doğrudan gözlem ve inceleme gerektirmeyen durumlar için en uygun araç olduğunu kanıtlamıştır. Bu çalışmanın önemli bir sonucu ise, AR yazılım arayüzlerinin uygun bir öğretim materyali olarak kullanılabilmesi için iyileştirmeler gerektirdiğini ortaya koymuştur. Zhang and Wang (2021), fen eğitiminde VR/AR teknolojisi kullanımının öğrencilerin öğrenmesini teşvik etmede ve motivasyonlarını artırmada etkili olduğu bulunmuştur. Weng, Rathinasabapathi, Weng, and Zagita (2019), sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin entegrasyonunun öğrencilerin fen kavramı öğrenme çıktılarını iyileştirip iyileştiremeyeceğini araştırmıştır. Elde edilen bulgular, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik kullanılmasının, özellikle düşük uzamsal yeteneği olan öğrenciler için öğrencilerin öğrenme çıktılarını iyileştirebileceğini ortaya koymuştur. Tsihouridis, Batsila, Vavougiou, and Ioannidis (2020), fen öğretimi ve öğreniminde sanal ve artırılmış gerçeklik laboratuvar ortamlarının mevcut durumunu incelemiş, her iki ortamın fen eğitimi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Sanfilippo et al. (2022), çalışmalarında, STEM eğitiminde sanal ve artırılmış gerçekliğin (VR/AR) dokunsal giyilebilir cihazlarla entegrasyonunu incelenmiştir. Bu çalışma, çok duyuşal öğrenmeyi desteklemek amacıyla VR/AR teknolojilerinin kullanıldığı bir yaklaşım üzerine odaklanmıştır. Fen eğitiminde AR destekli öğrenime ilişkin araştırmalar emekleme aşamasındadır. AR'nin fen öğreniminde kullanılmasına yönelik görüntü tabanlı AR ve konum tabanlı AR olarak adlandırılan iki ana yaklaşımı tanımlamıştır. Bunun yanında, öğrencilerin uzamsal yeteneğinin, pratik becerilerinin ve kavramsal anlayışının genellikle görüntü tabanlı AR tarafından sağlandığı ve konum tabanlı AR'nin genellikle sorgulamaya dayalı bilimsel etkinlikleri desteklediği bulunmuştur. Görüntü tabanlı ve konum tabanlı AR teknolojilerini birleştirmek, fen öğrenimini desteklemek için yeni olasılıklar getirebilir. Fen eğitiminde gelecekteki AR araştırmalarının etkili kullanımları için zihinsel modeller, uzamsal biliş, konumlanmış biliş ve sosyal yapılandırmacı öğrenmeyi içeren teorilerin kullanımı önerilmiştir (Cheng & Tsai, 2013).

### 8.3. Sanal Laboratuvarlar

Dijital çözümler, öğrencilere sanal laboratuvar ortamlarında deneyler yapma fırsatı sunarak, öğrenme deneyimini daha etkileşimli hale getirebilmektedir. Bu teknolojik araçlar, öğrencilerin gerçek laboratuvar deneylerini simüle etmelerine ve bilimsel kavramları pratikte keşfetmelerine olanak sağlamaktadır. Bu etkileşimli deneyimler, öğrencilerin bilimsel süreçleri anlamalarını ve karmaşık kavramları daha etkili bir şekilde kavramalarını destekleyebilir. Ayrıca, sanal laboratuvarlar, öğrencilere hatalar yapma ve denemeler yapma özgürlüğü vererek, öğrenme sürecini daha risksiz bir ortama taşıyabilmektedir. Bu sayede, dijital çözümlerle desteklenen sanal laboratuvarlar, öğrencilerin bilim öğrenme deneyimini zenginleştirerek daha etkili ve etkileyici bir şekilde öğrenmelerine katkı sağlayabilir.

Dyrberg, Treusch, and Wiegand (2017), yaptıkları çalışmada, öğrenciler gerçek laboratuvarlara kıyasla sanal laboratuvarlarda çalışırken önemli ölçüde daha güvenli ve rahat hissetmişlerdir. Bununla birlikte, sanal laboratuvarlarda çalışmak için daha fazla motivasyon göstermede gerçek laboratuvarlara kıyasla bir artış gözlenmemiştir. Öğretmenler, öğrencilerin programın kullanılmadığı önceki yıllara göre tartışmalara daha yüksek düzeyde katılım sağladıklarını gözlemlemişlerdir. Bu çalışma, sanal laboratuvarların öğrencilerin laboratuvar öncesi hazırlıklarını geliştirme potansiyeline sahip olduğu sonucuna varmaktadır.

### 8.4. Sorgulamaya dayalı öğrenme

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrenci merkezli bir yaklaşım olup öğrenme sürecinde sorular sormayı ve keşif yoluyla cevap aramayı içermektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin aktif olarak bilgiyi sorgulamalarına ve derinlemesine anlamalarına olanak tanır. Bu bağlamda, dijital araçlar arasında simülasyonlar, öğrencilerin bilimsel soruları yanıtlamak için deney tasarımlarına ve verileri analiz etmelerine yardımcı olabilecek önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Simülasyonlar, öğrencilere gerçek dünya deneyimini taklit eden interaktif sanal ortamlar sunar. Bu ortamlar, öğrencilerin deneyleri gerçekleştirmelerine ve sonuçları gözlemlemelerine olanak tanır. Öğrenciler, simülasyonlar aracılığıyla farklı değişkenleri kontrol edebilir, deneylerin sonuçlarını analiz edebilir ve bilimsel soruları yanıtlayabilmek için kanıtlar toplayabilirler.

Sorgulamaya dayalı öğrenme ve dijital araçlar, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini güçlendirmek ve bilimsel sorulara cevap arama sürecini desteklemek için birlikte kullanılacak önemli araçlardır. Bu yaklaşım, öğrencilerin aktif bir şekilde bilimsel keşiflere katılmasını sağlayarak derinlemesine öğrenmeyi teşvik edebilir.

Bu alanda yapılan çalışma ve uygulamalar incelendiğinde, fen öğretimi alanında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Mamun, Lawrie, and Wright (2020) esnek ve bireysel öğrenci öğrenme ihtiyaçlarına göre farklılaşan ortamlar sunmak için, dijital teknolojilerden yararlanmış, çevrimiçi ortamda sorgulayıcı öğrenme modülleri geliştirmişlerdir. Bu öğrenme modüllerinin uygulanmasından elde edilen sonuçlar, harmanlanmış ortamlarda öğrencilerin bağımsız çalışmalarını desteklemek için zenginleştirilmiş bir öğretim tasarımı paradigmasının örneklerini temsil edebileceğini ortaya çıkarmıştır. Sotiriou, Lazoudis, and Bogner (2020) tarafından yapılan çalışmada, 453 okulda gerçekleştirilen ve 668 adet e-öğrenme aracının kullanıldığı dersleri incelemiştir. Bu çalışmada, öğretmenlere dijital kaynaklara ve araçlara erişebilecekleri bir platform sunulmuş ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin beş farklı aşamasını benimsemeleri teşvik edilmiştir: oryantasyon, hipotez kurma, planlama, analiz ve sonuç. Bu aşamalar, öğretmenlerin öğrencilerin bilimsel sorulara cevap arama sürecine aktif bir şekilde katılmalarını sağlamayı hedeflemektedir. Ayrıca, öğretmenlere, bireysel sorgulama senaryoları oluşturmaya ve öğrencilerin başarısını izlemeye yardımcı olan araçlar sunmak, sorgulamaya dayalı derslerin sınıfta uygulanması için aşılabilir bir engel teşkil etmediği ifade edilmiştir. Deák, Kumar, Szabó, Nagy, and Szentesi (2021) son zamanlarda geliştirilen yeni pedagoji modellerini analiz etmeye yönelik yaptıkları araştırma sonucunda, sorgulamaya dayalı öğrenme konularının STEM pedagojisine entegre edilmesini teşvik edilmesi ve hızlandırılması gerektiğini ortaya koymuştur.

### **8.5. İşbirlikli Öğrenme**

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar halinde bir araya gelerek sorunları birlikte çözmelerini ve görevleri birlikte tamamlamalarını içeren bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrencilerin etkileşim içinde olmalarını ve birbirleriyle işbirliği yapmalarını teşvik ederek öğrenme sürecini zenginleştirebilir. Dijital araçlar, işbirlikçi öğrenmeyi desteklemek için etkili bir şekilde kullanılabilir. Video konferans platformları ve paylaşılan çevrimiçi belgeler gibi dijital araçlar, öğrenciler arasında iletişimi kolaylaştırır ve işbirliğini teşvik eder. Öğrenciler, sanal ortamda bir araya gelerek fikirlerini paylaşabilir, sorunları tartışabilir ve grup çalışmalarını yönetebilirler. Bu dijital araçlar, zamandan ve mekândan bağımsız olarak öğrencilerin birlikte çalışmasını sağlar ve eş zamanlı veya asenkron şekilde iletişimi mümkün kılar. İşbirlikli öğrenme ve dijital araçların birleşimi, öğrencilerin birlikte çalışma becerilerini geliştirmelerine ve farklı perspektifleri bir araya getirerek derinlemesine öğrenmeyi teşvik etmelerine yardımcı olabilir. Öğrenciler, farklı yeteneklere ve bilgilere sahip oldukları için birbirlerinin

güçlü yönlerinden yararlanabilir ve ortak hedeflere ulaşmak için birlikte çalışabilirler. Ancak, dijital araçların etkin kullanımı için öğretmen rehberliği önemlidir. Öğretmenler, öğrencilerin işbirlikçi öğrenme sürecinde etkin bir şekilde yönlendirilmelerini sağlamalı ve çevrimiçi iletişimde uygun davranışları teşvik etmelidir. Ayrıca, dijital araçların sınıf içi dengeyi sağlama ve her öğrencinin katılımını teşvik etme amacıyla kullanılması önemlidir. Soh (2011) çalışmalarında, öğrenme sürecine işbirlikli öğrenme ortamında öğrencilerin kendi başlarına öğrenmeleri ve ilerlemelerini ve deneyimlerini belgelemeleri için multimedya teknolojisi ve Web 2.0 araçları entegre etmiştir. Proje sonucunda, öğrencilerin ortak hedeflerine ulaşmak için birlikte çalıştıkları ve bu yolda bir birlerini destekledikleri ortaya çıkmıştır.

### 8.6. Kişiselleştirilmiş Öğrenme

Kişiselleştirilmiş öğrenme, her bir öğrencinin bireysel ihtiyaçları ve ilgi alanları doğrultusunda öğretimi uyarlamayı hedefleyen bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrencilere özelleştirilmiş dersler ve değerlendirmeler sunarak bireysel güçlü ve zayıf yönlerini dikkate alır. Dijital araçlar arasında adaptif öğrenme yazılımları, kişiselleştirilmiş öğrenmeyi desteklemek için etkili bir şekilde kullanılabilir. Bu noktada adaptif öğrenme yazılımları, öğrencilerin bireysel özelliklerini ve öğrenme hızlarını takip ederek özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunar. Bu yazılımlar, öğrencilerin güçlü yönlerini desteklerken zayıf yönlerini ele almaya yönelik öğretim stratejileri sunabilir. Öğrenciler, kendi öğrenme süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetebilir ve kendi ilgi alanlarına odaklanarak motive olabilirler. Dijital araçlar, öğrencilerin öğrenme ilerlemelerini izleme ve geribildirim sağlama konusunda da önemli bir rol oynar. Adaptif öğrenme yazılımları, öğrencilerin performansını değerlendirir ve bu bilgilere dayanarak özelleştirilmiş geribildirimler sunar. Bu geribildirimler, öğrencilerin güçlü yönlerini pekiştirmelerine ve zayıf yönlerini geliştirmelerine yardımcı olur. Ancak, dijital araçların etkin kullanımı için öğretmen rehberliği ve yönlendirmesi önemlidir. Öğretmenler, öğrencilerin kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinden en iyi şekilde faydalanmalarını sağlamak için bu araçları doğru bir şekilde entegre etmelidir. Ayrıca, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını anlamak ve uygun kaynakları seçmek için öğretmenlerin öğrencilerle yakın bir işbirliği içinde olmaları gerekmektedir.

Yapılan bir araştırmada, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine (görsel, işitsel, okuma/yazma ve kinestetik) uygun özel bir öğrenme ortamının oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaçla, bir Uyarlamalı Öğrenme Sistemi olarak adlandırılan bilgisayar tabanlı geliştirilmiş bir fen öğrenme ortamı tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu sistem, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına

ve öğrenme stillerine uygun olarak bütünleşik fen öğretim materyallerini içermektedir (Zulfiani, Suwarna, & Miranto, 2018). Bu öğrenme ortamı, görsel materyallerle desteklenen videolar, işitsel olarak sunulan açıklamalar, okuma/yazma aktiviteleri ve kinestetik öğrenmeyi teşvik eden etkileşimli deneyimler gibi çeşitli öğrenme bileşenlerini bir araya getirir. Öğrencilere, kendi öğrenme stillerine en uygun olan bileşenleri kullanarak fen konularını keşfetme ve anlama fırsatı sunar. Kişiselleştirilmiş öğrenme ve dijital araçlar, her bir öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına ve ilgi alanlarına uygun olarak öğrenmeyi destekleyen önemli araçlardır. Bu yaklaşım, öğrencilerin özgün öğrenme süreçlerini optimize etmelerine ve öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olur.

### **8.7. Simülasyonlar**

Simülasyonlar, öğrencilerin fen konularını sanal ortamda deneyimleyerek anlama ve uygulama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olan değerli araçlardır. Dijital simülasyonlar, gerçek hayattaki fen olaylarını etkileşimli bir şekilde taklit ederek öğrencilere öğrenme deneyimi sunar. Bu simülasyonlar, karmaşık fiziksel süreçleri, kimyasal tepkimeleri veya biyolojik olayları simüle ederek öğrencilere gerçek deneyimlere benzer bir ortamda etkileşim imkanı sağlar. Simülasyonlar, öğrencilerin fen konularını daha etkili bir şekilde keşfetmelerine olanak tanır. Öğrenciler, simülasyonlar aracılığıyla deney yapma, veri toplama ve sonuçları analiz etme gibi deneyimsel öğrenme süreçlerini gerçekleştirir. Bu sayede, soyut veya karmaşık fen konularını daha iyi anlama ve kavrama fırsatı elde ederler. Simülasyonlar ayrıca öğrencilere hataları düzeltme ve farklı senaryoları keşfetme imkanı sunar. Öğrenciler, simülasyonları tekrar tekrar deneyerek sonuçların nasıl değiştiğini gözlemleyebilir ve fen konularıyla ilgili kendi keşiflerini yapabilirler. Bu da öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve bilimsel yöntemleri uygulama becerilerini geliştirmelerine katkı sağlar.

Fen eğitiminde bilgisayar simülasyonlarının öğrenme etkilerini incelemekte için yapılan bir çalışmada; bilgisayar simülasyonlarının geleneksel eğitimi nasıl geliştirebileceği ve öğrenme süreçlerini ve sonuçlarını nasıl iyileştirebileceği konusundaki iki ana soruya odaklanmıştır. Çalışma, bilginin görselleştirilmesi, öğretim desteği ve simülasyonların ders senaryosuna entegrasyonu gibi faktörlerin varyasyonlarının etkilerini dikkate almıştır. İncelenen literatür, bilgisayar simülasyonlarının, özellikle fen öğretiminde önemli bir yere sahip laboratuvar etkinlikleri bağlamında, geleneksel eğitimi geliştirebileceği konusunda sağlam kanıtlar sunmaktadır (Rutten, van Joolingen, & van der Veen, 2012). Stinken-Rösner (2020) çalışmasında simülasyonların fen eğitiminde kullanımı ve öğretmenlerin

simülasyon seçiminde, tasarım özelliklerinin önemli olduğunu dile getirmiştir. Başka bir çalışmada, fen eğitiminde bilgisayar simülasyonlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde bir etkisinin olup olmadığına ilişkin araştırmaları incelenmiştir. Literatür, bilgisayar simülasyonlarının fen öğretiminde geleneksel öğretimden daha etkili olmasına rağmen, diğer öğretim yöntemlerini kullanmadan fen kavramlarını simülasyonlar yoluyla sunmanın bilimsel süreç becerileri kazanmada yetersiz kaldığını ortaya koymuştur. Ayrıca, çevrimiçi öğrenmede sanal laboratuvarların kullanımı hala bazı sorunlar bırakmaktadır (Çelik, 2022).

Sonuç olarak, simülasyonlar, sanal ortamda gerçek hayattaki fen konularını deneyimleme imkanı sunarak öğrencilerin fen anlayışlarını ve uygulama yeteneklerini geliştirebilen değerli araçlardır. Simülasyonlar, öğrencilerin fen konularını daha iyi anlamalarına yardımcı olurken aynı zamanda onları bilimsel keşif ve problem çözme süreçlerine aktif bir şekilde dahil eder. Ancak, simülasyonların etkin bir şekilde kullanılması için öğretmen rehberliği ve yönlendirmesi önemlidir. Öğretmenler, simülasyonları doğru bir şekilde seçmeli ve kullanacakları senaryoları belirlemelidir. Ayrıca, öğrencilere simülasyonlarla ilgili yönergeler ve sorular sağlayarak derinlemesine düşünme ve analitik becerilerini desteklemelidirler.

### 8.8. Harmanlanmış Öğrenme

Harmanlanmış öğrenme, geleneksel yüz yüze eğitimi dijital araçlar ve çevrimiçi kaynaklarla birleştiren bir öğrenme yaklaşımıdır. Fen öğretiminde harmanlanmış öğrenme, dijital çözümlerin yanı sıra sınıf içi etkinliklerin ve öğretmen rehberliğinin de kullanıldığı bir yöntemdir. Fen eğitimi alanında yapılan, harmanlanmış öğrenme uygulamaları ve örneklerinden bazıları şu şekildedir: Yılmaz (2017a) fen öğretimi kapsamında genel kimya dersi laboratuvarında harmanlanmış öğrenme yöntemini kullanmıştır. Elde edilen sonuçlar, bu yöntemin, pratik, işlevsel, yenilikçi ve öğretici bir yaklaşım olarak yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla avantajlar sunduğunu göstermiştir. Bireysel olarak öğrencileri yönlendirme ve teşvik etme, bireysel ders çalışma ve araştırma aktivitelerini artırırken, sosyal açıdan, öğrenciler arasındaki etkileşim ve bilgi paylaşımı işbirlikli öğrenmeyi destekleyen bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Düşük sosyoekonomik bölgelerden gelen ilkökul öğrencilerinin geleneksel fen eğitimi ve harmanlanmış öğrenmenin STEM başarısı üzerindeki etkilerini belirlemek için yapılan başka bir çalışma sonucunda, düşük sosyoekonomik geçmişe sahip öğrenciler, harmanlanmış bir öğrenme ortamına yerleştirildiklerinde daha yüksek STEM puanları elde etme eğilimindedir (Seage & Türegün, 2020). Jahjouh (2014), karma e-öğrenme forumunun fen öğretimini planlamadaki etkinliğini araştırmayı

amaçlamıştır. Araştırma sonucu, forum kullanarak çalışan öğrencilerin akademik başarılarının anlamlı düzeyde arttığını, ayrıca harmanlanmış öğrenme forumu kullanımının öğrencilerin fen bilgisi ders planlarının kalitesinde, ünite planlamasında etkili olduğu görülmüştür. Yılmaz and Malone (2020) okul öncesi eğitimi kapsamında öğretmen adayları ile yaptıkları harmanlanmış öğrenme uygulaması sonrasında, fen öğretimi dersine yönelik algılarının olumlu olduğunu ortaya koymuştur.

Harmanlanmış öğrenme, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme bileşenlerinin sağladığı faydaları birleştiren bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Çeşitli araştırmalar, bir bütün olarak harmanlanmış öğrenme modunun genel zorluklarını vurgulamıştır, ancak harmanlanmış öğrenmenin çevrimiçi bileşeninde var olan zorluklara dair net bir anlayış yoktur (Rasheed, Kamsin, & Abdullah, 2020). Bununla birlikte, öz-düzenleme ve öğrenme teknolojisi kullanımıyla ilgili zorluklar öğrencilerin karşılaştığı temel engellerdir. Öğretmenler ise öğretim için teknoloji kullanımıyla ilgili zorluklarla karşılaşmaktadır (Rasheed et al., 2020). Harmanlanmış öğrenme, fen öğretiminde gelecekte önemli bir öğrenme ortamı olarak öngörülmektedir. Bu öğrenme ortamı, dijital çözümlerin kullanımıyla birlikte yenilikçi fen öğretimini desteklemektedir. Harmanlanmış öğrenme, öğrencilere etkileşimli ve katılımcı bir deneyim sunarak fen konularını derinlemesine anlamalarını sağlamaktadır. Dijital araçlar ve çözümler, sanal laboratuvar simülasyonları, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve çevrimiçi kaynaklar gibi yenilikçi öğretim materyalleriyle entegre edilerek öğrencilere zengin bir öğrenme deneyimi sunulmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin fen becerilerini geliştirmelerine ve fen konularına olan ilgilerini artırmalarına yardımcı olmaktadır. Gelecekte, harmanlanmış öğrenme yönteminin fen öğretiminde daha geniş bir şekilde kullanılması beklenmekte ve öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgilerini ve başarılarını artırma potansiyeli sunmaktadır.

## Kaynaklar

- Al-Bataineh, A., & Brooks, L. (2003). Challenges, advantages, and disadvantages of instructional technology in the community college classroom. *Community College Journal of Research and Practice*, 27(6), 473-484. doi:10.1080/713838180
- Aparicio, M., Bacao, F., & Oliveira, T. (2016). An e-learning theoretical framework. *An e-learning theoretical framework*(1), 292-307.
- Aparicio, M., Bacao, F., & Oliveira, T. (2017). Grit in the path to e-learning success. *Computers in Human Behavior*, 66, 388-399. doi:https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.009
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142, 103647.
- Association, N. E. (2012). Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the "Four Cs". *Alexandria, VA: National Education Association*.
- Baek, Y., Min, E., & Yun, S. (2020). Mining educational implications of Minecraft. *Computers in the Schools*, 37(1), 1-16.
- Barab, S. A., Scott, B., Siyahhan, S., Goldstone, R., Ingram-Goble, A., Zuiker, S. J., & Warren, S. (2009). Transformational play as a curricular scaffold: Using videogames to support science education. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 305-320.
- Behrman, M. M. (1994). Assistive Technology for Students with Mild Disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 30(2), 70-83. doi:10.1177/105345129403000203
- Burgstahler, S. E., & Cory, R. C. (2010). *Universal design in higher education: From principles to practice*: Harvard Education Press.
- Cavanaugh, C. S. (2001). The effectiveness of interactive distance education technologies in K-12 learning: A meta-analysis. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(1), 73-88.
- Chen, B., & Denoyelles, A. (2013). Exploring students' mobile learning practices in higher education. *Educause Review*, 7(1), 36-43.
- Cheng, K.-H., & Tsai, C.-C. (2013). Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462. doi:10.1007/s10956-012-9405-9
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122.
- Co-operation, O. f. E., & Development. (2018). The future of education and skills: Education 2030. *OECD Publishing*.



- Co-operation, O. f. E., & Development. (2019). *OECD skills outlook 2019: Thriving in a digital world*: OECD Paris, France.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.
- Costley, K. C. (2014). The Positive Effects of Technology on Teaching and Student Learning. *Online submission*.
- Crompton, H. (2013). A historical overview of m-learning: Toward learner-centered education. In *Handbook of mobile learning* (pp. 3-14): Routledge.
- Çelik, B. (2022). The effects of computer simulations on students' science process skills: Literature review. *Canadian Journal of Educational and Social Studies*, 2(1), 16-28.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8.
- Dai, C.-P., Ke, F., Pan, Y., & Liu, Y. (2023). Exploring students' learning support use in digital game-based math learning: A mixed-methods approach using machine learning and multi-cases study. *Computers & Education*, 194, 104698. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104698
- Deák, C., Kumar, B., Szabó, I., Nagy, G., & Szentesi, S. (2021). Evolution of new approaches in pedagogy and STEM with inquiry-based learning and post-pandemic scenarios. *Education Sciences*, 11(7), 319.
- Dede, C., & Richards, J. (2012). *Digital Teaching Platforms: Customizing Classroom Learning for Each Student*: Teachers College Press.
- Doering, A. H. (2013). *Integrating Educational Technology Into Teaching: Pearson New International*: Pearson Education Limited.
- Dyrberg, N. R., Treusch, A. H., & Wiegand, C. (2017). Virtual laboratories in science education: students' motivation and experiences in two tertiary biology courses. *Journal of Biological Education*, 51(4), 358-374. doi:10.1080/00219266.2016.1257498
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175-182.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Fedorov, A. (2015). Media Literacy Education. *Fedorov, Alexander. Media Literacy Education. Moscow: ICO "Information for all*.
- Forest, J. J., & Altbach, P. G. (2006). *International handbook of higher education* (Vol. 1): Springer.

- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*: Springer Nature.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The internet and higher education*, 7(2), 95-105.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of research on technology in education*, 40(1), 23-38.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Stansfield, M., & Boyle, E. A. (2011). Evaluation of a game to teach requirements collection and analysis in software engineering at tertiary education level. *Computers & Education*, 56(1), 21-35.
- Harasim, L. (2012). Introduction to learning theory and technology, Chapter 1. *Learning theory and online technologies*.
- Hattie, J., & Yates, G. (2014). Visible learning and the science of How we learn. (ed) Routledge. *New York, NY*.
- Heinze, A., & Procter, C. (2004). Reflections on the use of blended learning.
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2013). Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The search for evidence-based practice. *Educational Research Review*, 9, 47-64.
- Hobbs, R. (2010). *Digital and Media Literacy: A Plan of Action. A White Paper on the Digital and Media Literacy Recommendations of the Knight Commission on the Information Needs of Communities in a Democracy*: ERIC.
- Jahjough, Y. M. A. (2014). The effectiveness of blended e-learning forum in planning for science instruction. *Journal of Turkish Science Education*, 11(4), 3-16.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*: Prentice-Hall, Inc.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kanylis, P., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2014). Horizon report Europe: 2014 schools edition. *Luxembourg: Publications Office of the European Union, & Austin, Texas: The New Media Consortium*.
- Jordan, T. (2009). The Ecology of Games: Connecting Youth, Games and Learning. *Information, Communication & Society*, 12(2), 291-293. doi:10.1080/13691180802552890
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2016). *Connected gaming: What making video games can teach us about learning and literacy*: Mit Press.

- Kay, R. H., & LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53(3), 819-827.
- Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay? *Computers & Education*, 51(4), 1609-1620.
- KE, F. (2008). A Qualitative Meta-Analysis of Computer Games as Learning Tools In: FERDIG, RE (Org.). *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*. Idea Group Inc (IGI).
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is 'enhanced' and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36. doi:10.1080/17439884.2013.770404
- Kirschner, P. A., & van Merriënboer, J. J. (2013). Do learners really know best? Urban legends in education. *Educational psychologist*, 48(3), 169-183.
- Livingstone, S. (2004). Media literacy and the challenge of new information and communication technologies. *The communication review*, 7(1), 3-14.
- Mamun, M. A. A., Lawrie, G., & Wright, T. (2020). Instructional design of scaffolded online learning modules for self-directed and inquiry-based learning environments. *Computers & Education*, 144, 103695. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103695
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies.
- Mouza, C., & Lavigne, N. C. (2012). Introduction to emerging technologies for the classroom: A learning sciences perspective. *Emerging technologies for the classroom: A learning sciences perspective*, 1-12.
- Murray, O. T., & Olcese, N. R. (2011). Teaching and learning with iPads, ready or not? *TechTrends*, 55(6), 42-48.
- O'Doherty, D., Dromey, M., Loughheed, J., Hannigan, A., Last, J., & McGrath, D. (2018). Barriers and solutions to online learning in medical education—an integrative review. *BMC medical education*, 18(1), 1-11.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9), 1049-1079.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12.
- Picciano, A. G. (2021). Theories and frameworks for online education: Seeking an integrated model. In *A guide to administering distance learning* (pp. 79-103): Brill.

- Pituch, K. A., & Lee, Y.-k. (2006). The influence of system characteristics on e-learning use. *Computers & Education*, 47(2), 222-244. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.10.007>
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18, 1533-1543.
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103701>
- Reginald, G. (2023). Teaching and learning using virtual labs: Investigating the effects on students' self-regulation. *Cogent Education*, 10(1), 2172308. doi:10.1080/2331186X.2023.2172308
- Rutten, N., van Joolingen, W. R., & van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58(1), 136-153. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>
- Sanfilippo, F., Blazauskas, T., Salvietti, G., Ramos, I., Vert, S., Radianti, J., . . . Oliveira, D. (2022). A Perspective Review on Integrating VR/AR with Haptics into STEM Education for Multi-Sensory Learning. *Robotics*, 11(2), 41. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2218-6581/11/2/41>
- Science, A. A. f. t. A. o. (1994). *Benchmarks for science literacy*: Oxford University Press.
- Seage, S. J., & Türeğün, M. (2020). The Effects of Blended Learning on STEM Achievement of Elementary School Students. *International Journal of Research in Education and Science*, 6(1), 133-140.
- Soh, O. (2011). Cooperative learning environment with the web 2.0 tool e-portfolios. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 12(3), 201-214.
- Sotiriou, S. A., Lazoudis, A., & Bogner, F. X. (2020). Inquiry-based learning and E-learning: how to serve high and low achievers. *Smart Learning Environments*, 7(1), 29. doi:10.1186/s40561-020-00130-x
- Stinken-Rösner, L. (2020). Simulations in science education—Status Quo. *Progress in Science Education (PriSE)*, 3(1), 26-34.
- Sung, E., & Mayer, R. E. (2013). Online multimedia learning with mobile devices and desktop computers: An experimental test of Clark's methods-not-media hypothesis. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 639-647.
- Sweller, J., Kirschner, P. A., & Clark, R. E. (2007). Why minimally guided teaching techniques do not work: A reply to commentaries. *Educational Psychologist*, 42(2), 115-121.
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers & Education*, 57(4), 2432-2440.
- Trilling, B., & Fadel, C. Partnership for 21st Century Skills. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. *San Francisco, Calif.*

- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. *San Francisco, Calif.*
- Tsichouridis, C., Batsila, M., Vavougiou, D., & Ioannidis, G. (2020). *Virtual and augmented reality in science teaching and learning*. Paper presented at the The Impact of the 4th Industrial Revolution on Engineering Education: Proceedings of the 22nd International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2019)–Volume 1 22.
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., Inal, Y., & Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education, 52*(1), 68-77.
- UNESCO, U. (2020). COVID-19 educational disruption and response. *UNESCO*.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of research in education, 34*(1), 179-225.
- Weng, C., Rathinasabapathi, A., Weng, A., & Zagita, C. (2019). Mixed reality in science education as a learning support: a revitalized science book. *Journal of Educational Computing Research, 57*(3), 777-807.
- World Economic Forum, V. (2020). The future of jobs report 2020. *Retrieved from Geneva*.
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education, 62*, 41-49.
- Xu, W.-W., Su, C.-Y., Hu, Y., & Chen, C.-H. (2022). Exploring the effectiveness and moderators of augmented reality on science learning: A meta-analysis. *Journal of Science Education and Technology, 31*(5), 621-637.
- Yılmaz, O. (2016). E-Learning: Students Input for Using Mobile Devices in Science Instructional Settings. *Journal of Education and Learning, 5*(3), 182-192.
- Yılmaz, O. (2021). Augmented Reality in Science Education: An Application in Higher Education. *Shanlax International Journal of Education, 9*(3), 136-148.
- Yılmaz, Ö. (2016, May 19-22). *Creating Technology-Enhanced, Learner Centered Classroom in Science Instruction: Providing feedback with using mobile technology*. Paper presented at the International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST), Bodrum-Turkey.
- Yılmaz, Ö. (2017a). Blended learning in science instruction: General chemistry laboratory application. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(3), 72-85. doi:10.17556/erziefd.315041
- Yılmaz, Ö. (2017b). Learner centered classroom in science instruction: Providing feedback with technology integration. *International Journal of Re-*

- search in Education and Science (IJRES)*, 3(2), 604-613. doi:10.21890/ijres.328091
- Yılmaz, Ö. (2017c). Yükseköğretimde harmanlanmış öğrenme: Fen eğitimi derisi uygulamasına yönelik öğrenci görüşleri. In S. K. Aynur B. BOSTANCI (Ed.), *Eğitim Araştırmaları ve Öğretmen Eğitimi* (pp. 133-142). Ankara: EYUDER Yayınları.
- Yılmaz, Ö., & Malone, K. L. (2020). Preservice teachers perceptions about the use of blended learning in a science education methods course. *Smart Learning Environments*, 7(1), 18. doi:10.1186/s40561-020-00126-7
- Yılmaz, Ö., & Sanalan, V. A. (2011a). Fen Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi İletişim Sistemi Kullanımına Karşı Düşünceleri ve Öğrenme Sitilleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(3), 122-131.
- Yılmaz, Ö., & Sanalan, V. A. (2011b). M-learning: M-learning Applications, Students Input for M-learning in Science Instruction. *World Journal of Education*, 1(2), 172-180.
- Yılmaz, Ö., & Sanalan, V. A. (2012). Using a Mobile Classroom Interaction System (M-Cis) In a Science Instruction Laboratory Class: Students' Motivation. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(3), 135-139.
- Yılmaz, Ö., & Sanalan, V. A. (2015a). Establishing a Multidimensional Interaction in Science Instruction: Usage of mobile technology. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(4), 38-52.
- Yılmaz, Ö., & Sanalan, V. A. (2015b). Fen Öğretiminde Katılımlı ve Motive Edici Sınıf Ortamı: Mobil teknoloji kullanımı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 37-50.
- Zhang, W., & Wang, Z. (2021). Theory and practice of VR/AR in K-12 science education—a systematic review. *Sustainability*, 13(22), 12646.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70.
- Zulfiani, Z., Suwarna, I. P., & Miranto, S. (2018). Science education adaptive learning system as a computer-based science learning with learning style variations. *Journal of Baltic Science Education*, 17(4), 711.



# Ölçme ve Değerlendirmede Temel Kavramlar

Esra Eminoğlu Özmercan<sup>1</sup>

## Özet

Geçerli ve güvenilir bir ölçme sonucu elde etmek için ölçme ve değerlendirme bütün alanlarda kullanılmaktadır. Ölçme, bir niteliğin gözlenip ve gözlem sonuçlarının sayı veya sembollerle ifade edilmesidir. Doğrudan, dolaylı ve türetilmiş olmak üzere üç tür ölçme vardır. Ölçmede doğal ve tanımlanmış birim olmak üzere iki birim vardır. Birimlerin de eşitlik, genellik, kullanılabilirlik özellikleri vardır. Ölçmede sıfır noktası, birim ve ölççeklerle ilişkili diğer önemli bir kavramdır. Gerçek anlamda yokluğu ifade eden sıfır gerçek sıfır; gerçek sıfır olmadığı halde sıfır kabul edilen değere de itibari sıfır denmektedir. Sınıflama (adlandırma), sıralama, eşit aralıklı ve oran ölççeği olmak üzere dört ölççek türü vardır. En az bilgiden en çok bilgi verene doğru sıralı olarak verilen bu sınıflandırmada sınıflama ölççeği özellikleri adlarına ya da türlerine göre sınıflandırılır. Bu ölççekten elde edilen ölçme sonuçları üzerinden hiçbir matematiksel işlem yapılmaz. Sıralama ölççeğinde özelliklere ait büyüklükler belli kurala göre dizilir. Ölçülen özelliğin belli bir başlangıç noktasına göre ve belli bir özelliğe sahip oluş miktarına göre eşit aralıklarla sıralanması eşit aralık ölççeğindedir. Eşit aralık ölççeğindeki ölçme sonuçlarında sıfır yokluk anlamına gelmez. Ölçme sonuçları üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma, ortalama kayma gibi istatistiksel işlemler uygulanabilir. Sınıflama, sıralama ve eşit aralıklı ölççeklerin özelliklerini taşıyan eşit oranlı ölççekler en üst düzeydeki ölçektir. Oran ölççeğini eşit aralıklı ölççekten ayıran özelliği eşit aralıklı ölççekteki izafi başlangıç noktası bu ölçekte gerçek sıfır noktasıdır. Bu ölçekte her türlü istatistiksel işlemler yapılabilir. En üst düzeyde bilgi içeren ölççekten başlayarak diğer ölççeklere bilgiler dönüştürülebilir ancak en az bilgi içeren ölççekten bir üst düzeyde bilgi içeren ölççeğe dönüşüm gerçekleştirilemez.

## 1. Ölçmenin Eğitimdeki Yeri

Eğitim, Ertürk (1975)'e göre, bireyin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla kasıtlı olarak istendik değişiklikler oluşturma süreci olarak tanımlanırken,

1 Öğr. Gör. Dr. İstanbul Üniversitesi, esmecan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4105-9837



Sönmez (2004), fiziksel uyarımlar sonucu, beyinde istendik biyo-kimyasal süreçler oluşturma etkinliği olarak tanımlamıştır. Baykul (2010) ise eğitimin sadece bir süreç değil, süreci de içine alan bir sistem olduğunu ifade etmektedir. Bu sistemin diğer bütün sistemlerde olduğu gibi, girdileri, süreci, çıktıları ve kontrolü vardır. Sistemin kontrolü, eğitimde değerlendirme kavramıyla eşdeğerdir. Çünkü bir eğitim sisteminin çıktılarının kalite kontrolü ile eksik ve hatalarının düzeltilmesi değerlendirme sonucuna göre belirlenir. Değerlendirme, kendisi de dâhil olmak üzere, eğitim sistemindeki öğelerin iyi işleyip işlemediğini, varsa işlemeyen yönlerini ortaya koyar; böylece sistemin eksiklerinin giderilerek düzeltilmesini sağlar. Bu işlemler yapılmadan eğitim sisteminin kalitesinin artırılması mümkün değildir.

Eğitim dinamik bir süreç olduğundan bu süreçte bazı eksik ve hatalar görülebilir. Bu eksik ve hataların giderilmesinde ölçme ve değerlendirme büyük öneme sahiptir. Bu süreç öğrencilerin olumsuz davranışlarını düzeltmek, ortadan kaldırmak, olumlu davranışları pekiştirmek ve yaygınlaştırmak, yetersiz davranışları geliştirmek gibi amaçlarla yapılmaktadır. Bu süreçte bireylerin sadece bilgilerinin değil, bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor alanlardaki bilgi, beceri ve yeterliklerinin bir bütünlük içinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bir eğitim sisteminin başarılı olup olmadığı, başarılı ise ne derecede başarılı olduğu, herhangi bir eğitim sonrasında öğrencilerin yeni davranışlar kazanıp kazanmadığı veya daha önceki davranışlarının ne kadar değişim gösterdiği gibi kararların verilebilmesi ancak geçerli ve güvenilir ölçme ve değerlendirme araçları kullanılarak gerçekleştirilebilir. Ayrıca yapılan ölçme değerlendirme etkinlikleri sadece öğrenciler ya da bireylerin başarı-başarısızlıkları hakkında bilgi edinmeyi sağlamaz. Hazırlanan eğitim ve öğretim programları hakkında bilgi edinmeyi, öğrencilerin belirlenen kazanımlara erişip erişemediklerini, ya da ne kadar eriştiklerinin belirlenmesini olanaklı kılmasının yanı sıra, kazanımlara erişmede kullanılan öğretim etkinliklerinin iyi işleyip işlemediğini kontrol etmeye, öğretmenlerin kullandığı yöntem ve tekniklerin etkililiğini ortaya koymaya, öğrenci gelişimlerinin bir bütün halinde izlenmesine olanak sağlamaktadır. Gronlund, ölçme ve değerlendirmenin temel işlevinin öğrenmeyi geliştirme ve çeşitli şekillerde öğretimin etkililiğini artırma olduğunu, Çağlar ve Gümüş ise bu temel işlev dışında ölçme ve değerlendirmenin; öğretim ile belirlenen amaçlara ne ölçüde ulaşıldığını saptama, öğretim ile ilgili kararların alınabilmesi, öğretimin öğrenci özellikleri ve konuların gereklerine uygun olmasını sağlama, öğretim yöntem ve materyallerinin öğretimin amacına uygunluğunu sağlama, öğretim kararlarının konuyla ilgili olması, anlamlı ve güvenilir bilgiye dayanması, başarılı olan öğrencilerin güdülenmesi, öğrencilerin düzenli olarak öğretim süreci hakkında bilgilendirilmeleri, öğretim aksaklıklarının giderilebilmesi,

öğretimin başarılı olamayan öğrencilere yönelik çözümler getirebilmesi gibi işlevler açısından gerekli olduğunu belirtmiştir (aktaran Karaca, 2010).

Ölçme ve değerlendirme sadece eğitim bilimleri alanında değil, sağlık, sosyal ve fen bilimleri alanında da geçerli ve güvenilir ölçme sonuçlarının elde edilmesinde kullanılmaktadır. Eğitim bilimlerinde ölçülmek ya da gözlenmek istenen değişkenler başarı, ilgi, kişilik, tutum, yetenek, zeka, motivasyon vb. değişkenlerdir.

Ölçme hem günlük hayatta hem de bilimsel çalışmalarda önemli bir yer tutmaktadır. Bir bilim dalındaki bilimsel çalışmalar ve bunların uygulamaya konulması, o bilim dalına özgü ölçme araç ve yöntemlerinin bulunmasıyla hızlanmıştır. Ölçme bilim için o kadar önemli hale gelmiştir ki, çeşitli bilim dalları için ölçme teorileri geliştirilmiştir. Bilim, bir yandan kuramsal yapı, diğer yandan deneysel verilerin bulunduğu bir sistem olarak düşünüldüğünde, bilimin konusu, sistemin elemanları arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve doğrulamak, doğrulanmış ilişkileri genellemek ve genellemelerden kanunlara varmaktır. Bilimdeki kuramsal yapı ile gözlem ve deney verileri arasındaki ilişki ölçme yoluyla kurulmaktadır (Baykul, 2010).

Ölçme, insan davranışları hakkında bilgi edinmeyi ve bireylerin veya grupların mevcut durumları hakkında gelecekteki gelişimlerine yönelik yargıda bulunmaya olanak sağlar (Horrocks, 1964). Ölçme, bir nitelik veya özelliğin ne kadar var olduğunu belirlenmesi amacı ile yapılır. Belli bir özelliğe sahip olma miktarı durumdan duruma, zamandan zamana, bireyden bireye değişkenlik gösterebilir. Ölçme bireyler ya da nesnelere arasındaki bu değişiklikleri belirlemek amacıyla yapılır.

## 2. Ölçmenin Tanımı

Ölçme kavramı, bilim insanları tarafından farklı alanlarda dar ve geniş anlamıyla birçok şekilde tanımlanmıştır. Campbell, ölçmeyi maddesel değişkenlerin özelliklerine, bu özellikleri düzenleyen kanunlara dayanarak sayılar verme; Caws, kavramsal varlıklara, o varlığı kapsayan bütün durumların belirli matematiksel anlatımına, o varlığın bütün değerlerinin sözde seri halinde sıralanmasına imkân verecek bireysel matematiksel özellikler verme, buna benzer şekilde Ellis ve Stevens, eşyalara belirleyici ve bozulmayan herhangi bir kurala göre sayı verme olarak tanımlamışlardır (aktaran Turgut ve Baykul, 1992; Baykul; 2010). Lord ve Novick (1968)'e göre ölçme, davranışsal alandaki belirli ilişkileri karakterize etmek ve korumak için deney birimlerinin belirtilen özelliklerine sayıların (puanlar, ölçümler) atamaları için bir prosedürdür. Horrocks (1964) ise ölçmeyi miktarların sıra veya sayma sayıları ile gösterilmesi olarak tanımlamıştır. Weitzenhoffer

fiziksel olaylar üzerinde bir gözlemci tarafından yapılan bir işlem (aktaran Crocker ve Algina, 2008), Ossterhoff, bir şeyin özelliğinin veya niteliğinin belirlenmesi işlemi (aktaran Semerci, 2007) olarak tanımlarken Arıcı (2006)'ya göre ölçme; objelere, durumlara ya da bireylere belirli bir niteliğe sahip oluş derecelerini belirlemek için, belirli kurallara uyarak, sembolik değerler verme işlemidir. Turgut (1983)'a göre ise ölçme, geniş anlamıyla herhangi bir niteliği gözlemek ve gözlem sonucunu sayılarla ya da başka sembollerle ifade edilmesidir. Tüm bu tanımlardan anlaşılacağı gibi ölçme, bir niteliğin veya özelliğin var oluş derecesinin sayı ya da sembolle gösterilmesi olarak özetlenebilir. Bu bağlamda aşağıda çeşitli ölçme örnekleri verilmiştir.

- ✓ Sınıf listesinde kız öğrencilerin “K”, erkek öğrencilerin “E” ile gösterilmesi,
- ✓ Sınıf listesinde kız öğrencilerin sayısının 16, erkek öğrencilerin sayısının 14 olarak bulunması,
- ✓ Okuldaki panoların mavi, yeşil, kırmızı vb. renkte olması,
- ✓ Öğrencilerin boy uzunluklarına göre sıraya dizilmesi,
- ✓ Meslek lisesinde öğrencilerin Bilişim, Muhasebe, Sağlık, Çocuk Gelişimi vb. alanlara yerleştirilmesi,
- ✓ Bir öğrencinin zekâ puanının 160 olarak bulunması,
- ✓ Hava sıcaklığı ölçüldüğünde sıcaklığın 38°C olması,
- ✓ Öğrencinin Türkçe sınavından 55 puan alması,
- ✓ Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları,
- ✓ Öğrencilerin müzikal yeteneklerinin düzeyi,
- ✓ Bireyin kişilik özelliklerinin belirlenmesi.

Bu örneklerin hepsinde bir özellik gözlenmiş ve gözlenen özelliklerin sonuçları sayı veya sembollerle ifade edilmiştir. Verilen örnekler incelendiğinde ölçmeye konu olan bazı özelliklerin doğrudan gözlem yoluyla ölçülebildiği (boy uzunluğu, sıcaklık), bazı özelliklerin ise dolaylı bir şekilde başka ölçme araçları yardımıyla ölçülebildiği (tutum, ilgi) görülmektedir. Aşağıda bu ölçme türleri açıklanmıştır.

### 3. Ölçme Türleri

Ölçme bir niteliğin gözlemlenerek gözlem sonuçlarının sayı ya da sembollerle ifade edilmesi olarak yukarıda tanımlanmıştır. Ölçme, çeşitli işlemlerle yapılabileceği gibi ölçmenin türü ölçülen özelliğe ve ölçülen

özelliğın gözlenme şekline bağılı olarak değişmektedir. Buna göre ölçme türleri doğrudan, dolaylı ve türetilmiş ölçme olmak üzere üçe ayrılır.

### 3.1. Doğrudan (Temel) Ölçme

Ölçülecek değişkenin değerleri doğrudan doğruya gözlenebiliyor ya da aynı cinsten bir özellik yardımıyla ölçülebiliyorsa burada doğrudan ölçme türünden söz edilebilir. (Turgut, 1983; Turgut ve Baykul, 1992; Tekin, 1993, Özçelik, 2010a). İki kollu terazi ile ağırlık ölçmek, öğrencileri gözlem ya da metre kullanarak boy sırasına göre dizmek, sınıfın uzunluğunu adımla ya da metreyle ölçmek, raftaki bardak sayısı vb. doğrudan ölçmeye örnektir. Eğitimle ilgili örnek vermek gerekirse yabancı dil dersinde öğrencilerin kelimeleri ne kadar doğru telaffuz ettikleri, konuşabildikleri söylenebilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, ölçmek istenilen özellik ya da değişkenin araya hiçbir başka değişken konmadan sadece doğrudan gözlem sonuçlarının sayı ya da sembolle ifade edilmesi gerektiğidir.

### 3.2. Dolaylı Ölçme

Bazı değişkenlerin doğası gereği doğrudan ölçme yapılamaz. Doğrudan ölçülemeyen özellikler ya da değişkenler, onlarla ilgili olduğu bilinen başka bir özellik ya da değişken yardımıyla dolaylı olarak ölçülürler. Dolaylı ölçme, burada ölçülecek değişkenin doğrudan gözlenip sayılması yerine bir araç yardımıyla onun büyüklüğünün belirlenmesine dayanan ölçme türüdür (Turgut, 1983; Turgut ve Baykul, 1992; Tekin, 1993, Özçelik, 2010a). Örneğın ağırlığı iki kollu terazi ile değil de yaylı terazi veya kantar ile ölçmek istersek, dolaylı bir ölçme yapmış oluruz. Çünkü burada yapılan işlem tartılan ağırlığın doğrudan doğruya gözlem yoluyla ya da aynı türden bir değişken yardımıyla değil, bir göstergede izlenerek başka bir değişken yardımıyla ölçülmesi esasına dayanır. Aynı durum termometre için de geçerlidir. Termometre ile sıcaklığı ölçerken termometre içindeki cıva, ispiro ya da alkolün ne kadar genleştiiği gözlemlenir. Eğitim ve psikolojide doğrudan ölçme yapma her zaman mümkün olamamaktadır. Bu nedenle eğitim ve psikolojide ölçmek istenilen özellik ya da değişkenler çoğunlukla dolaylı olarak ölçülmektedir. Örneğın zekâ ölçülmek istendiğinde, zekâyı ölçtüğü düşünölen birtakım sorular hazırlanır ve kişilerin bu soruları yanıtlaması beklenir. Elde edilen sonuca göre de kişinin çıplak gözle görölemeyen zekâ düzeyi hakkında yorum yapılabilir yani zekâ başka bir araç yardımıyla ölçülebilir.

### 3.3. Türetilmiş Ölçme

Ölçülecek değişkenin bir bağıntı ile tanımlanması ve bu bağıntıya giren diğer değişkenlerin ölçümlerinden aritmetik işlemlerin hesaplanmasıyla

yapılan ölçme türüdür (Turgut, 1983; Turgut ve Baykul, 1992; Tekin, 1993, Kan, 2006, Özçelik, 2010a). Türetilmiş ölçmede dikkat edilmesi gereken nokta birden fazla ölçme işleminin matematiksel bir işlem ya da formül aracılığıyla yapıyor olmasıdır. Yoğunluğun, hızın, okullaşma oranının ölçülmesi, bir sınav sonucunda sınıf başarı ortalamasının bulunması vb. türetilmiş ölçmeye örnektir. Bu örneklerden okullaşma oranı bir ülkedeki okul çağındaki çocuk sayısı ile okula giden çocuk sayının birbirine oranı hesaplanarak bulunur. Burada ölçülmek istenen değişken için iki değişken arasındaki aritmetik bir bağıntı tanımlanmış ve ölçülecek değişkenin sayısal olarak belirlenmiştir.

#### 4. Ölçmede Birim

Ölçmenin önemli problemlerinden biri, ölçme işleminin yapılmasını kolaylaştıracak ve ölçme sonuçlarının kullanılacağı amaca uygun bir birim seçmektir. Ölçme sonuçlarını sayılarla ifade ederken, çoğu halde bir birim söz konusudur. Ölçmeye konu olan bir bütünün miktarını belirlerken, onu bütünün daha küçük bir kısmının katları cinsinden ifade ederiz. Bir bütünün bu daha küçük kısmına ait ölçümlere birim denir. Doğal ve tanımlanmış birim olmak üzere iki grupta ele alınır (Tan, Kayabaşı ve Erdoğan, 2002).

##### 4.1. Doğal Birim

Bir değişkenin hangi miktardaki niteliğine veya miktarına “1 birim” denileceği bilim insanları tarafından tanımlanmamış birimlerdir (Tan vd., 2002). Karış, adım, kulacın kişiden kişiye miktarının değişkenlik gösterdiği ve bir standardı olmayan doğal birimlerdir.

##### 4.2. Tanımlanmış Birim

Bir değişkenin ne kadarlık bir miktarına “1 birim” denileceği bilim insanları tarafından tanımlanmış birimlerdir (Tan vd., 2002). Buna örnek olarak “bugün hava sıcaklığı 30°C”dir verildiğinde buradaki ölçme işleminde kullanılan birim °C’dir. Ayşe’in boyu 183 cm’dir örneğinde, kullanılan birim cm’dir. Uzunluk ölçüsü olarak metrenin, ağırlık ölçüsü olarak kilogramın, zaman ölçüsü olarak saatin kullanılması, bütün herkes tarafından aynı anlaşılacak biçimde, belli kurallara göre tanımlanmış birimlerdir.

Birimlerin bir başka sınıflaması, ölçmelerin elde edilmiş şekline yani ölçme türlerine göre yapılmaktadır. Buna göre, temel ölçme işlemleri ile ölçülebilen niceliklerin birimleri, temel birimler olarak adlandırılır. Metre, kilogram bu türden birimlerdir. Türetilmiş ölçme işlemleriyle ölçülebilen niceliklere ait ve bu ölçme işleminde bağıntıya giren diğer niceliklere ait birimlerle tanımlanan

birimler, türetilmiş birimlerdir. Enerji birimi olan kilovat-saat, hız birimi olan kilometre/saat ve yoğunluk birimi olan  $gr/cm^3$  bu türden birimlerdir (Turgut, 1983; Turgut ve Baykul, 1992; Kan, 2006).

Ölçmede birim kullanmanın yararlarından biri ölçme işleminin objektifleştirilmesidir. Ölçmenin objektif yapılabilmesi ölçme hatalarını bir dereceye kadar azaltır. Birimlerin ikinci yararı, ölçmede standart sağlamasıdır. Ölçme sonuçlarının kişiden kişiye ulaştırılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırır. Ölçmede kullanılacak birimlerde bulunması istenen üç özellik vardır. Bunlar, birimlerin eşitliği, genelliği ve kullanılış amacına uygunluğudur (Turgut ve Baykul, 1992).

### 4.3.Eşitlik

Kullanılan ölçme işlemindeki birimlerin birbirine eşit olmasıdır. Örneğin bir uzunluğu metre ile ölçerken kullanılan metredeki her cm, mm'nin birbirine eşit olması buna örnek olarak verilebilir. Ancak aynı uzunluğu adım ile ölçtüğümüzde herkesin adımı farklı uzunlukta olacağı için eşitlik söz konusu olmayacaktır. Bu nedenle metre ile yapılan ölçümler daha duyarlı olacaktır.

### 4.4.Genellik

Birimlerin herkes tarafından aynı biçimde anlaşılmasıdır. 1 metrenin kişiden kişiye, yerden yere değişmeyerek hep 100 cm'den oluşması buna örnek verilebilir. Bir birim genellik özelliği taşımazsa ölçme sonuçlarının yorumlanması zorlaşacak ve bir standart sağlanamayacaktır.

### 4.5.Kullanışlılık

Birimlerin kullanılış amacına hizmet etmesi anlamına gelmektedir. Ölçme işini ve iletişimi kolaylaştırmak amacıyla birim ölçülecek değişkene uygun olarak seçilmelidir. Yol uzunluğunun kilometre ile, bir insana ait ağırlığın kilogram ile, bir ambar dolusu tahılın ton ile ölçülmesi ölçülen özelliklere uygun kullanışlı birimlerdir. Ancak yol uzunluğu santimetre ile ölçülmeye kalkılırsa, iki yer arasındaki uzaklığın; bir insana ait ağırlık miligram ile ölçülmeye kalkılırsa bir insana ait ağırlığın; bir ambar dolusu tahıl gram ile ölçülmeye kalkılırsa tahıla ait ağırlığın ifade edilmesi zor ve karmaşık hal alır (Kan, 2006).

## 5. Ölçmede Sıfır Noktası

Ölçmede birim ve ölçeklerle yakından ilişkili ve önemli bir kavram da sıfır kavramıdır. Ölçme işlemlerinde iki türlü sıfırdan söz edilebilir.

### 5.1. Gerçek sıfır

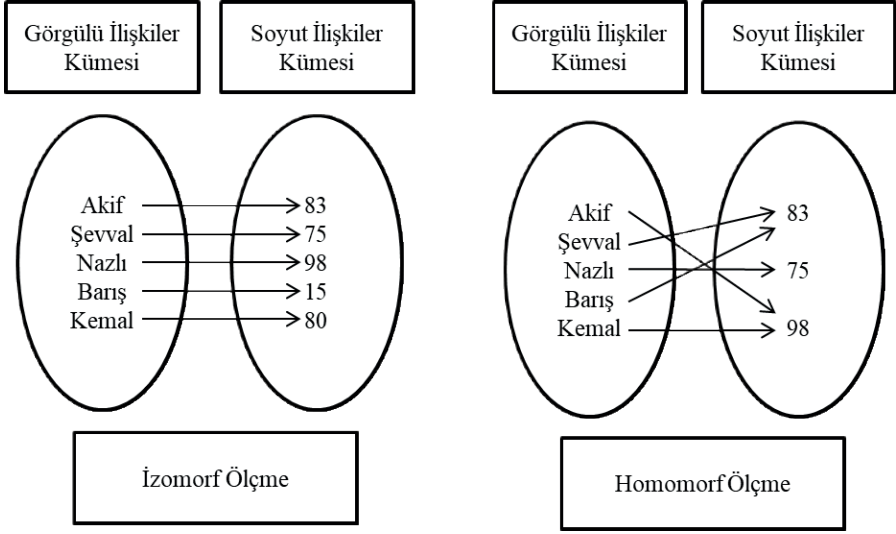
Ampirik kümede ölçme konusu niceliğe hiç sahip olmayan bir eleman, sıfır değerli bir elamandır. Bu değere **doğal sıfır**, **mutlak sıfır** veya **gerçek sıfır** denir. Yani gerçek anlamda yokluğu ifade eden sıfırdır. Örneğin metrenin başlangıcındaki sıfır ya da bir nesnenin ağırlığının sıfır olması gibi.

### 5.2. İtibari sıfır veya göreceli sıfır

Bazı değişkenlerin gerçek sıfırı bulunmaz, bazılarınınınki de bilinmez. Böyle hallerde ölçme işleminde belirli bir operasyonla bir sıfır noktası tanımlanır. Gerçek sıfır olmadığı halde sıfır kabul edilen bu değere denir. Sıcaklık, başarı, zekâ, yetenek gibi değişkenlerin gerçek bir sıfır noktası yoktur ya da bilinmez. Bu tür özellikler ölçülmek istendiğinde ölçüm sonucunun "0" bulunması, ölçülen özelliğin sıfır olması, o özelliğin yokluğu anlamına gelmez. Örneğin, bir öğrencinin sınavdan sıfır puan alması, o öğrencinin ders ve konu hakkında hiçbir şey bilmediği anlamına gelmez. Sıfırın hiç tanımlanmadığı ölçme türleri de vardır. Öğrencilerin yaptıkları resimler güzelden çirkine doğru sıralandığında ve her birine bir güzellik sırası verildiğinde de ölçmede sıfır yoktur. Sıralamada sıfırın anlamı yoktur (Turgut, 1983; Turgut ve Baykul, 1992; Kan, 2006).

## 6. Ölçmede İzomorfluk (Eş yapılilik) ve Homomorfluk (Benzer yapılilik)

Ölçme, ampirik ilişkiler sisteminin formal ilişkiler sistemiyle temsil edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda ölçme, ampirik kümenin elemanlarını önceden belirlenmiş bir kurala veya kurallar dizisine göre formal kümenin elemanlarıyla eşleme işlemidir (Baykul, 1996). Ampirik kümenin her elemanını formal kümede ancak bir sayı (eleman) karşılıyorsa (bire-birlik), böylece ampirik kümenin hiçbir elemanı gösterilmedik kalmıyorsa ve ayrıca elemanlar arası ilişkiler formal kümenin işlemleriyle gösterilebiliyorsa ölçme **izomorf** olur. Bire-bir olma ve örtme şartları yerine getirilmeden yapılan, fakat ilişkileri işlemlerde koruyan bir gösterme de **homomorf** olur. Ölçme işlemlerinde izomorfluk ve homomorfluğun incelenmesi ölçme sonuçlarının formal özelliklerinin ortaya çıkarılması açısından önemlidir (Turgut, 1983).



## 7. Ölçmede Ölçek

Ölçek sözcüğü çeşitli anlamlarda kullanılmaktadır. Birinci anlamı, nesnelere verilen sayıların anlamlarını ya da nesnelere sayılar vermede ve kısıtlamaları belirtmektir; ikinci anlamı ise cetvel ve metre gibi ölçme araçları üzerindeki bölmeleri ya da belli bir başlangıç noktasından itibaren değişmez bir birimle bölmelenmiş bir ölçme aracını belirtmek için kullanılır (Tekin, 1993). Ölçek kelimesi dilimizde, ölçme aracı, ölçme birimi anlamlarında kullanılmaktadır. Ölçme literatüründe ise bir ölçme kümesinin sahip olduğu matematiksel (formal) özellikler anlamında ele alınmaktadır (Baykul, 1996, 2010).

Her ölçme işleminde, ölçülmek istenen bir özellik ile bu özelliğin ölçülmesine yarayan bir ölçek yani ölçme aracı söz konusudur. Kullanılan ölçeğin kendi yapısına uygun bir başlangıç (sıfır) noktası ve tanımlı bir birimi vardır. Başlangıç noktaları gerçek yokluk gösteren ve birimleri her zaman için aynı büyüklüğü temsil eden ölçme araçları en gelişmiş ölçeklerdir (Özçelik, 2010a; 2010b).

Ölçekler birçok şekilde sınıflandırılabilir. Ölçme alanında en çok ilgi gören sınıflama Stevens'in ölçme sonuçlarının matematiksel özelliklerini ölçüt olarak yaptığı sınıflamadır. Sınıflama (adlandırma), sıralama, eşit aralıklı ve oran ölçeği olmak üzere en az gelişmiş ölçekten en gelişmiş ölçeğe doğru sıralanmışlardır (Baykul, 1996, 2010; Crocker ve Algina, 2008; Guilford, 1954; Kan, 2006; Turgut, 1983; Özçelik, 2010a, 2010b; Tekin, 1993; Turgut & Baykul, 1992).



### 7.1.Sınıflama (Adlandırma) Ölçeği

Bu ölçeklerde ölçmeye konu olan özellikler belli bir düzeyde birbirine benzeyenler aynı sınıfa konular yani belli düzeyde benzer olan nitelikler dikkate alınarak adlandırılır ya da sınıflandırılır. Bu özelliğinden dolayı sınıflama en basit düzeyde ölçme işlemi olarak kabul edilmektedir ve elde edilen ölçümler söz konusu varlık veya olayda, ilgilenilen özelliğin bulunma derecesini gösterecek derecede anlamlı ölçümler vermezler. Bu ölçekte yapılan iş ölçmeden çok adlandırmadır. Bu nedenle bu ölçeğe **adlandırma ölçeği** adı da verilir. Sınıflama ölçeğinden elde edilen ölçme sonuçları üzerinden toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri vb. hiçbir matematiksel işlem yapılmaz, yapılsa da anlamlı sonuçlar vermez. İstatistiksel olarak sadece frekans (bir özelliğin kaç tane olduğunu, kaç kez tekrar ettiğinin sayısı) ve mod (en sık tekrar eden sayı) hesaplanabilir. Sınıflama ölçekleri ile elde edilen ölçme sonuçları yansıma, simetri ve geçişlilik özelliklerine sahiptir. Eğer  $A=B$  ise aynı zamanda  $B=A$ 'dır ve burada simetri özelliği vardır. Eğer  $A=B$ ,  $B=C$  ise geçişlilik özelliğinden dolayı  $A=C$ 'dir. Başka bir ifade ile A ile B aynı grupta veya kategoride, B ile C de aynı grup ya da kategoride ise A ile C aynı grup ya da kategoridedir, sonuç olarak A, B ve C aynı gruptadır ya da kategoridedir diyebiliriz (Arıcı, 2006; Arseven, 2001; Baykul, 1996, 2010; Crocker & Algina, 2008; Guilford, 1954; Güler, 2011; Kan, 2006; Karaca, 2010; Özçelik, 2010a, 2010b; Tekin, 1993; Turgut, 1983; Turgut & Baykul, 1992; Yaşar, 2010). Sınıflama ölçeğine illerin telefon alan kodlarını, illerin plaka numaralarını, öğrencilerin uzun boylular, kısa boylular ya da kız ve erkek öğrenciler olarak sınıflandırılmasını örnek olarak verebiliriz.

### 7.2.Sıralama Ölçeği

Sınıflama (adlandırma) ölçeğinden bir üst düzeyde ölçme sonuçları veren ölçeklerdir. Belli bir özelliğe sahip oluş miktarı bakımından olayların, nesnelerin ve insanların bir özelliğe göre, kendi grubu içinde bir sıraya koymakla elde edilen ölçeklerdir. Özellik ya da değişkene ait büyüklükler bir kurala göre sıralanabilir. Bu sıralama ya büyükten küçüğe ya da küçükten büyüğe doğru yapılır. Bu sıralamadaki sıra sayıları bireylerin veya nesnelerin ölçmeye konu olan özelliğe daha çok ya da daha az sahip oldukları anlamına gelmektedir. Buna göre sıralama ölçeği, elde edilen ölçme sonuçlarına göre ölçülen özelliklere karşı gelen değerlerin karşılaştırılabilmesine olanak sağlar. Bu karşılaştırmalara bağlı olarak ölçülen özelliklerin büyüklüklerine karşılık gelen değerler arasında büyüklük bakımından herhangi bir farkın olup olmadığı belirlenebilir, ancak büyüklükler arasındaki farkın miktarını sayısal bir değer olarak ifade edilmesine olanak vermemektedir. Bu ölçeklerde sıfırın anlamı yoktur ve birim söz konusu olmadığı için iki ölçme arasında

ölçülen özellik açısından farkın ne kadar olduğu bilinmez. Bu nedenle ölçme sonuçları üzerinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi matematiksel işlemler uygulanamaz. İstatistiksel olarak sadece frekans, mod ve medyan (ortanca), yüzdeler ve sıra farkları korelasyonu hesaplanabilir. Bu ölçek türüyle elde edilen ölçme sonuçları arasında iki tür ilişki vardır: geçişlilik ve asimetriklik.  $A > B$  ve  $B < A$  ise  $A > C$  bağıntısı geçişlilik,  $A > B$  ve  $B < A$  bağıntısı asimetriklik özelliğine sahiptir. Bu bağıntıyı açıklamak gerekirse, Mehmet Ahmet'ten daha boylu, Ahmet de İsmet'ten daha boylu ise, Mehmet İsmet'ten daha boyludur denildiğinde, bu geçişlilik ilişkisine örnektir. Diğer taraftan Mehmet Ahmet'ten daha uzun boylu ise Ahmet de Mehmet'ten daha uzun boyludur demek mümkün değildir, bu ilişki de asimetrik ilişkiye örnektir (Arıcı, 2006; Arseven, 2001; Balcı, 2005; Baykul, 1996, 2010; Crocker & Algina, 2008; Guilford, 1954; Tekin, 1993; Kan, 2006; Karaca, 2010; Karasar, 2005; Turgut, 1983; Turgut & Baykul, 1992; Yaşar, 2010). Sıralama ölçeğine sınıftaki öğrencilerin kısa boyludan uzun boyluya doğru ya da tam tersi olarak sıralanması, öğrencilerin herhangi bir sınavdan aldıkları puana göre başarı sırasına konulması, okulların sosyo-ekonomik düzeye göre sıralanması örnek verilebilir.

### 7.3.Eşit Aralıklı Ölçekler

Bir değişkenin iki gerçek değerinin birbirine oranının, bu değerlere karşılık olan iki ölçme sonucunun birbirine oranına eşit olmasına eşit oranlılık denir. Eşit aralık ölçeğindeki veriler sıralama ölçeğindekiyle kıyasla bir üst düzeydedirler. Eşit aralıklı ölçekte sınıflama ve sıralama ölçeğinde olmayan en önemli iki özellik, her birimin diğerine eşit olması ve izafi (göreceli) bir sıfır noktasının bulunmasıdır. Aralık ölçeğinde başlangıç noktası bağlıdır yani ölçme yapana veya bir ölçme aracından diğerine değişebilir. Sıfır sayısı matematikte yokluk anlamına gelir fakat aralık ölçeğindeki ölçme sonuçlarında sıfır yokluk anlamına gelmez, başlangıç anlamındadır (Baykul, 1996; Kan, 2006). Eşit aralıklı ölçeklerde izafi (göreceli) bir başlangıç noktasının ve biriminin bulunması, bu ölçekten elde edilen ölçme sonuçlarına bağlı olarak ölçmeye konu olan özelliklere karşılık gelen değerlerin karşılaştırılmasını mümkün hale getirmektedir (Yaşar, 2010). İki ölçme arasındaki farkın ne kadar olduğunun belirlenebildiği eşit aralıklı ölçeklerde ölçme sonuçları üzerinde toplama ve çıkarma işlemleri uygulanabilir. Başlangıç noktasının keyfi olarak belirlenmesi ölçme sonuçları üzerinde çarpma ve bölme işlemlerinin uygulanmasını anlamsız kılar. Eşit aralıklı ölçeklerde aynı özelliği ölçmek için geliştirilen ölçeklerden elde edilen ölçme sonuçları doğrusal olarak birbirine dönüştürülebilir. Bu ölçekten elde edilen ölçme sonuçları üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma, ortalama kayma, Pearson

momentler çarpımı korelasyon oranı gibi istatistiksel işlemler uygulanabilir (Arıcı, 2006; Arseven, 2001; Balcı, 2005; Baykul, 1996; Crocker & Algina, 2008; Guilford, 1954; Kan, 2006; Karasar, 2005; Tekin, 1993; Turgut, 1983; Turgut & Baykul, 1992; Şencan, 2005; Yaşar, 2010). Takvim yılı, sıcaklık ölçümleri, bir sınavdan elde edilen standart puanlar bu ölçek türünden elde edilen ölçümlerin en tipik örnekleridir. Örneğin matematik başarı testinden 45 puan alan bir öğrenci ile 90 puan alan bir öğrenci ele alındığında, 90 puan alan öğrencinin 45 puan alan öğrenciden konuları iki kat daha fazla bildiği öne sürülemez ya da sıfır puan alan bir öğrencinin bu ders ile ilgili hiçbir şey bilmediği söylenemez. Termometre ile sıcaklık ölçümü yapıldığında termometrede sıcaklığın sıfırı göstermesi ortamda bir sıcaklık olmadığı anlamına gelmez çünkü sıcaklık eksiye de düşebilir.

#### 7.4.Eşit Oranlı Ölçekler

Ölçme sonuçlarının nitelikleri yönünden en üst düzeydeki ölçek oran ölçeğidir. Bu ölçek sınıflama, sıralama ve eşit aralıklı ölçeklerin özelliklerini taşır. Ölçülen özellik hakkında en çok bilgi veren ölçek türüdür. Eşit aralıklı ölçekteki bağıl (izafi) başlangıç noktası bu ölçekte gerçek (mutlak) sıfır noktasıdır. Bu özellik oran ölçeğini eşit aralıklı ölçekten ayırır. Eşit oranlı ölçeklerin birimleri eşit aralıklı ölçeklerdeki gibi birbirine eşittir. Başlangıç noktasının mutlak olmasından dolayı ölçme sonuçları üzerinde toplama ve çıkarma işlemlerinin yanında çarpma ve bölme işlemleri de uygulanır, oransal karşılaştırmalar yapılabilir. Bu ölçekten elde edilen ölçme sonuçları üzerinde hemen hemen her türlü istatistiksel işlemler uygulanabilir, logaritmik dönüşümler uygulanabilir. Metre, kilogram bu tür ölçek esasına göre geliştirilmiştir ve bu ölçekte sıfır noktası özelliğın gerçekten yokluğunu gösterir (Baykul, 1996; Crocker & Algina, 2008; Guilford, 1954; Kan, 2006; Tekin, 1993; Turgut, 1983; Turgut & Baykul, 1992). Örneğin, 5 kilogram 10 kilogramın yarısıdır diyebiliriz. Eşit oranlı ölçekler eğitim ve psikoloji alanında kullanılmamaktadır.

*Tablo 1: Değişik Ölçek Tipleri ve Bu Ölçek Tipleriyle Elde Edilebilecek Olan Ölçülerin Anlamlılık Dereceleri*

| ÖLÇEK<br>TİPİ          | Ölçeğin Yapısal Özellikleri |                  | Elde Edilecek olan Ölçülerin Anlamlılık Derecesi |                       |       |      |
|------------------------|-----------------------------|------------------|--|-----------------------|-------|------|
|                        | Başlangıç Noktası           | Birimi (Aralığı) | Nitelik Gösterme Gücü                            | Nicelik Gösterme Gücü |       |      |
|                        |                             |                  |  | Sıra:                 | Fark: | Oran |
| Sınıflama Ölçekleri    | Yok                         | Yok              | Var  | -                     | -     | -    |
| Sıralama Ölçekleri     | Var ama değişir             | Var ama değişir  | Var  | Var                   | -     | -    |
| Eşit Aralıklı Ölçekler | Var ama keyfi               | Var ve eşit      | Var  | Var                   | Var   | -    |
| Oranlı Ölçekler        | Var ve mutlak               | Var ve eşit      | Var  | Var                   | Var   | Var  |

*Kaynak: Özçelik (2010b)*

### 7.5. Ölçeklerin Birbirine Dönüştürülmesi

Ölçekler en çok bilgi taşıyandan en az bilgi taşıyana göre eşit oranlı ölçekler, eşit aralıklı ölçekler, sıralama ölçekleri ve sınıflama ölçekleri olmak üzere sıralanırlar. Eşit oranlı ölçekler eşit aralıklı ölçeklere, eşit aralıklı ölçekler sıralama ölçeklerine, sıralama ölçekleri sınıflama ölçeklerine dönüştürülebilir ancak bu dönüştürme durumunda bazı özellikler kaybolacağından bilgi kaybı söz konusudur ve araştırmacılar bunu göz önünde bulundurmalıdır.

## Kaynaklar

- Arıcı, H. (2006). *İstatistik Yöntemler ve Uygulamalar*. Ankara: Meteksan A.Ş.
- Arseven, A. D. (2001). *Alan Araştırma Yöntemi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Balcı, A. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. Ankara : Pegem AYayıncılık.
- Baykul, Y. (1996). *İstatistik Metodlar ve Uygulamalar*. Ankara: Lazer Ofset.
- Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: Pegem Akademi.
- Crocker, L. ve Algina, J. (2008). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Ohio, Cengage Learning.
- Ertürk, S. (1975). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Meteksan Matbaacılık
- Guilford, J. P. (1954). *Psychometric Methods*. (2nd ed.). New York, NY, US: McGraw-Hill.
- Güler, N. (2011). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi
- Horrocks, J. E. (1964). *Assessment of Behavior*. Columbus, Ohio: Charles, E. Merrill Publishing Co.
- Kan, A. (2006). Ölçmenin Temel Kavramları. H. Atılgan (Ed.). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 2-22). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karaca, E. (2010). Ölçme ve Değerlendirmede Temel Kavramlar. M. Gömleksiz ve S. Erkan (Ed.). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 2-36). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 15. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Lord, F. M. ve Novick, M. R. (1968). *Statistical Theories of Mental Test Scores*. California: Addison-Wesley Publishing Company.
- Özçelik, D. A. (2010a). *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özçelik, D. A. (2010b). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Semerci, Ç. (2007). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. E. Karip (Ed.). *Ölçme ve Değerlendirme* (s. 1-15). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Sönmez, V. (1994). *İnsan ve Davranış Psikolojisinin Temel Kavramları*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tan, Ş., Kayabaşı, Y., ve Erdoğan, A. (2002). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargıt Kitap ve Yayıncılık.

- Turgut, M. F. (1983). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Gül Yayınevi.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme Teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Yaşar, M. (2010). Ölçme ve Değerlendirme ile İlgili Temel Kavramlar. S. Te-kindal (Ed.). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 9-41). Ankara: Pegem Akademi



# Examine the Attitudes of Teachers Against Statistics Participating in Statistics Education in Nature

Semra Türkan<sup>1</sup>

Ceren Ünal<sup>2</sup>

Gamze Kadılar<sup>3</sup>

Kürşad Özkan<sup>4</sup>

Halil Süel<sup>5</sup>

## Abstract

In this study, the benefits of the Learn Statistics in Nature project carried out within the scope of the scientific and technological research council of Turkey unlike classical education, emphasize on the benefits of statistics teaching in nature. Thirty-six teachers from different branches participated. The activities related to the natural applications and examples of statistics were carried out. A statistical attitude scale developed by Zumbrun (2015) for teachers in 2015 was applied to the teachers who participated in the project at the end of the activities in order to determine their attitudes towards statistics science, statistics education, and statistics teaching.

## 1. Introduction

Statistics is key to understanding the past, managing the present and planning for the future. For this reason, statistics are frequently used in many fields from social sciences to engineering, from medicine to natural sciences.

---

1 Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Statistics, Ankara, Turkey

2 Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Statistics, Ankara, Turkey

3 Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Statistics, Ankara, Turkey

4 Isparta University of Applied Science, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Isparta, Turkey

5 Isparta University of Applied Science, Wild Life, Isparta, Turkey



Today, the explosion of information and data in every field has increased the need for statistics and the statistical methods. As a result, lessons with data and statistics have started to be included in many education programs. However, as in many countries, as in our country, statistics education is limited to draw bar and pie charts and calculate mean, variance, the conceptual understanding such as data collection, reading and interpretation is not sufficiently emphasized. This situation causes students to have a weak basis in terms of statistical literacy and analytical thinking skills.

According to the report of GAISE (2005), statistics education should start in primary school in order to raise individuals who are statistically literate. Based on this study, important steps have been taken to improve statistics education all over the world recently. Following these developments in the world, some steps have been taken in our country to include statistical concepts in curricula, and basic statistical concepts have started to be included in the curriculum of primary, secondary and high school curricula after the transition to the 4 + 4 + 4 education system. From this point of view, statistics is regarded as a new subject for teachers in our country, and teachers' knowledge and skills related to statistics need to be increased (Koparan, 2015). In general, studies on statistics teaching show that students mostly have statistics anxiety (Akkoç and Yeşildere, 2015). Considering these results, it is of great importance to use different methods from classical classroom teaching methods that can be used to provide statistics teaching more effectively and to develop them by using visuality in new formats.

Recently, many techniques, models, methods, tools and materials are used in the transfer of contents to students. Thanks to the use of appropriate materials in education, students' perception and learning processes are facilitated, their motivation increases, and make subjects alive and ensure permanent learning (Aslan and Doğdu, 1993; Erden, 1998; Demiralp, 2007). According to the results of the research on learning, 83% of the learned ones are learned by seeing, 11% by hearing, 3.5% by smell, 1.5% by touch and 1% by tasting (Kaya, 2006).

Strengthening the statistical literacy of students is possible with teachers who teach problem solving and interpretation with real-life applications. Teachers who have never taken statistics at university or in their previous education may be anxious while teaching statistics. Teachers' anxiety towards statistics may contribute to their displeasure of the subject or the feeling that statistics are not necessary and may cause them to transfer this feeling to their students later (Zumbrun, 2015). Secondary mathematics teachers, who teach

statistics in secondary education, gain significant experience while teaching statistics, even if they do not receive sufficient education at university on the subject. These teachers may show a more positive attitude towards statistics than teachers who have no experience or have little experience in teaching statistics (Zumbrun, 2015).

Applied nature education in which nature is used as a laboratory environment is a teaching approach that enables individuals to acquire skills related to research and problem solving and permanent learning with the active participation of individuals (Ozaner 2004). TÜBİTAK has implemented the 4004-Nature Education and Science Schools program in order to enable a wide audience from students to public employees to touch science. The projects supported in this context offer important opportunities in terms of eliminating the deficiencies in nature-environment, bringing nature-friendly individuals to the society, and transferring them by establishing connections between various branches of science and nature (Oğurlu et al., 2013; Tekbıyık et al., 2013).

Since the information that is not transferred to practice is easy to forget, providing students with the opportunity to collect and analyze their own data can provide permanence in learning for statistics teaching (Watson, 2006). In this respect, nature is an open laboratory where a teacher can present data collection to a student in a simple, fun and educational way. Due to nature, it can be ensured that teachers comprehend the “cause-effect” relationship and transfer it to their students more easily, and also create awareness in their students thanks to nature and help them to internalize and reinforce the knowledge they have acquired. One of the prominent methods on this subject is the Nature Experience model, which predicts direct interaction of the person with nature and enables them to absorb the gains they have obtained in nature. According to this model, it is very important for the student to interact with nature, that is, to see, touch and measure objects in nature (Rickinson, 2001). Within the scope of the project, this model was utilized and it was thought that the students would be able to enjoy the science of statistics by living, touching, observing and measuring in nature and complete their knowledge about nature. Since it is necessary to raise awareness among teachers that statistics and nature can be handled together in order to students to receive such an education, the target audience of the project has been determined as teachers.

When the studies revealing the results of the projects within the scope of TÜBİTAK 4004-Nature Education and Science Schools are examined, it is stated that the responsibilities of the participants towards the environment

increased as a result of the activities in the projects (Güler, 2009; Özdemir, 2010); contributed to environmental awareness (Keleş et al., 2010); increased sensitivity towards the natural environment, environmental pollution and living species (Feyzioğlu et al., 2012); learning environments are more efficient and enjoyable (Buluş et al., 2011); contributed to their positive attitude towards science (Akay, 2013; Tekbıyık et al. 2013); information became easier to transform into behavior (Oğurlu et al., 2013); it was helpful in establishing the relationship between science and life (Marulcu, 2014).

This project, supported in 2020, was carried out between 19-24 August 2020. Within the scope of this project, in addition to statistics and scientific studies on nature, it was provided to the participant teachers to analyze and interpret the data obtained from nature with PAST statistical software used by nature scientists. In addition, it was built for activities related to music, visual arts and geography. At the end of the project, an attitude scale developed by Zumbrun (2015) was applied to measure teachers' attitudes and opinions towards statistics. In the literature, there are any study which teachers' attitudes towards statistics in Turkey are investigated.

When the scales developed for statistics in the literature are examined, it is seen that most of the scales developed are aimed at measuring students' attitudes towards statistical science (Roberts and Bilderback, 1980; Wise, 1985; Harvey et al., 1985; Cruise, et al., 1985; Zeidner, 1991; Berk and Nanda, 1998; Sutaro, 1992; Schau et al., 1995; Estrada et al., 2011; Hanna et al., 2008).

In Turkey, Kökklü (2005) developed a statistical attitude scale that measures the attitudes of students who took statistics courses in ten departments for 1992-1993 academic year at Ankara University Faculty of Educational Sciences and the Faculty of Agriculture. Diri (2007) applied the attitude scale that investigates the attitudes and opinions of students studying at Bursa Uludag University İnegöl Vocational School of Business and Accounting Department for 2005-2006 academic year. Yolcu (2012) examined whether there is a relationship between statistical literacy of 1074 eighth grade students and their attitudes towards statistics in the spring semester of the 2011-2012 academic year and stated that there is a positive relationship between them. Doğan and Başokçu (2010) developed a statistical attitude scale to measure the attitudes of students studying in Science Education, Psychological Counseling and Guidance, Mathematics Education in Primary Education and Computer Teaching

and Technologies Education departments of Faculty of Education at Hacettepe University. Yolcu (2012) examined whether there was a relationship between statistical literacy of 1074 eighth grade students and their attitudes towards statistics in the spring semester of the 2011-2012 academic year and stated that there was a positive relationship between them. Yaşar (2014) has developed a statistical attitude scale that will determine the attitudes of students who take statistics course or a course related to statistics at Faculty of Education of Pamukkale University for 2011-2012 academic year. It is to examine whether there is a relationship between the attitude towards statistics and success in statistics course in the study. Aydın and Sevimli (2019), examined candidate of mathematics teachers' self-efficacy beliefs and attitudes towards statistics lesson. They concluded that the candidate of teachers' self-efficacy beliefs towards the statistics course were high, whereas their attitudes towards the statistics course were moderate.

In recent years, there have been studies of teachers' attitude scale studies on statistical science, but these studies are limited and all of them have been conducted abroad. In the last few decades, researchers in mathematics education have shown more interest in studies on students' and teachers' attitudes and opinions towards mathematics and statistics, but the first study of secondary mathematics teachers' attitudes and opinions towards statistics was developed by Zumbun (2015).

In the literature shows that the studies carried out in Turkey usually students at department of teacher and other departments at university and secondary school students is designed to measure attitudes and opinions concerning statistics. In all of these studies, the statistical attitude scale developed for students was used. There is no scale study in which the attitudes and opinions of teachers as teachers, students or learners were investigated at the same time, or any study in which the scale developed for teachers was used.

In this study, it was aimed to reveal the general attitudes towards statistics of the teachers participating in the project named Learn Statistics in Nature, their attitudes towards statistics as students or learners, and their attitudes towards statistics as a teacher. The Science of Labor Statistics in Turkey focused on secondary education programs in place. Activities related to statistics in the Learn Statistics in Nature project have been announced. As a result of the activities, a statistical attitude scale was used to reveal the participants' attitudes and views on statistics, and the results obtained were discussed.

### **1.1. The Place of Statistics Science in Teaching Programs**

Statistics is an important science used in all areas of life and is generally taught in detail in universities (Gürbüz and Uçan, 2005). Statistics interact with other branches of science. It is known that it is used extensively in many fields such as medicine, engineering and biology, especially in social sciences (Çakır, 2000). In many departments of universities, an introduction to statistics course is given and there are some teaching departments within these departments. The development of computer package programs has greatly facilitated statistics education in universities recently. However, it is necessary to teach what statistics are included in the package programs, what it is for, and what it is used for. In short, teaching statistical literacy is necessary (Gürbüz and Uçan, 2005).

There are many definitions of statistical literacy in the literature. According to Gal (2002), statistical literacy is defined as the ability of individuals to interpret the results related to statistical data, to evaluate them with a critical perspective, and to express their opinions on the results. Özmen (2015) is expressed as the ability to know the basic concepts, interpret graphs and tables, make inferences and make decisions on data, approach critically and make comments.

Statistics education has been included in the secondary education mathematics curriculum in our country since 1949. When the curriculum is examined since 1949, it is seen that statistics education is generally about visualizing data. It can be said that especially since 2005, the acquisitions related to data visualization have been given in more detail by shifting towards the first years of secondary school education, and it is aimed that students can use these data visualization tools more intensively from an earlier age. It is noteworthy that with the arrangements made in the mathematics curricula in 2005 and 2013, subjects such as reading and representing data, using central tendency and dispersion measures, calculating probability, and making predictions and inferences from the data are now more common at different grade levels compared to the past. In statistics teaching, measures that enable defining the data set such as central tendency and dispersion measures are increasingly included in the programs. Similar to many countries, the interest in statistics and statistical thinking is increasing in the education programs of our country. However, there is a need for studies that will focus on the teaching and learning of Statistics content and that will produce teaching environments and applications that can be performed efficiently in Statistics education.

## **2. Conceptual framework**

### **2.1. The Model of Study**

The relational screening model, which examines the relationship between two or more variables, was used in the study (Creswell, 2003). In the study, the attitudes and opinions of teachers participating in the TUBITAK Learn Statistics in Nature project as students and teachers regarding statistics were determined, and it was examined whether these attitudes and opinions changed according to the variables of gender, branch, experience in the profession and whether or not they took the statistics course before.

### **2.2. Participants**

The sample of the study consists of 36 teachers from different provinces and branches, participating in the Learn Statistics in Nature project supported by TUBITAK. 36 people were selected among 1317 applicants, taking into account the groups in which interest in the project, applications and gender are predominant.

Project activities are designed to be suitable for different educational programs. In the activities, it was aimed to ensure that teachers get to know and protect natural life, land and water ecosystems, and interact with nature and statistics, in parallel with the curriculum. Since statistics is an auxiliary discipline that can be applied to the data collected in all branches, it is not limited to mathematics, but it is thought that all teachers in different branches are suitable for activities. Statistical tables and graphs can be considered as an ideal visual teaching material for transferring basic concepts and information to students for the Social Studies course, where especially students are in a listening position and traditional teaching methods in the form of direct instruction and question-answer are used. For this reason, there is no limitation regarding the field of mathematics in the participation of teachers who train future students to the “Learn Statistics in Nature” project within the scope of TUBITAK 4004 Nature Education and Science Schools. The participation of teachers in all branches was ensured.

### **2.3. Instruments**

Statistics education has an important place today. For this reason, the quality and competence of this training should also be high (Özdemir, 2014). Despite the increasing importance given to statistics in all education levels and branches, statistics is still seen as a difficult and unpopular field by many students (Chance et al., 2008). The project aims to combine statistics teaching with nature education outside the classroom.

The project activities that enable teachers to explain statistical issues through observations and practices in order to raise awareness on statistics science and technology were conveyed through sample applications on land and freshwater ecosystems in Ilgaz Mountain National Park, Tosya Dipsiz Lake Nature Park, Homa Canyon in Pınarbaşı District of Kastamonu and Ilica Waterfall. With these activities, the information, warning, regulation, awareness, development, protection and etc processes were provided. It was aimed to develop positive behaviors in this direction in 36 participating teachers.

Basic activities related to statistics included in this training are summarized as below:

| Event Name                                       | Event Content Summary   |
|--|---|
| Ecological Statistics                            | Basic Statistical Concepts (Mean, Variance, Mode, Median), Graphs (Pie, Histogram, Bar, Scatter), Data Analysis with SPSS Program |
| Relationships of Nature                          | Correlation and Regression Analysis, Data Analysis with PAST program  |
| Statistics from Water                            | Aquatic Ecosystems and Statistical Measurements   |
| Fun Stats with Mother Earth                      | Soil Types, Soil Analysis and Statistics  |
| Nature School                                    | Tree Age, Diameter Measurement, Data Collection   |
| Nature is A Riddle                               | Catch-Recap Sampling Method, Ecological Prediction, Card Matching, Snake and Ladder Game and Probability Calculations             |
| Ways to Save Nature with Artificial Intelligence | Machine Learning and Artificial Intelligence Techniques Used in Natural Sciences  |
| Statistics of Natural Flavor                     | Statistical Calculations in Biodiversity Research   |

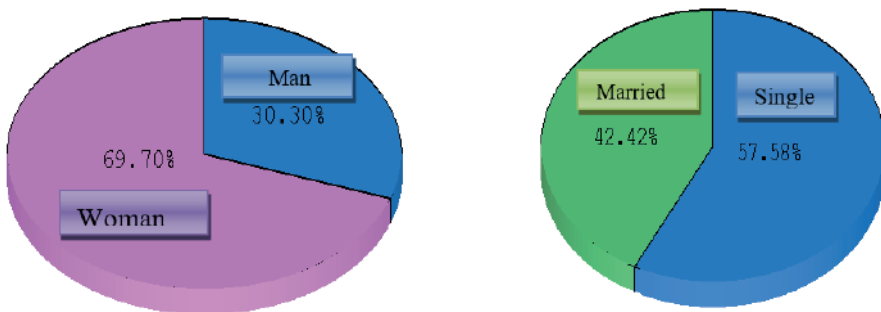
In this study, a statistical attitude scale developed by Zumbrun (2015) in order to measure the attitudes and opinions of mathematics teachers towards statistics was applied to the teachers participating in the education. This scale was translated into Turkish with the permission of the author and was applied for the first time in Turkish within the scope of this training. The aim here is to measure the attitudes and opinions of the teachers participating in the education towards statistics. The statistical attitude scale developed for teachers consists of three parts. In the first part, questions about teachers' general attitudes and opinions towards statistics are included. In the second part of the scale, there are questions that measure teachers' attitudes and opinions as students while learning statistics. In the last part of the scale, questions measuring teachers' attitudes and opinions about statistics as instructors are included. The 7-point Likert scale was used in the study.

## 2.4. Statistical Methods

In this study, parametric and nonparametric methods were used to detect difference between independent two and more than two groups in the analysis of the data. When the data is normally distributed, the parametric t test is used to compare two independent groups, and the non-parametric Mann-Whitney U test is used to compare groups if the data are not normally distributed. If there are more than two independent groups showing normal distribution, the ANOVA method is used to compare these groups, and the non-parametric Kruskal-Wallis test is used when normality is not provided. In this study, it was investigated whether the attitudes towards statistics, the attitudes towards learning statistics and the attitudes towards statistics teaching of the teachers participating in the project differ according to gender, education level, branch, and whether they took the statistics course before, with parametric and non-parametric independent two-group tests such as t test and Mann-Whitney U test. Whether the teachers' attitudes towards statistics, their attitudes towards learning statistics and their attitudes towards teaching statistics change according to the time spent in the profession were investigated with parametric and non-parametric independent k group tests such as ANOVA.

## 3. Results

The distribution of teachers participating in the project according to their gender and marital status is shown in Fig.1, respectively. Most of the participants (70%) are female teachers. Considering the marital status of the teachers participating in the training, it is seen that 58% of them are single.



*Figure 1. Distribution of teacher by gender and marital status.*

The distribution of teachers as to education level and their experience (years) in the profession is shown in Fig.2. Accordingly, 52% of the teachers participating in the training are graduate and 48% are undergraduate



degrees. 43% of teachers participating in the training have been teaching for five or less than five years.

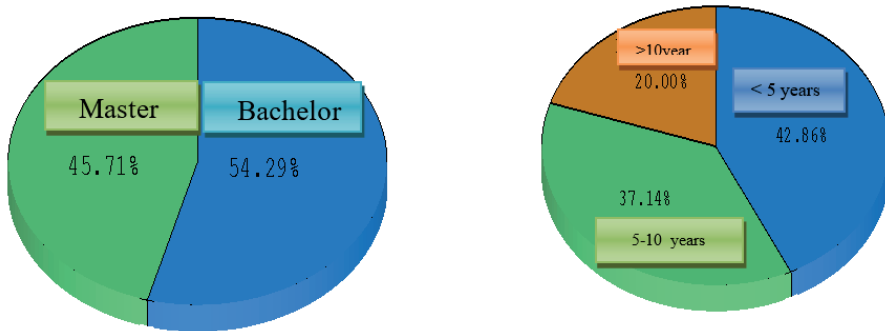


Figure 2. Distribution of teacher by education level and experience in profession.

It is seen that 30% of the teachers are science teachers, 15% are biology teachers and 12% are primary mathematics teachers.

Summary statistics of the variables of age, years in the profession, the number of participation in nature education before and the number of participation in statistics education before are given in Table 1.

Table 1. Summary statistics.

|  | Min | Max | Mean   | Std. Dev. |
|--|-----|-----|--------|-----------|
| Age  | 23  | 50  | 30.917 | 5.045     |
| Experince(years) in profession                             | 1   | 28  | 7.730  | 5.416     |
| The number of participation in nature education before     | 0   | 10  | 0.694  | 1.769     |
| The number of participation in statistics education before | 0   | 2   | 0.111  | 5.416     |

According to Table 1, it is seen that the average age of teachers participating in the activity is 30 years, their experience in the profession is an average of 8 years, and they almost never participate in nature education and statistical education. The low number of teachers' participation in nature education is due to the fact that the participants selected within the scope of TUBITAK 4004 Nature Education and Science Schools have not participated in another activity with this code projects.

It was investigated whether the participants' attitudes towards statistics, their attitudes towards learning statistics and their attitudes towards statistics teaching differ according to gender, time spent in the profession,

education level, branch, and whether or not they took the statistics course before. Branch variable was reduced to two levels as “social” and “science” and included in the analysis. The questions in the scale are generally positive. For this reason, the reverse of the scores given to some questions posed in a negative structure was taken and included in the analysis. In this way, the general score values obtained represent a positive opinion against the statistics. Whether the scores given to the questions related to the three parts of the scale are normally distributed according to the variables of gender, time spent in the profession, education level, branch and statistics lesson was examined.

Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were used. It is known that the Shapiro-Wilk test gives more reliable results when the number of observations less than 50. When the Shapiro-Wilk test results were examined, it can be said with 95% confidence that the distribution of the answers given by the female teachers regarding the attitude towards statistics as a student is not normal ( $p \text{ value}=0.027 < 0.05$ ) Since the distribution of the answers given by the female teachers regarding the students' attitude towards statistics questions was not normal, the Mann-Whitney U test was used to examine whether there was a difference between male and female teachers in terms of student attitude towards statistics. Similarly, it can be said with 95% confidence that the distribution of the answers given by the teachers who did not take the statistics course regarding the attitude towards statistics questions before was not normal ( $p \text{ value}=0.021 < 0.05$ ). For this reason, the Mann-Whitney U test was used to investigate whether there is a difference between the teachers who took the statistics course and those who did not. Other comparisons made according to the variables of gender, education level, branch and statistics course previously were analyzed with the independent T test. Whether the answers given by the teachers to the statistics attitude scale questions differ according to the time spent in the profession was investigated by ANOVA. Independent T test results are given in Table 2, Mann-Whitney U test results are given in Table 3 and ANOVA results are given in Table 4.

**Table 2. Results of Independent T Test.**

|  | n  | Mean  | T value | p-value |
|--|----|-------|---------|---------|
| Gender   |    |       |         |         |
| <i>General attitude as a teacher towards statistics</i>      |    |       |         |         |
| Female   | 23 | 5,144 | 1,323   | 0,195   |
| Male   | 11 | 4,851 |         |         |
| <i>Attitude towards teaching statistics as an instructor</i> |    |       |         |         |
| Female   | 18 | 5,544 | 1,695   | 0,102   |
| Male   | 11 | 5,064 |         |         |
| Education level  |    |       |         |         |
| <i>General attitude as a teacher towards statistics</i>      |    |       |         |         |
| Bachelor   | 18 | 5,126 | 0,772   | 0,446   |
| Master   | 16 | 4,963 |         |         |
| <i>Attitude towards learning statistics as a student</i>     |    |       |         |         |
| Bachelor   | 16 | 4,731 | -0,059  | 0,953   |
| Master   | 14 | 4,750 |         |         |
| <i>Attitude towards teaching statistics as an instructor</i> |    |       |         |         |
| Bachelor   | 16 | 5,468 | 0,828   | 0,415   |
| Master   | 13 | 5,230 |         |         |
| Branch   |    |       |         |         |
| <i>General attitude as a teacher towards statistics</i>      |    |       |         |         |
| Social   | 10 | 4,813 | -1,478  | 0,149   |
| Sciences   | 24 | 5,148 |         |         |
| <i>Attitude towards learning statistics as a student</i>     |    |       |         |         |
| Social   | 9  | 4,122 | -2,928  | 0,007*  |
| Sciences   | 21 | 5,001 |         |         |
| <i>Attitude towards teaching statistics as an instructor</i> |    |       |         |         |
| Social   | 10 | 5,280 | -0,413  | 0,683   |
| Sciences   | 19 | 5,405 |         |         |
| Status of taking statistics course                           |    |       |         |         |
| <i>Attitude towards learning statistics as a student</i>     |    |       |         |         |
| Yes  | 25 | 4,875 | 1,807   | 0,081   |
| No   | 6  | 4,200 |         |         |
| <i>Attitude towards teaching statistics as an instructor</i> |    |       |         |         |
| Yes  | 25 | 5,165 | -2,204  | 0,036*  |
| No   | 9  | 5,800 |         |         |

\*Significance level 0.05

**Table 3. Results of Mann-Whitney U Test.**

|  | n  | Mean of rank | U value | p-value |
|--|----|--------------|---------|---------|
| <i>Attitude towards learning statistics as a student</i> |    |              |         |         |
| Female   | 20 | 17.900       | 52.00   | 0.034*  |
| Male   | 10 | 10.700       |         |         |
| <i>General attitude as a teacher towards statistics</i>  |    |              |         |         |
| Yes  | 24 | 16.080       | 86,0    | 0,198   |
| No   | 10 | 20.900       |         |         |

\*Significance level 0.05

**Table 4. Results of ANOVA.**

|  | n  | Mean  | F value | p-value | Multiple comparisons                             |
|--|----|-------|---------|---------|--|
| <i>General attitude as a teacher towards statistics</i>      |    |       |         |         |  |
| <= 5 years   | 15 | 5,236 | 5,419   | 0,010*  | < 5 years & 5-10 years<br>5-10 years & >10 years |
| 5-10 years   | 13 | 4,667 |         |         |  |
| >10 years  | 6  | 5,409 |         |         |  |
| <i>Attitude towards learning statistics as a student</i>     |    |       |         |         |  |
| <= 5 years   | 13 | 4,657 | 0,636   | 0,537   |  |
| 5-10 years   | 14 | 4,707 |         |         |  |
| >10 years  | 3  | 5,267 |         |         |  |
| <i>Attitude towards teaching statistics as an instructor</i> |    |       |         |         |  |
| <= 5 years   | 11 | 5,427 | 0,882   | 0,426   |  |
| 5-10 years   | 12 | 5,158 |         |         |  |
| >10 years  | 6  | 5,650 |         |         |  |

\*Significance level 0.05

#### 4. Conclusion and Discussion

Although it is easy to access data today, it is important to select, collect and interpret the correct data. For this reason, statistical curriculums are getting more and more attention (Shaughnessy, 2007; Gattuso & Ottaviani, 2011). As a result, statistics education has an important place. Therefore, the quality and competence of this education should also be high (Özdemir, 2014).

The main purpose of education and training is to ensure that young people, who are the future of the country, grow up in a healthy and conscious

way in terms of knowledge, behavior and skills. For this purpose, the attitude of teachers towards statistics is also important.

In this study, the statistical attitude scale developed by Zumbrun (2015) for teachers was applied for the first time to teachers working in schools affiliated to the Ministry of National Education, participating in the “Learn Statistics in Nature” project. The aim of the research is to reveal the factors affecting the attitudes and opinions of teachers participating in the project towards statistics. Analysis results for this purpose are given in Table 2-4.

When Table 2 is examined, it is seen that there is no difference between the general attitudes and opinions of teachers towards statistics, their attitudes and opinions towards statistics as students and teachers according to education level. Education level has no effect on the attitude towards statistics. When Table 2 and Table 3 are examined, there is no difference between male and female teachers’ general attitudes towards statistics and their attitudes towards statistics as instructors, while there is a difference between their attitudes towards statistics as students. When Table 3 is examined, it is seen that the attitudes towards statistics learning as a student are different between male and female teachers ( $p = 0.034 < 0.05$ ). It is clearly seen that female teachers’ attitudes towards statistics as student are more positive than male teachers. As seen in Table 2, when the results regarding the branch variable are examined, it is seen that there is no difference between the general attitudes towards statistics and their attitudes towards statistics as a teacher, while there is a difference between their attitudes towards statistics as a student. When the average scores given to the questions are examined, it can be said that teachers in the numerical branch have a more positive view of learning statistics as students, as expected ( $p = 0.007 < 0.05$ ). According to Table 3, it is seen that there is a difference in the attitudes and opinions towards statistics between the teachers who took and did not take the statistics course as instructors ( $p = 0.036 < 0.05$ ). When the averages are examined, the opinions of the teachers who have not taken the statistics course before, about teaching statistics are more positive than the teachers who have taken the statistics course before. When Table 4 is examined, while there is no difference between the attitudes of teachers towards statistics from the perspective of students or teachers according to the time spent in the profession, there is a difference between their general attitudes towards statistics. When the results are examined, there is a difference between the teachers who have a professional career of 5-10 years and those who have 5 years or less and who have more than 10 years in angels. The group that makes the difference is the teachers with 5-10 working years. When the average values of the answers given to the questions are examined, it is seen

that the general attitudes of the teachers who are between 5-10 years in the profession towards statistics are more negative.

When the results are examined, it is seen that the general attitudes of teachers towards statistics and their attitudes towards statistics as instructors do not differ according to gender, education level and branch. However, it has been observed that as a student, their attitudes towards statistics differ according to gender and branch. Female teachers are more positive towards learning statistics, and teachers in numerical branches have a more positive perspective towards learning statistics. When the attitudes of teachers towards statistics as instructive are examined, it is seen that teachers who are new in the profession and more experienced in the profession have a more positive approach to statistics teaching. In addition, it has been observed that teachers who have not taken the statistics course before have a more positive approach to statistics teaching.

## References

- Akay, C. (2013). The Opinions of The Secondary School Students Towards Science Concept Following TÜBİTAK 4004 “Learning By Doing Summer Science School. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 9(2), 326-338.
- Akkoç, H., & Yeşildere, İ.S. (2015). Probability and statistics teaching based on technological pedagogical content knowledge. Pegem Akademi, Ankara.
- American Statistical Association, (2005). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) college report. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Aslan, Z., & Doğdu, S. (1993). Educational Technology Applications and Educational Tools, Tekişik Ofset, Ankara.
- Aydin, E., & Sevimli, N. E. (2019). An Investigation of Preservice Mathematics Teachers’ Self-Efficacy Beliefs and Attitudes toward Statistics. *Istanbul Sabahattin Zaim University Journal of Faculty of Education*, 1(1), 159-174.
- Berk, A.R., & Nanda, J.P. (1998). Effects of jocular instructional methods on attitudes, anxiety, and achievement in statistics courses. *Humor*, II-4, 383-410.
- Buluş Kırıkkaya, E., Bozkurt, E., & İmalı, B. (2011). An exemplary learning environment: TUBİTAK supported primary school students science summer school. *I. International Curriculum and Instruction Congress*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J., & Medina, E. (2007). The role of technology in improving student learning of statistics. *Technology Innovations in Statistics Education* 1(1).
- Creswell, J. W. (2003). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cruise, J.R., Cash, R.W., & Bolton, D.L. (1985). Development & validation of an instrument to measure statistical anxiety. *American Statistical Association Proceedings of the Section on Statistical Education*, 4(3), 92-97.
- Demiralp, N. (2007). Materials in geography education and the geography curriculum 2005. *Kastamonu Education Journal*, 15(1), 373-384.
- Diri, F. Ü. (2007). Investigation of attitudes towards statistics course: Vocational school example. Gazi University, Ankara, Turkey.
- Doğan, N., & Başoğlu, T. O. (2010). Comparison of Factor Analysis Applied for Statistical Attitude Scale and Stepwise Clustering Analysis Results. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 1(2), 65-71.
- Erden, M. (1998). Social Studies Teaching. İstanbul: Alkım Yayınevi.

- Estrada, A., Batanero, C., & Lancaster, S. (2011). Teachers' attitudes towards statistics. In *Teaching statistics in school mathematics-Challenges for teaching and teacher education*. Springer, Dordrecht.
- Feyzioglu, B., Özenoglu Kiremit, H., Öztürk Samur, A., & Aladağ, E. (2012). Yibo's are thinking scientifically in natural environment. *Journal of Research in Education and Teaching*, 1(4), 65-74.
- Gal, I. (2004). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. The Netherlands: Kluwer academic publishers.
- Gattuso, L., & Ottaviani, M. G. (2011). Complementing mathematical thinking & statistical thinking in school mathematics. In *Teaching statistics in school mathematics-Challenges for teaching & teacher education*. Springer, Dordrecht.
- Güler, T. (2009). The effects of an ecology based environmental education on teachers' opinions about environmental education. *Education and Science*, 34(151), 30-43.
- Gürbüz, E., & Uçan, O. (2005). The level of statistics education in economics and management departments: Turkey universities research. *Trends in Business and Economics*, 19 (2), 109-125.
- Hanna, D., Shevlin, M., & Dempster, M. (2008). The structure of the statistics anxiety rating scale: A confirmatory factor analysis using UK psychology students. *Personality & Individual Differences*, 45(1), 68-74.
- Harvey, A. L. (1985). The Validity of Six Beliefs About Factors Related to Statistics Achievement, Annual Meeting of the American Educational Research, Chicago, IL.
- Kaya, Z. (2006). *Instructional Technologies and Material Development* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Keleş, Ö., Uzun, N., & Varnacı Uzun, F. (2010). The change of teacher candidates environmental consciousness, attitude, thought and behaviors with nature training project and the assessment of its permanence. *Electronic Journal of Social Sciences*, 9(32), 384-401.
- Koparan, T. (2015). An examination of statistical literacy models and their components. *Turkish Journal of Education*, 4(3), 16-22.
- Köklü, N. (1994). Reliability and Validity of a Statistical Attitude Scale. *Education and Science*, 18(93), 42-47.
- Marulcu, D., Saylan, A., & Güven, E. (2014). Evaluation of the little scientists' science school for 6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> grade students. *Mustafa Kemal University Journal of Graduate School of Social Sciences*, 11(25), 341-352.
- Oğurlu, D., Alkan, H., Ünal, Y., Ersin, M. Ö., & Bayrak, H. (2013). Contribution of environment and nature education to geography education: Example of Ide Projects. *3rd International Geography Symposium – Geomed, Symposium Proceedings*, 498-508.



- Ozaner, S. (2004). What is the situation of out-of-school environmental education in Turkey? What should be done? *V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi & Biyologlar Derneği*, Bolu, Turkey, 5(8), 67-98.
- Özdemir, O. (2010). The effects of nature-based environmental education on environmental perception and behavior of primary school students. *Pamukkale University Journal of Education*, 27, 125-138.
- Özdemir, S. (2014). Investigation of the effect of Cooperative Learning on students' academic achievement, attitudes and statistical thinking levels in statistics course. Çukurova University, Adana, Turkey.
- Özmen Z. M. (2015). Examination of statistical literacy of students studying in different undergraduate programs. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Turkey (Unpublished Doctoral Thesis).
- Tekbıyık, A., Şeyihoğlu, A., Sezen Vekli, G., & Birinci Konur, K. (2013). Examining the effects of an active learning-based summer science camp on students. *International Journal Of Social Science*, 6(1); 1383-1406.
- TUBITAK (2019). "2237-a Statistical modeling techniques and applications in natural sciences. Proje No: 1129B371900490.
- TUBITAK (2019). 4004 Nature Education and Science Schools. Learn statistics in nature. Proje No: 516623.
- Rickinson, M. (2001). Learners & learning in environmental education: A critical review of the evidence. *Environmental Education Research*, 7(3), 207-320.
- Roberts, M.D., & Bilderback, E.W. (1980). Reliability & validity of a statistics attitude survey. *Educational & Psychological Measurement*, 40(1), 235-238.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L. & Vecchio, A.D. (1995). The development & validation of the survey of attitudes toward statistics. *Educational & Psychological Measurement*, 55, 868-875.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics learning & reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on the teaching & learning of mathematics* (pp. 957-1009). United States of America: Information Age Publishing.
- Sutaro, T. (1992). Some Variables in Relation to Students' Anxiety in Learning Statistics. Annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, Knoxville.
- Wise, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45(2), 401-405.
- Yaşar, M. (2014). Attitudes Toward Statistics Scale: Validity and Reliability Study. *Pamukkale University Journal of Education*, 36(36), 59-75.

- Yolcu, A. (2012). An investigation of eighth grade students' statistical literacy, attitudes towards statistics & their relationship. METU, Ankara, Turkey (Unpublished Master Thesis).
- Zeidner, M. (1991). Statistics and mathematics anxiety in social science students: Some interesting parallels. *British Journal of Educational Psychology* 61(3), 319-328.
- Zumbrun, C. M. (2015). Secondary Mathematics Teachers' Attitudes & Beliefs Toward Statistics: Developing an Initial Profile. Western Michigan University (Unpublished Doctoral Thesis).



# Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ile 21.Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki<sup>1</sup>

Sefa Alper Kanatlı<sup>2</sup>

Halit Karalar<sup>3</sup>

## Özet

Günümüz öğrencilerinin geleceğe güvenle hazırlanabilmesi için onlara farklı becerilerin kazandırılması gereklidir. 21.yy becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri bu beceriler arasında yer almaktadır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin, 21.yüzyıl becerilerinin gelişmesine katkı sağladığına yönelik görüşler olmasına rağmen bu iki beceri seti arasında nasıl bir ilişki olduğu belirsizliğini korumaktadır. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21.yüzyıl becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bir başka ifade ile 328 sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilen ve ilişkisel tarama modelinde yürütülen bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21.yüzyıl becerileri arasında bir ilişki olup olmadığı ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin 21.yüzyıl becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada “Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” ile elde edilen veriler, betimsel istatistikler, Pearson korelasyon katsayısı analizi ve çoklu doğrusal regresyon analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve 21.yüzyıl becerilerine ilişkin algılarının yüksek olduğu, bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21.yüzyıl becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca, bilgi işlemsel düşünme becerilerini oluşturan soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve

1 Bu çalışma 23-26 Haziran 2022 tarihinde gerçekleştirilen *2th International Conference on Educational Technology and Online Learning* konferansında sözlü olarak sunulmuş bildirinin genişletilmiş ve geliştirilmiş halidir.

2 Öğretmen, MEB, safalperkanatli@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2019-9849>,

3 Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, khalit@mu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9344-9672>

genelleme becerilerinin 21.yüzyıl becerilerini anlamlı derecede yordadıkları ve 21.yüzyıl becerilerindeki varyansın %72'sini açıkladıkları görülmüştür. Standardize regresyon katsayıları incelendiğinde, önem sırasına göre değerlendirme, algoritmik düşünme, genelleme, ayırıştırma ve soyutlama becerilerinin 21.yüzyıl becerilerinin anlamlı yordayıcıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 1. Giriş

Endüstri 4.0 olarak adlandırılan günümüz sanayi devriminde, üretkenliği, verimliliği ve rekabet edebilirliği arttırmak amacıyla teknolojinin her alana entegre edildiği günümüz ekonomilerinin ve iş dünyasının talepleri her geçen değişmektedir (Özkoç ve Karalar, 2019). Öğretmenler, eğitim araştırmacıları, politika yapımcılar ve işverenler tarafından günümüz öğrencilerin gelecekteki iş yaşamlarında başarılı olabilmesi için *21. yüzyıl becerilerine* sahip olması gerektiği kabul edilmektedir. Ancak bu becerilerin hangi becerilerden oluştuğu ile ilgili ortak bir görüş birliğine varılamamıştır.

Wagner (2008), 21.yüzyıl becerilerini bu yüzyılda öğrencilerin hayatta kalabilmesi için gerekli olan yedi temel beceri olduğunu öne sürmektedir. Bunlar: (1) eleştirel düşünme ve problem çözme; (2) işbirliği ve liderlik; (3) çeviklik ve uyarlanabilirlik; (4) inisiyatif alma ve girişimcilik; (5) etkili sözlü ve yazılı iletişim; (6) bilgiye erişim ve bilgiyi analiz etme; (7) merak ve hayal gücüdür. Voogt ve Roblin (2012) ise 21. yüzyıl becerilerinin işbirliği, iletişim, dijital okuryazarlık, vatandaşlık, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve üretkenliği içerdiğini belirtmektedir.

21. Yüzyıl için Ortaklık (Partnership for 21st Century - P21) isimli topluluk tarafından 21. yüzyıl becerilerinin hangi becerilerden oluştuğunu tanımlamak için bir çerçeve sunulmuştur. Oldukça popüler olan bu çerçeve, üç beceriden ve alt beceri setlerinden oluşmaktadır (P21, 2008). Bunlar: (1) *öğrenme becerileri* (yaratıcılık ve inovasyon, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve işbirliği), (2) *okuryazarlık becerileri* (bilgi, medya ve BİT okuryazarlığı) ve (3) *yaşam becerileri* (esneklik ve uyarlanabilirlik, inisiyatif alma ve öz-yönetim, sosyal ve kültürler arası beceriler, üretkenlik ve hesap verebilirlik, liderlik ve sorumluluk). Bu sınıflamadan öğrenme becerileri, 4C becerileri (Critical Thinking & Problem Solving – eleştirel düşünme ve problem çözme; Creativity & Innovation – yaratıcılık ve inovasyon; Communication – iletişim; Collaboration – işbirliği) olarak bilinmektedir.

Diğer çalışma grupları ve kuruluşlar tarafından da 21.yüzyıl becerilerini tanımlamak için benzer çerçeveler önerilmiştir. Örneğin, 21. Yüzyıl Becerilerinin Değerlendirilmesi ve Öğretilmesi (Assessing and Teaching of

21st Century Skills - ATC21S) topluluğu tarafından 21. yüzyıl becerileri 4 başlık altında sınıflandırılmıştır (van Laar ve diğerleri, 2017). Bunlar: (1) Düşünme Yolları (yaratıcılık ve inovasyon; eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme; öğrenmeyi öğrenme ve üst biliş); (2) Çalışma Biçimleri (iletişim; işbirliği ve ekip çalışması); (3) Çalışma Araçları (bilgi okuryazarlığı; bilgi teknolojisi ve iletişim okuryazarlığı) ve (4) Dünyada Yaşamak (yaşam ve kariyer; kişisel ve sosyal sorumluluk).

van Laar ve diğerleri (2017) tarafından, 21. yüzyıl dijital becerilerinin hangi becerilerden oluştuğuyla ilgili bir çerçeve sunmak amacıyla, 1592 farklı makale arasından seçilen 75 makale üzerinde sistematik alanyazın incelemesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, 21. yüzyıl becerilerinin, teknik, bilgi yönetimi, iletişim, işbirliği, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme olmak üzere yedi temel beceriden oluştuğu belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada, bu becerilere etik farkındalık, kültürel farkındalık, esneklik, kendi kendini yönetme ve yaşam boyu öğrenme olmak üzere beş bağlamsal beceri de eklenmiştir.

Yukarıda da görüldüğü gibi 21. yüzyıl becerilerinin hangi becerilerden oluştuğunu tanımlamak için farklı sınıflandırmalar ya da çerçeveler önerilmiştir. Bu çalışmalarda temel amaç, günümüz öğrencilerine gelecekteki iş yaşamlarında başarılı olabilmeleri için kazandırılması gereken temel becerileri ortaya çıkarabilmektir. Yapılan sınıflandırmalar incelendiğinde, yukarıda tanımlanan 4C öğrenme becerilerinin, 21. yüzyıl becerilerinin çekirdeğini oluşturduğu ve öğretmenlerin sınıflarında bu becerileri geliştirmeye odaklanması gerektiği ifade edilebilir. Bu çalışmada, 21. yüzyıl becerileri, eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcılık ve inovasyon, iletişim ve işbirliği olarak kavramsallaştırılmıştır.

Günümüz öğrencilerinin gelecekteki iş yaşamlarında başarılı olabilmesi için sahip olması gereken okuryazarlık ve matematik gibi temel beceri setlerine “*computational thinking*” becerisi de eklenmiştir (Wing, 2006). “Computational thinking”, dilimize komputasyonel düşünme, bilgisayarca düşünme, bilgi sayımsal düşünme, bilgi işlemsel düşünme ve hesaplamalı düşünme gibi farklı isimlerle çevrilmiştir. Bu çalışmada, alanda kabul görmesi nedeniyle *bilgi işlemsel düşünme* ifadesinin kullanımı tercih edilmiştir.

Bilgi işlemsel düşünme kavramının temelleri, 1950 ya da 1960’lardaki bilgisayar biliminin “algoritmik düşünme” (Denning, 2009) becerisine ya da Papert’in çalışmalarına (Voogt ve diğerleri, 2015) dayandırılrsa da kavram bu şekliyle ilk kez Jeannette M. Wing tarafından ortaya atılmıştır. Wing’e (2006) göre bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar biliminin temel kavramlarından yararlanarak insan davranışlarını anlamayı, sistemler

tasarlamayı ve problemleri çözmeyi içermektedir. Wing'in çalışmasından sonra bilgi işlemsel düşünme, eğitimcilerin ve araştırmacıların dikkatini çekerek oldukça popüler hale gelmiştir. Wing daha sonra tanımında değişikliğe giderek bilgi işlemsel düşünme becerisinin bir düşünme becerisi olduğunu vurgulamış ve bilgi işlemsel düşünmeyi, problemlerin ve bu problemlere ilişkin çözümlerin, bir bilgi işleme ajanı (information-processing agent) tarafından etkili bir şekilde işlenebilecek şekilde formüle edilmesini içeren bir düşünme süreci olarak tanımlamıştır (Wing, 2011). Aho (2012) ise bu tanımda vurgulan *problemlerin formüle edilmesi* adımının algoritmayı içerdiği belirtilmiş ve bilgi işlemsel düşünme; problemlerinin çözümünün sıralı adımları içeren algoritmalar aracılığıyla sunulabileceği bir düşünme süreci olarak tanımlanmıştır.

Bilgi işlemsel düşünmeyi kavramsallaştırmaya yönelik yapılan ilk işlevsel tanımlama, Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE - International Society for Technology in Education) ve Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (CSTA - Computer Science Teachers Association) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, bilgi işlemsel düşünmenin 6 beceri setinden oluşan ama bunlarla sınırlı olmayan bir düşünme becerisi olduğu vurgulanmıştır (ISTE ve CSTA, 2011). Bu beceri setleri: (1) Bilgisayar ve diğer araçlarla problemleri çözebilmek için problemleri formüle etme. (2) Verileri mantıksal olarak organize etme ve analiz etme. (3) Simülasyonlar ve modeller gibi soyutlamalar aracılığıyla verileri sunma. (4) Algoritmik düşünmeyi kullanarak problem çözümlerini otomatikleştirme. (5) En verimli ve etkili olabilecek uygun çözümleri belirleme, analiz etme ve bunları uygulama. (6) Problemin çözümünü başka problemlere transfer ederek genelleme.

Yukarıda da görüldüğü gibi, bilgi işlemsel düşünme ile ilgili farklı tanımların ortaya atılması nedeniyle tanım ile ilgili alanyazında bir fikir birliğine varılamamıştır (Grover ve Pea, 2013; Kalelioglu ve diğerleri, 2016). Farklı tanımlara rağmen, bilgi işlemsel düşünme becerisi, bir bilgisayar bilimcinin bir problemi tanımlayıp problemi çözmesine kadar geçen sürede yürüttüğü zihinsel süreçlerin modellenmesi ile elde edilen ve bir dizi beceri setinden oluşan bir problem çözme becerisi olduğu ifade edilebilir (Karalar ve Alpaslan, 2021).

İlgili alanyazın incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin hangi alt bileşenlerden oluştuğu ile ilgili de bir görüş birliğinin olmadığı dikkat çekmektedir. Wing (2006, 2008) bilgi işlemsel düşünmenin problem çözme, eleştirel düşünme, soyutlama, analitik ve algoritmik düşünme gibi farklı süreçleri içerdiğini belirtmektedir. Sengupta ve diğerleri (2013),

bilgi işlemsel düşünmenin çeşitli soyutlama seviyelerini ayırt edebilmeyi, matematiksel akıl yürütmeyi ve tasarım temelli düşünmeyi içerdiğini belirtmektedir. Angeli ve diğerleri (2016) ise bilgi işlemsel düşünmenin, soyutlama, algoritma tasarımı, ayrıştırma, hata tespiti ve genelleştirme becerilerinden oluştuğunu savunmaktadır. Barr ve Stephenson (2011) bilgi işlemsel düşünmenin veri toplama, veri analizi, veri gösterimi, problem ayrıştırma, soyutlama, algoritma ve prosedürler, otomasyon, paralel işleme ve simülasyon olmak üzere 9 temel beceriden oluştuğunu belirtmektedir. Brennan ve Resnick (2012) ise bilgi işlemsel düşünme becerilerini üç boyutta ele almıştır. Bunlar; (1) Değişkenler ve döngüler gibi program yazılırken kullanılan kavramları içeren bilgi işlemsel kavramlar, (2) Soyutlama ve hata ayıklama gibi bilgi işlemsel uygulamalar ve (3) ifade etme ve sorgulama gibi dünya hakkında bakış açısı oluşturmayı sağlayan bilgi işlemsel bakış açılarıdır. Bilgi işlemsel düşünmenin hangi alt becerilerden oluştuğunu içeren bir diğer sınıflama da Selby ve Woollard (2013) tarafından yapılmış ve bu becerilerin soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme olduğu belirtilmiştir. Voogt ve diğerleri (2015) ise bilişsel psikolojinin prototip teorisi (prototype theory) bakış açısıyla, bir kavramın (bilgi işlemsel düşünme) anlaşılması için bir dizi gereklilik ya da koşul tanımlamak yerine o kavramı tanımlayan daha genel kategori isimlerinin tanımlanmasının daha esnek ve pragmatik bir yaklaşım olacağını savunarak, alt becerilerden ziyade bilgi işlemsel düşünmeye odaklanmayı önermiştir.

Aslında yukarıdaki sınıflandırmalar incelendiğinde bilgi işlemsel düşünmenin, birçok alt beceri setini kapsayan bir beceri olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, bilgi işlemsel düşünmenin alt becerileri tanımlanırken hem her alanda uygulanabilecek düşünme becerilerini içermesi hem de bilgi işlemsel düşünmenin çekirdek becerilerini içermesi nedeniyle, Selby ve Woollard (2013) tarafından yapılan sınıflandırma dikkate alınmıştır. Selby ve Woollard (2013) bilgi işlemsel düşünmenin zihinsel düşünme süreçlerinin baskın olduğu 5 alt beceriden oluştuğunu belirtmektedir. Bunlar: (1) *Soyutlama (abstraction)*: Bir problemi çözmek için detaylardan ziyade ana noktalara odaklanma; (2) *Ayrıştırma (decomposition)*: Problemleri çözmek için küçük ve yönetilebilir parçalarına ayırma; (3) *Algoritmik düşünme (algorithmic thinking)*: Bir problemin adım adım nasıl çözüleceğinin belirleme; (4) *Değerlendirme (evaluation)*: Bir problemin farklı çözüm yollarından en iyi olan çözüm yolunu belirleme; (5) *Genelleme (generalization)*: Belirli problemlerin nasıl çözüleceğini belirleme ve bunları diğer benzer problemlerin çözümüne genelleme becerisidir.

Günümüz öğrencilerinin günlük hayatlarında ve gelecekteki iş yaşamlarında başarılı olabilmeleri için her öğrenciye küçük yaşlardan itibaren bilgi işlemsel



düşünme becerisinin (Barr ve Stephenson, 2011; Grover ve Pea, 2013) ve 21.yüzyıl becerilerinin kazandırılması (ISTE ve CSTA, 2011; Wagner, 2008) gerekli görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme, okuma, yazma ve matematik gibi her çocuğun repertuarında olması gereken evrensel bir beceridir (Wing, 2006, 2008). Mishra ve Yadav (2013) bilgi işlemsel düşünmenin, yaratıcılığı arttırarak, teknolojiyi tüketen konumdaki öğrencileri, toplum üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilecek yeni teknolojiler ya da araçlar üreten konumuna taşıyacağını iddia etmektedir. Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünmenin sadece üniversite düzeyinde kalmaması, okul öncesinden üniversiteye kadar öğretim programlarına entegre edilmesinin gerektiği savunulmaktadır (Wing, 2008; Yadav ve diğerleri, 2011). Bu bağlamda, eğitimin birçok alanında, özellikle de eğitim teknolojisi alanında, birçok farklı disiplinde karşılaşılan problemlerin çözümünü yakından ilgilendiren bilgi işlemsel düşünmenin önemli bir beceri olduğu kabul edilmekte (Yadav ve diğerleri, 2011) ve zorunlu eğitim ile kazandırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Voogt ve diğerleri, 2015). Ancak küçük yaştan itibaren öğrencilere kazandırılması gereken bu iki becerinin birbirleri arasındaki ilişki olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Aralarındaki ilişkin belirlenmesine yönelik yapılacak bir çalışma, bilgi işlemsel düşünme ve 21. yüzyıl becerileri ile ilgili alanyazında oluşan bilgi tabanına katkı sağlayabilir. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21.yüzyıl becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmış ve aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21.yüzyıl becerileri ne düzeydedir?
- Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21.yüzyıl becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri, 21.yüzyıl becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21.yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlandığı için, araştırma ilişkisel tarama modelinde (Fraenkel ve diğerleri, 2012) yürütülmüştür.

### 2.2. Katılımcılar

Araştırma Türkiye'nin güney doğu illerinden birinde yürütülmüştür. Katılımcılar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenmiş ve

araştırmaya gönüllü olarak 328 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Yaş ortalaması 13.585 (Standart sapma = 0.493) olan katılımcıların 174'ü erkek (%53) 154'ü kız (%47) öğrencilerdi. Öğrencilerin 91'i (%28) daha önce programlama dersi aldıklarını, 237'si (%72) ise daha önce programlama dersi almadıklarını belirtmişlerdir.

### 2.3. Ölçme Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu”, “Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği” ve “21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Kişisel bilgi formunda öğrencilerin yaşı, cinsiyeti ve programlama dersi alıp almadıkları ile ilgili sorulara yer verilmiştir.

Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği, Tsai ve diğerleri (2021) tarafından geliştirilmiş, Karalar ve Alpaslan (2021) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçekte bilgisayar bilimi ya da programlama alanına özgü ifadeler yer almaktadır. Öğrencilerin büyük bir bölümü daha önceden programlama dersi almadıkları için bu ölçek kullanılmıştır. Ölçek 19 maddeden ve 5 faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin Soyutlama, Algoritmik Düşünme, Değerlendirme ve Genelleme alt-boyutları 4, Ayırıştırma alt-boyutu ise 3 maddeden oluşmaktadır. Ters puanlanan maddenin bulunmadığı ölçekte Kesinlikle Katılmıyorum (1), Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde 5'li Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi sonucunda 19 maddenin 5 faktör altında toplandığı ve 19 maddenin açıkladığı toplam varyansın %64.03 olduğu bulunmuştur (Tsai ve diğerleri, 2021). Karalar ve Alpaslan (2021) tarafından yapılan ölçek uyarlama çalışmasında, ölçeğe ilişkin yapılan doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonucunda ( $\chi^2/df = 2.29$ ; CFI = .95; TLI = .95; RMSEA = .057 CI [.047, .067]; SRMR = .035) ölçeğin Türk kültürüne uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ölçeğe ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlık güvenirlik katsayısının .892 olduğu; ölçeğin soyutlama, ayırıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme boyutlarında ise sırasıyla .721, .765, .767, .742 ve .742 olduğu bulunmuştur.

Mete (2021) tarafından geliştirilen 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği, 12 maddeden ve tek faktörden oluşmaktadır. Ters puanlanan maddenin bulunmadığı ölçekte Kesinlikle Katılmıyorum (1), Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde 5'li Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi sonucunda tek faktör altında toplana 12 maddenin açıkladığı toplam varyansın %49.85 olduğu bulunmuştur. Ölçeğin tek boyutlu yapısının geçerliğini incelemek için yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda elde edilen uyum iyiliği değerleri kabul edilebilir düzeydedir ( $\chi^2 = 101.01$ , sd =

51,  $p < .001$ ,  $\chi^2/sd = 1.981$ , GFI = .953, CFI = .942, RMSEA = .05 CI [.04, .07]). Bu çalışmada ölçeğe ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlık güvenilirlik katsayısının .835 olduğu bulunmuştur.

## 2.4. Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde öncelikle ölçekleri hazırlayan araştırmacılardan ölçek kullanım izinleri alınmıştır ve ölçekler basılı form haline getirilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenen dört ortaokulda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerine çalışma hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra, araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyen öğrencilere formlar dağıtılmıştır. Formların yaklaşık 15 dakikada doldurulduğu gözlenmiştir.

## 2.5. Verilerin Analizi

Veri analizleri Jamovi (The Jamovi Project, 2022) programı ile analiz edilmiştir. Jamovi programı R istatistiksel programlama dilini (R Core Team, 2021) kullanan ücretsiz bir yazılım olması ve kullanımının kolay olması nedeniyle tercih edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme ve 21.yüzyıl becerilerine ilişkin düzeylerini belirlemek için betimsel istatistiklerden; öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve 21.yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon katsayısı analizinden; öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin 21.yüzyıl becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığını belirlemek için ise çoklu doğrusal regresyon analizinden yararlanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme ve 21.Yüzyıl Becerileri Düzeyleri

Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme ölçeğinin alt boyutlarından ve 21.yüzyıl becerileri ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına ilişkin betimsel bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Bulgular, bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları olan soyutlama, ayırıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme, genelleme boyutlarına ve 21. yüzyıl becerilerine ilişkin olarak öğrencilerin kendilerini yüksek düzeyde yeterli olarak algıladıklarını göstermektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinden, en yüksek ortalamaya sahip beceri algoritmik düşünme, en düşük ortalamaya sahip beceri ise ayırıştırma'dır. Bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutlarına ve 21. yüzyıl becerilerine ilişkin basıklık ve çarpıklık katsayıları  $\pm 1$  aralığında olması (Hair ve diğerleri, 2019) değişkenlere ilişkin verilerin normal dağıldığını göstermektedir.

**Tablo 1. Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme ve 21.Yüzyıl Beceri Düzeylerine İlişkin Betimsel Bulgular**

|                      | N   | $\bar{X}$ | S     | Çarpıklık | Basıklık |
|----------------------|-----|-----------|-------|-----------|----------|
| Soyutlama            | 328 | 3.550     | 0.758 | -0.241    | -0.118   |
| Ayrıştırma           | 328 | 3.403     | 0.909 | -0.188    | -0.597   |
| Algoritmik Düşünme   | 328 | 3.676     | 0.794 | -0.346    | -0.404   |
| Değerlendirme        | 328 | 3.659     | 0.753 | -0.236    | -0.558   |
| Genelleme            | 328 | 3.415     | 0.820 | -0.151    | -0.479   |
| 21.yüzyıl becerileri | 328 | 3.689     | 0.621 | -0.171    | -0.591   |

### 3.2. Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri İle 21.Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki

Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir (Tablo 2). Analiz öncesinde normallik varsayımının sağlandığı görülmüştür (Tablo 1). Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ile değerlendirme ( $r = .759$ ;  $p < .001$ ) ve algoritmik düşünme ( $r = .728$ ;  $p < .001$ ) becerileri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu; Soyutlama ( $r = .614$ ;  $p < .001$ ), genelleme ( $r = .527$ ;  $p < .001$ ) ve ayrıştırma ( $r = .520$ ;  $p < .001$ ) becerileri ile 21. yüzyıl becerileri arasında da pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri artarken 21. yüzyıl becerilerinin de artabileceği anlamına gelmektedir.

**Tablo 2. Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri İle 21.Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki**

|                         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6 |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| 1. Soyutlama            | 1        |          |          |          |          |   |
| 2. Ayrıştırma           | 0.470*** | 1        |          |          |          |   |
| 3. Algoritmik Düşünme   | 0.562*** | 0.399*** | 1        |          |          |   |
| 4. Değerlendirme        | 0.538*** | 0.478*** | 0.651*** | 1        |          |   |
| 5. Genelleme            | 0.532*** | 0.356*** | 0.368*** | 0.403*** | 1        |   |
| 6. 21.yüzyıl becerileri | 0.614*** | 0.520*** | 0.728*** | 0.759*** | 0.527*** | 1 |

Not.  $N = 328$ ; \*\*\*  $p < .001$

### 3.3. Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin 21.Yüzyıl Becerilerini Yordaması

Soyutlama, ayırıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme değişkenlerinin ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini yordama düzeyini test etmek için çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde normallik, uç değerlerden arınlık, doğrusallık, artık değerlerin normalliği ve artık değerlerin varyanslarının eşitliği ile çoklubağlantılık varsayımları kontrol edilmiştir.

Değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 1$  aralığında olması normallik koşulunun sağlandığını (Tablo 1); Cook uzaklık değerlerinin 1'den küçük olması (en büyük = 0.030) ve standardize edilmiş artık değerlerin  $\pm 3$  aralığında olması, veri setinin uç değerlerden arınık olduğunu göstermiştir. Yordayıcı değişkenler ile yordanan değişken arasındaki ilişkilerin doğrusallığı saçılma diyagramları ile incelenmiş ve ilişkilerin doğrusal olduğu görülmüştür. Shapiro-Wilk normallik testi ( $W = 0.992, p = 0.086$ ) ve Q-Q Plot grafiğinde artık değerlerin çizgiden aşırı sapmaması ve  $\pm 3$  aralığında dağılması, artık değerlerin normalliği varsayımının karşılandığını göstermiştir. Ayrıca artık değerlerin grafiklerde belirgin bir desen oluşturmaması artık değerlerin varyanslarının homojen olduğuna ilişkin kanıtlar sunmuştur. Son olarak 0.356 ile 0.651 arasında olan yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkilerin (Tablo 2) .90'dan küçük olması, VIF değerlerinin 10'dan küçük olması (en büyük = 2.019) ve Tolerance değerlerinin 0.20'den büyük olması (en küçük = 0.495) çoklubağlantı sorunun olmadığını göstermiştir.

Varsayımların karşılanmasının ardından yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda modeldeki yordayıcı değişkenlerin birlikte öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri puanlarını anlamlı derecede yordadıkları ( $R = 0.851, F(5,322) = 168.860, p < .001$ ) ve öğrencilerin 21.yüzyıl becerileri puanlarındaki varyansın %72'sini açıkladıkları görülmüştür. Yordayıcı değişkenlerin regresyon katsayılarının anlamlılığı incelendiğinde, önem sırasına göre değerlendirme ( $\beta = 0.381, p < .001$ ), Algoritmik düşünme ( $\beta = 0.327, p < .001$ ), genelleme ( $\beta = 0.170, p < .001$ ), ayırıştırma ( $\beta = 0.107, p < .05$ ) ve soyutlama ( $\beta = 0.085, p < .05$ ) değişkenlerinin 21.yüzyıl becerileri puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin 21.yüzyıl becerileri puanlarının yordanması için aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

21.Yüzyıl beceri puanları =  $0.664 + (0.314 \times \text{Değerlendirme}) + (0.256 \times \text{Algoritmik düşünme}) + (0.129 \times \text{Genelleme}) + (0.073 \times \text{Ayrıştırma}) + (0.070 \times \text{Soyutlama})$

**Tablo 3. Öğrencilerin 21.Yüzyıl Puanlarına İlişkin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları**

| Yordayıcılar       | B     | Sh    | t     | p     | $\beta$ | %95 Güven Aralığı |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------------------|-------|
|                    |       |       |       |       |         | Alt               | Üst   |
| Sabit              | 0.664 | 0.108 | 6.179 | 0.000 |         |                   |       |
| Soyutlama          | 0.070 | 0.033 | 2.081 | 0.038 | 0.085   | 0.005             | 0.165 |
| Ayrıştırma         | 0.073 | 0.024 | 3.045 | 0.003 | 0.107   | 0.038             | 0.175 |
| Algoritmik düşünme | 0.256 | 0.032 | 7.997 | 0.000 | 0.327   | 0.247             | 0.408 |
| Değerlendirme      | 0.314 | 0.034 | 9.147 | 0.000 | 0.381   | 0.299             | 0.462 |
| Genelleme          | 0.129 | 0.027 | 4.829 | 0.000 | 0.170   | 0.101             | 0.239 |

*Not. R = 0.851; R<sup>2</sup> = 0.724; Düzeltilmiş R<sup>2</sup> = 0.720; F(5,322)=168.860 p < .001; B = Standardize edilmemiş regresyon katsayısı; Sh = Standart Hata;  $\beta$  = Standardize edilmiş regresyon katsayısı*

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmaya gönüllü olarak 328 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır.

Araştırmada ortaokul öğrencilerin bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları olan soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme, genelleme becerileri ile 21. yüzyıl becerileri düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler bilgi işlemsel düşünme becerilerinden, kendilerini en çok algoritmik düşünme becerisinde en az ise ayrıştırma becerisinde yeterli görmektedir. Derslerde problemleri çözerken, problemin parçalarına ayrılarak çözülmesine yönelik etkinliklere yeterince yer verilmemesi, öğrencilerin kendilerini ayrıştırma becerisinde daha az yeterli görmelerinde etken olabilir.

Bulgular, ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ile değerlendirme ve algoritmik düşünme becerileri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu; soyutlama, genelleme ve ayrıştırma becerileri ile 21. yüzyıl becerileri arasında ise pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda modeldeki yordayıcı değişkenlerin birlikte öğrencilerin 21.yüzyıl becerileri puanlarını anlamlı derecede yordadıkları ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri puanlarındaki varyansın %72'sini açıkladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Yordayıcı değişkenlerin önem sırasının ise değerlendirme, algoritmik

düşünme, genelleme, ayırıştırma ve soyutlama şeklinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre değerlendirme, algoritmik düşünme, genelleme, ayırıştırma ve soyutlama değişkenlerinin, 21. yüzyıl becerileri üzerinde etkili olduğu ifade edilebilir. Bulgular, alanyazında yer alan bilgi işlemsel düşünme becerilerinin, 21.yüzyıl becerilerinden olan yaratıcılığı (Mishra ve Yadav, 2013) ve problem çözme becerilerini arttırdığı (Yadav ve diğerleri, 2016); bilgi işlemsel düşünme becerileri ile yaratıcı problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu (Paf ve Dinçer, 2021) bulgularını desteklemektedir. Amri ve diğerleri (2019) tarafından yapılan sistematik alanyazın incelemesi sonucunda da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Araştırmada, robotik kodlama ile bilgi işlemsel düşünme becerileri kazanmanın, yaratıcı düşünme, problem çözme, işbirliğiyle öğrenme, algoritmik ve eleştirel düşünme, soyutlama ve hata ayıklama gibi bazı becerileri ve STEM alanlarına yönelik ilgiyi artırabileceği bulunmuştur. Bildiğimiz kadarıyla, bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen bir araştırma bulunmamaktadır; yapılan çalışmanın alana bu yönde katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme, bir bilgisayar bilimcinin problemi tanımlayıp çözünceye kadar geçen süreçte yürütmüş olduğu zihinsel süreçlerin modellenmesi ile elde edilen ve bir dizi beceri setinden oluşan bir problem çözme becerisi olduğu (Karalar ve Alpaslan, 2021) dikkate alındığında, teorik olarak bilgi işlemsel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirebilir; problem çözme süreci işbirliğine dayalı ise iletişim ve işbirliği becerilerinin de gelişmesine katkıda bulunabilir. Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünmenin, 21. yüzyıl becerilerinin çekirdek becerilerini (eleştirel düşünme ve problem çözme; yaratıcılık ve inovasyon; iletişim ve işbirliği) kapsamadığı, bilgi işlemsel düşünmenin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine doğrudan ya da dolaylı katkı sağlayabilen, yeni ve ayrı bir beceri olduğu ifade edilebilir. Bu nedenle her iki becerinin birbirine karıştırılmadan ayrı ayrı ölçülmesi önerilmektedir.

Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için politika yapıcılara, öğretim programlarında bilgi işlemsel düşünme becerilerine yer verilmesi, öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için hizmet içi eğitimler ve kaynaklar sunulması önerilmektedir. Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek isteyen öğretmenler, bilgi işlemsel düşünme becerilerinden sırasıyla değerlendirme, algoritmik düşünme, genelleme, ayırıştırma ve soyutlama becerilerini öğrencilere kazandırmaya öncelik verebilirler. Değerlendirme becerisini kazandırabilmek için, bir problemin farklı çözüm yollarını sunma ya da öğrencilere buldurma ve devamında en iyi olan çözüm yolunu belirleme etkinlikleri yaptırılabilir.

Algoritmik düşünme becerisini kazandırmak için, bir problemin adım adım nasıl çözüleceğini belirlemeye yönelik etkinlikler yapılabilir. Genelme becerisini kazandırabilmek için, belirli bir problemin çözüm yolunun, benzer problemleri çözerken de kullanılabileceği gösterilebilir. Ayırıştırma becerisini kazandırabilmek için, problemleri daha kolay çözebilmek için küçük parçalara nasıl ayrıldığı gösterilebilir. Son olarak soyutlama becerisinin kazandırılabilmesi için, belirli bir problemi çözerken detaylardan ziyade önemli ve ana noktalara odaklanması gerektiği örneklerle açıklanabilir.

Bu çalışma, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 328 sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Farklı bölgelerde farklı öğrenci gruplarıyla benzer çalışmalar yapılabilir. Öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri tek boyutlu bir ölçek ile ölçülmüştür. Ortaokul düzeyinde 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutlarını ölçmek için ölçek geliştirme çalışmaları yapılabilir. Buna ek olarak, çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin alt becerileriyle 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Dolayısıyla, bilgi işlemsel düşünme becerileri ile 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutları arasında ne düzeyde bir ilişkili olduğu bilinmemektedir. İleride yapılacak araştırmalarda, bilgi işlemsel düşünmenin alt becerileriyle, 21. yüzyıl becerilerinin alt becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi önerilmektedir.



## Kaynakça

- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *Computer Journal*, 55(7), 833–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Amri, S., Budiyanto, C. W., & Yuana, R. A. (2019). Beyond computational thinking: Investigating CT roles in the 21st century skill efficacy. *AIP Conference Proceedings*, 2194, 020003. <https://doi.org/10.1063/1.5139735>
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57. <https://doi.org/10.2307/jeductechsoci.19.3.47>
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Annual American Educational Research Association Meeting, Vancouver, BC, Canada*, 1–25. <https://doi.org/10.1.1.296.6602>
- Denning, P. J. (2009). The profession of IT beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516054>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw Hill.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Hair, J. F., Blacks, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- ISTE, & CSTA. (2011). *Operational definition of computational thinking for K-12 education*. <http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>
- Kalelioglu, E., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A Framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583–596.
- Karalar, H., & Alpaslan, M. M. (2021). Assessment of eighth grade students' domain-general computational thinking skills. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 5(1), 35–47. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v5i1.126>

- Mete, G. (2021). Ortaokul öğrencilerine yönelik 21.yüzyıl becerileri ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(51), 196–208. <https://doi.org/10.29228/SOBIDER.50754>
- Mishra, P., & Yadav, A. (2013). Of art and algorithms: Rethinking technology & creativity in the 21st century. *TechTrends*, 57(3), 10–14. <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0668-7>
- Özkoç, H. H., & Karalar, H. (2019). K12 ve lisans öğrencilerinin Endüstri 4.0 kavramına ilişkin algıları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(Özel Sayı), 243–258. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548351>
- P21. (2008). *21st century skills, education & competitiveness: A resource and policy guide*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519337.pdf>
- Paf, M., & Dinçer, B. (2021). A study of the relationship between secondary school students' computational thinking skills and creative problem-solving skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(4), 1–15.
- R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. <https://cran.r-project.org>
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition*. <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>
- Sengupta, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with K-12 science education using agent-based computation: A theoretical framework. *Education and Information Technologies*, 18(2), 351–380. <https://doi.org/10.1007/s10639-012-9240-x>
- The Jamovi Project. (2022). *Jamovi (Version 2.3)*. <https://www.jamovi.org>
- Tsai, M.-J., Liang, J.-C., & Hsu, C.-Y. (2021). The computational thinking scale for computer literacy education. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 579–602. <https://doi.org/10.1177/0735633120972356>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21 st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>

- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need - and what we can do about it*. Basic Books.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2011). Research notebook: Computational thinking - what and why? *The Link*. [http://www.cs.cmu.edu/sites/default/files/11-399\\_The\\_Link\\_Newsletter-3.pdf](http://www.cs.cmu.edu/sites/default/files/11-399_The_Link_Newsletter-3.pdf)
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565–568. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0087-7>
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambruch, S., & Korb, J. T. (2011). Introducing computational thinking in education courses. *Proceedings of The 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '11*, 465–470. <https://doi.org/10.1145/1953163.1953297>

# Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlık ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki

Sevgi Karabıyık<sup>1</sup>

Cabir Serhat Aydın<sup>2</sup>

Halit Karalar<sup>3</sup>

## Özet

Dijital okuryazarlık, öğretmenlerinin teknolojiyi sınıflarında etkin olarak kullanabilmeleri için sahip olmaları gereken önemli bir beceridir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişki, eğitim süreçlerinde teknolojinin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak için önemlidir. Ancak bu iki beceri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını inceleyen yeterli sayıda ampirik çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmaya, kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemi ile belirlenen 132 ortaokul matematik öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Kişisel bilgi formu, dijital okuryazarlık ölçeği ve matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyi belirleme ölçeği ile veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler, betimsel istatistikler, Pearson korelasyon katsayısı analizi ve çoklu doğrusal regresyon analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, ortaokul matematik öğretmenlerinin, dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu, matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeylerinin ise orta düzeyde olduğu; bu iki beceri arasında da pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

1 Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, sevgiaybatar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6192-9687>

2 Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, cabirserhat@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8785-6172>

3 Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, khalit@mu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9344-9672>

Araştırmada ayrıca, dijital okuryazarlığının alt boyutları olan tutum, teknik, bilişsel ve sosyal değişkenlerinin birlikte ortaokul matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerini anlamlı derecede yordadıkları ve matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın %36'sını açıkladıkları belirlenmiştir. Önem sırasına göre, sosyal, tutum ve bilişsel alt boyutlarının matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı birer yordayıcısı olduğu; teknik alt boyutunun ise anlamlı bir yordayıcı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

## 1. Giriş

Matematik, hayatımızın birçok alanında önemli rol oynayan temel bir disiplindir. Endüstri ve teknoloji gibi birçok alanın temelini oluşturan matematik (Işık ve diğerleri, 2008), günümüz toplumlarının kalkınabilmesi için gereklidir. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerin matematiğe önem verdiği ve toplumun her alanında matematiği etkili bir şekilde kullandıkları görülmektedir (İlgar ve Gülten, 2013). Ancak, okullardaki matematik dersleri daha çok soyut kavramlar üzerine kuruludur ve bu nedenle öğrenciler tarafından öğrenilmesi zordur. Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı 2018 PISA Türkiye ön raporunda da ülkemizin uluslararası matematik puan ortalaması, genel ortalamanın altındadır (MEB, 2019). Sadece uluslararası sınavlar değil, ulusal sınavlara bakıldığında da matematik ortalamasının düşük olduğu görülmektedir. Örneğin MEB 2022 LGS raporunda matematik dersi en düşük ortalamaya sahip derslerden biridir (MEB, 2022). Matematik başarısının düşük olmasının nedenlerinden bazıları, matematik dersinin soyut bir ders olması (Gökkurt Özdemir ve diğerleri, 2020), öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarının düşük olması (Alkan, 2010), matematik dersinin öğretiminde ezberci bir öğretim yaklaşımının benimsenmesi (Boz, 2008) olarak sıralanabilir.

Matematik dersinde teknoloji etkin kullanıldığında, öğrencilerin derse etkin olarak katılmaları sağlanabilir, matematikteki soyut kavramlar somutlaştırılarak öğrenme kolaylaştırılabilir, performansları hakkında öğrencilere anında geri bildirim verilebilir (Baki, 2001; Polly, 2014). Aynı zamanda teknoloji, verileri düzenlemeyi ve analiz etmeyi kolaylaştırır; hızlı ve doğru bir şekilde hesaplama yapılmasına olanak tanır; bu sayede öğrencilerin karar verme, yansıtma, akıl yürütme ve problem çözmeye daha fazla odaklanmalarını sağlar (Guerrero, 2010). Yapılan çalışmalar, matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ile öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının ve matematik başarılarının arttığını (Cengiz, 2017; Öztıp, 2022; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013); matematik dersine ilişkin ilgilerinin ve tutumlarının arttığını (Arslan ve Bilgin, 2018); matematik

dersine ilişkin kaygılarının azaldığını (Cengiz, 2017; Öztop, 2023) ve matematik okuryazarlığı öz yeterliliklerinin arttığını (Köysüren ve Üzel, 2018) göstermektedir. Azid ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada da teknoloji kullanımı ile öğrencilerin matematik başarısının, matematiğe ilişkin ilgi ve motivasyonlarının arttığı; öğrenciler tarafından problem çözenin daha kolay ve eğlenceli olarak algılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine aynı araştırmada teknoloji kullanımı ile öğrencilerin matematiğin zor ve ilgi çekici olmayan bir ders olduğuna yönelik algılarının tersine çevrilebileceği vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Hardman (2019) tarafından yapılan alanyazın incelemesinin sonucunda da matematik dersinde kullanılan bilişim teknolojilerinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM) tarafından da günümüzde teknolojinin matematik öğrenmek ve öğretmek için temel bir araç olduğu ve okulların tüm öğrencilerinin teknolojiye erişimini sağlamaları gerektiği vurgulanmıştır (Guerrero, 2010). Matematik derslerinde teknolojinin yukarıda belirtilen olumlu çıktılarının alınabilmesi, öğretmenlerin matematik derslerinde teknolojiyi etkin olarak kullanmasına ya da derslerine teknolojiyi entegre etmesine bağlıdır (Arslan ve Bilgin, 2018; Baki, 2001; Uysal ve İncikabı, 2021).

Eğitimde teknoloji entegrasyonu zor ve karmaşık bir süreçtir (Ertmer, 1999; Mishra ve Koehler, 2008). Sınıfların yeni teknolojilerle donatılması gereklidir ancak bu tek başına teknolojilerin sınıflarda etkin kullanımı için yeterli değildir (Ertmer, 2005; Kay, 2006). Yapılan çalışmalar, teknoloji entegrasyonunun birçok engelden etkilendiğini göstermektedir. Ertmer (1999) teknoloji entegrasyonunun önündeki engelleri birincil ve ikincil engeller olarak ikiye ayırmaktadır. *Birincil engeller*, öğretmenin dışındaki engellerdir. Kurumsal desteğin olmaması, eğitim olanaklarının sınırlı olması, zaman kısıtlaması, yetersiz teknoloji altyapısı ve sınırlı teknoloji erişimi gibi engelleri içermektedir. *İkincil engeller* ise öğretmenle ilgili olan engellerdir. Öğretmenlerin pedagojik inançları, teknoloji inançları, değişime karşı direnç gibi kişisel ve temel inançlarını içermektedir (Tsai ve Chai, 2012). Teknoloji entegrasyonunda, öğretmenlerin teknolojiye ilişkin bilgi, beceri tutum ve inançlarına vurgu yapan ikinci engeller, birincil engellerden daha önemli görülmektedir (Ertmer, 1999).

Hew ve Brush (2007) ise teknoloji entegrasyonunun önündeki engelleri 6 başlık altında sınıflandırmaktadır. Bunlar: (1) *Kaynak*: Teknolojiye erişim, zaman ve teknik destek eksikliklerine bağlı engellerdir. (2) *Bilgi ve beceriler*: Teknoloji kullanımına yönelik bilgi ve becerilerin, teknoloji destekli pedagojik bilgi ve becerilerin ve teknoloji ile ilgili sınıf yönetimi

bilgi ve becerilerinin eksikliğine bağlı engellerdir ve en önemli engel sınıflaması olarak tanımlanmıştır. (3) *Kurum*: Kurumsal liderlik, okuldaki iş yükü ve etkin planlama eksikliğine bağlı engellerdir. (4) *Tutumlar ve inançlar*: Teknolojiye yönelik öğretmenlerin tutumları ve inançları en büyük engellerden biridir. (5) *Değerlendirme*: Merkezi yapılan sınavların baskısına bağlı engellerdir. (6) *Konu alanına özgü kültür*: Öğretmenlerin konu kültürünün normlarıyla uyumsuz görünen bir teknolojiyi benimseme konusunda isteksizliklerine bağlı engellerdir. Matematik dersleri de konu alanına özgü kültürden etkilenen derslerden biridir (Tay ve diğerleri, 2012). Özetle, sınıflarda etkin teknoloji entegrasyonu için, öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik gerekli bilgi ve becerilere sahip olması; teknolojiye yönelik olumlu tutum ve inançlara sahip olması önemlidir. Teknoloji entegrasyonu için öğretmenlerin sahip olması gereken önemli becerilerden biri de *dijital okuryazarlık* becerisidir.

Dijital okuryazarlık kavramı ilk kez 1997 yılında Paul Glister tarafından kullanılmış ve bu becerinin dijital ortamda yer alan bilginin farklı şekillerde anlayıp kullanabilme becerisi olduğu vurgulanmıştır (Glister, 1997). Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından ise dijital okuryazarlık becerisinin dijital teknolojileri kullanarak mevcut bilgiye ulaşma ve bu bilgileri etkili bir şekilde kullanarak bilgi üretme becerisi olduğu ve bunun için de bilginin işlenmesi, sentezlenmesi, saklanması ve sunulması becerilerinin gerekli olduğu belirtilmektedir (BTK, 2022). Avrupa Komisyonu (European Commission) dijital okuryazarlığı, görsel ve duyuşsal dijital tasarımları kullanarak düşünceleri fark etme, ifade etme ve yorumlama becerisi olarak tanımlamaktadır (European Commission, 2019). Martin (2005) dijital okuryazarlığı, kişilerin dijital kaynaklara ulaşma, yönetme, entegre etme, analiz, sentez ve değerlendirme yapma yoluyla içerik oluşturma amacıyla dijital kaynakların doğru kullanımı olarak tanımlamıştır. Dijital okuryazarlık, dijital ortamlarda gerekli bilgiye ulaşma, bunun yollarını bilme, elde ettiği bilgileri kullanma; elde ettiği bilgileri ve ulaşması için gerekli kaynakları verimli bir şekilde kullanma ve yorumlama; elindeki bilgilerle yeniden bilgi üretme bunların doğruluğuna karar verme becerilerinden oluşmaktadır (Ng, 2012). Dijital okuryazarlık, hem çevrimiçi hem çevrimdışı dijital içeriklerin teknik, bilişsel ve duyuşsal alanlarını kapsayan geniş bir alan olarak değerlendirilmektedir (Şahin, 2021). Diğer bir tanımlamada ise dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme, bilgiye ulaşma ve uygun olanı seçme yeteneği, etkili iletişim, güvenli internet ve işlevsel becerilerin birleşimiyle oluşan yeterlilik olarak tanımlanmaktadır (Hague ve Payton, 2010). Yapılan tanımlar incelendiğinde dijital okuryazar olan bireylerin sadece dijital platformları etkili biçimde kullanılabilmesi değil, elde ettiği bilgileri eleştirip

sorgulaması ve bu bilgileri doğru bir şekilde diğer bireylere aktarabilmesi gerekmektedir (Meyers ve diğerleri, 2013).

Görüldüğü gibi, dijital okuryazarlığın farklı tanımları bulunmaktadır. Bu tanımların ortak yönü, dijital okuryazarlığın bilişsel, sosyal ve teknik beceri boyutunun olduğu ve dijital ortamda bilgiyi bulmak, değerlendirmek, oluşturmak ve paylaşmak için teknolojinin etkin kullanımını içerdiği ifade edilebilir. BTK'nın (2022) da vurguladığı gibi, dijital okuryazarlık üç boyutta ele alınabilir: (1) *Dijital araç bilgisi*: Dijital içeriğin tasarlanıp oluşturulması, bilgiye erişilmesi, bilginin kullanılması ve paylaşılması için dijital araçların kullanılması için gerekli teknoloji bilgisidir. (2) *Eleştirel düşünme*: Ulaşılan bilgilerin gerçekliğinin, geçerliliğinin ve yararlı olup olmadığının sorgulanması için gerekli bilgidir. (3) *Sosyal boyut*: Dijital ortamda, iletişim, etkileşim, iş birliği ve paylaşım için gerekli bilgidir. Buradan hareketle, dijital okuryazarlık becerisi öğretmenlere, derslerinde kullanabilecekleri materyalleri İnternet üzerinde arama, eleştirel bakış açısıyla buldukları materyallerden dersleri için en uygun olanları seçebilme, kendi dersi için materyal geliştirme ve İnternet üzerinden bu materyalleri meslektaşları ile paylaşma becerileri kazandırabilir. Bu bağlamda, öğretmenlerin sınıflarda teknolojiyi etkin olarak kullanabilmeleri için sahip olmaları gereken önemli becerilerden birinin dijital okuryazarlık becerisi olduğu ifade edilebilir.

Alanyazın incelendiğinde, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ile hayat boyu öğrenme eğilimlerinin incelendiği (Gökbulut, 2021); öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerilerinin farklı değişkenler açısından incelendiği (Şahin, 2021); öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin web pedagojik içerik bilgisinin gelişimine etkisinin incelendiği (Baki, 2022); okul öncesi öğretmenlerinin katılımıyla erken çocukluk döneminde dijital okuryazarlığın öneminin araştırıldığı (Kardeş, 2020); sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin farklı değişkenler açısından incelendiği (Aksoy ve diğerleri, 2021); zorunlu uzaktan öğretim sürecinde, beden eğitimi öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile dijital okuryazarlık becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği (Dizlek ve Uzun, 2022); Covid-19 sürecinde öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelendiği (Doğan ve Birişçi, 2022); okul öncesi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin incelendiği (Gülây Oğeman ve diğerleri, 2021); Türkiye ve Kazakistan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelendiği (Özerbaş ve Kuralbeyava, 2018) araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını inceleyen yeterli sayıda ampirik araştırma bulunmamaktadır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında



teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, matematik öğretmenlerinin teknolojiye yönelik eğitim ihtiyaçlarını belirlenmesine ve bu alanda hizmet içi eğitim programları oluşturulmasına yardımcı olabilir. Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmış ve aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanımları ne düzeydedir?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandığı için, araştırma ilişkisel tarama modelinde (Fraenkel ve diğerleri, 2012) yürütülmüştür.

### 2.2. Katılımcılar

Araştırma, Türkiye'nin batı illerinden birinde yürütülmüştür. Katılımcılar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenmiş ve araştırmaya gönüllü olarak 132 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur. Öğretmenlerin yaş ortalaması 35.924, standart sapması 7.295, en düşük yaş 24, en büyük yaş 57'dir. Kıdemleri ya da hizmet yılları ortalama 13.000, standart sapması 7.406, en düşük kıdem 1, en büyük kıdem 37 şeklindedir. Günlük internet kullanım sürelerinin (saat) ortalaması 3.182, standart sapması 1.857, en düşük kullanım 1 saat, en yüksek kullanım süresi 10 saattir.

Tablo 1. Demografik Bilgiler

|                      |                  | f   | %     |
|----------------------|------------------|-----|-------|
| Cinsiyet             | Kadın            | 37  | 28    |
|                      | Erkek            | 95  | 72    |
| Mezun Olunan Fakülte | Eğitim Fakültesi | 108 | 81.80 |
|                      | Diğer            | 24  | 18.20 |
| Eğitim Durumu        | Lisans           | 99  | 75    |
|                      | Yüksek lisans    | 29  | 21.97 |
|                      | Doktora          | 4   | 3.03  |
| Kariyer Basamağı     | Öğretmen         | 66  | 50    |
|                      | Uzman Öğretmen   | 62  | 46.97 |
|                      | Baş Öğretmen     | 4   | 3.03  |
| Görev Yeri           | Kırsal Bölge     | 38  | 28.8  |
|                      | Şehir Merkezi    | 94  | 71.2  |

### 2.3. Ölçme Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu”, “Dijital Okuryazarlık Ölçeği” ve “İlköğretim Okullarında Matematik Derslerinde Teknoloji Kullanım Düzeyini Belirleme Ölçeği” kullanılmıştır. Kişisel bilgi formunda ortaokul matematik öğretmenlerinin, yaşı, kıdemi, cinsiyeti, mezun olunan fakülte, eğitim durumu, kariyer basamağı, görev yeri ve günlük internet kullanım süreleri ile ilgili sorulara yer verilmiştir.

Dijital Okuryazarlık Ölçeği, Ng (2012) tarafından geliştirilmiş, Hamutoğlu ve diğerleri (2017) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek, 17 maddeden ve 4 faktörden (tutum, teknik, bilişsel ve sosyal) oluşmaktadır. Ölçeğin tutum alt boyutu 7, teknik alt boyutu 6, bilişsel ve sosyal alt boyutları 2 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddenin bulunmadığı ölçekte Kesinlikle Katılıyorum (5), Kesinlikle Katılmıyorum (1) şeklinde 5’li Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır. Hamutoğlu ve diğerleri (2017) tarafından yapılan DFA analizi sonucunda ( $\chi^2=268.45$ ,  $Sd=113$ ,  $p = 0.00$ ;  $RMSEA=.071$ ,  $GFI=.93$ ,  $AGFI=.91$ ,  $CFI=.98$ ,  $NFI=.96$ ,  $NNFI=.97$ ,  $SRMR=.05$ ) ölçeğin dört faktörlü yapısının veriyle uyumlu olduğu ve ölçeğin orijinal formundaki faktör yapısının Türkiye örnekleminde doğrulandığını sonucuna ulaşılmıştır. Yine aynı çalışmada, yapılan ikinci düzey DFA sonuçlarına göre ( $\chi^2=286.60$ ,  $Sd=115$ ,  $p=.00$ ;  $RMSEA=.074$ ,

GFI=.96, AGFI=.92, CFI=.97, NFI=.96, NNFI=.97, SRMR= .048) dijital okuryazarlığın; *tutum, teknik, bilişsel* ve *sosyal* olarak adlandırılan dört faktörlü bir yapı ile ölçülebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin toplamına ve ölçeğin alt boyutları olan *tutum, teknik, bilişsel* ve *sosyal* boyutlarına yönelik olarak sırasıyla .93, .88, .89, .70 ve .72 Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı değerleri elde edilmiştir. Bu çalışmada ise yine aynı sıralama ile .934, .913, .906, .753, .803 Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı değerleri elde edilmiştir.

İlköğretim Okullarında Matematik Derslerinde Teknoloji Kullanım Düzeyini Belirleme Ölçeği, Öksüz ve Ak (2010) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek tek boyutlu olup 28 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddenin bulunmadığı ölçekte, öğretmenlerin sınıfta teknoloji kullanım sıklığını belirlemek için Kesinlikle Her zaman (5), Hiçbir zaman (1) şeklinde 5'li Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır. Faktör analizi sonucunda tek boyutta öğretmenlerin sınıflarında teknoloji kullanımındaki varyansın %52.44'ünün açıklandığı belirlenmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı .96 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı .908 olarak hesaplanmıştır.

#### 2.4. Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde öncelikle ölçekleri hazırlayan araştırmacılardan ölçek kullanım izinleri alınmıştır. Daha sonra, ölçme araçları Google Form ile dijital hale getirilmiş ve form içerisine eklenen açıklamada araştırmanın amacı, katılımın gönüllülük esasına dayandığı, katılımcıların isterlerse araştırmadan ayrılacakları, verilen cevapların gizli tutulacağı ve sadece araştırma için kullanılacağı belirtilmiştir. Formun erişim linki sosyal medya platformlarından ortaokul matematik öğretmenleri ile paylaşılmıştır. Araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğretmenler tarafından 27 Mart - 24 Nisan 2023 tarihleri arasında doldurulan formun yanıtlanma süresi 12-17 dakika arasında sürmüştür. Formun dijital olması ve her bir sorunun yanıtlanmasının zorunlu olması nedeniyle, hatasız ve kayıpsız olarak veriler elde edilmiştir.

#### 2.5. Verilerin Analizi

Veri analizleri, R istatistiksel programlama dilini (R Core Team, 2021) temele alarak geliştirilen Jamovi (The Jamovi Project, 2022) programı ile analiz edilmiştir. Jamovi programı kullanımının kolay olması, güvenilir olması ve ücretsiz olması nedeniyle tercih edilmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerini belirlemek için betimsel istatistiklerden (ortalama,

standart sapma, basıklık ve çarpıklık katsayıları); dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon katsayısı analizinden; dijital okuryazarlıklarının alt boyutlarından almış oldukları puan ortalamalarının, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığını belirlemek için ise çoklu doğrusal regresyon analizinden yararlanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi olarak .05 olarak alınmıştır.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlıkları ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık ölçeğinin alt boyutlarından ve sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına ilişkin betimsel bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeyi, 5’li Likert tipteki ölçeğin orta değeri olan 3’ün biraz üzerindedir; öğretmenler sınıflarında teknolojiyi orta düzeyde (bazen) kullanmaktadırlar. Dijital okuryazarlık alt boyutları olan tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarına ilişkin olarak öğretmenler kendilerini yüksek düzeyde yeterli olarak algılamaktadır; tutum boyutunda en yüksek, teknik boyutunda ise en düşük yeterliğe sahip oldukları ifade edilebilir. Sonuç olarak tüm bu bulgular, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları yüksek olmasın rağmen sınıflarında teknolojiyi bazen kullandıkları anlamına gelmektedir. Dijital okuryazarlık alt boyutlarına ve sınıfta teknoloji kullanım düzeylerine ilişkin basıklık ve çarpıklık katsayıları  $\pm 1$  aralığında olması (Hair ve diğerleri, 2019) değişkenlere ilişkin verilerin normal dağılımdan aşırı sapmadığını göstermektedir.

*Tablo 2. Betimsel Bulgular*

|                           | Ortalama | Standart Sapma | Çarpıklık KS | Basıklık KS |
|---------------------------|----------|----------------|--------------|-------------|
| Tutum                     | 4.300    | 0.681          | -0.763       | -0.415      |
| Teknik                    | 3.896    | 0.755          | -0.473       | 0.344       |
| Bilişsel                  | 3.890    | 0.863          | -0.702       | 0.462       |
| Sosyal                    | 3.485    | 1.057          | -0.461       | -0.103      |
| Teknoloji Kullanım Düzeyi | 3.324    | 0.556          | -0.376       | -0.377      |

*Not. N = 132*

### 3.2. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlıkları ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir (Tablo 3). Analiz öncesinde değişkenlerin normallik varsayımını sağladığı görülmüştür (Tablo 2). Yapılan analiz sonucunda, ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri ile dijital okuryazarlık alt boyutlarından tutum ( $r = .512$ ;  $p < .001$ ), teknik ( $r = .571$ ;  $p < .001$ ), bilişsel ( $r = .545$ ;  $p < .001$ ) ve sosyal ( $r = .531$ ;  $p < .001$ ) becerileri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri arttıkça, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin artabileceği anlamına gelmektedir.

*Tablo 3. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlıkları ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki*

|                              | 1        | 2        | 3        | 4        | 5 |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|---|
| 1. Tutum                     | 1        |          |          |          |   |
| 2. Teknik                    | 0.571*** | 1        |          |          |   |
| 3. Bilişsel                  | 0.545*** | 0.691*** | 1        |          |   |
| 4. Sosyal                    | 0.531*** | 0.523*** | 0.550*** | 1        |   |
| 5. Teknoloji Kullanım Düzeyi | 0.512*** | 0.430*** | 0.513*** | 0.520*** | 1 |

*Not. N = 132; \*\*\*  $p < .001$*

### 3.3. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin, Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeylerini Yordaması

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık alt boyutları olan tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarının derslerinde teknoloji kullanımlarını yordama düzeyini test etmek için çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde normallik, uç değerlerden arınlık, doğrusallık, artık değerlerin normalliği ve artık değerlerin varyanslarının eşitliği ile çoklubağlantılılık varsayımları kontrol edilmiştir.

Değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 1.5$  aralığında olması normallik koşulunun sağlandığını (Tablo 1); Cook uzaklık değerlerinin (maks. =  $0.091 < 1$ ) ve standardize edilmiş artık değerlerin  $\pm 3$  aralığında olması veri setinin uç değerlerden arınık olduğunu göstermiştir. Yordayıcı

değişkenler ile yordanan değişken arasındaki ilişkilerin doğrusallığı saçılma diyagramları ile incelenmiş ve ilişkilerin doğrusal olduğu görülmüştür. Ayrıca Tablo 3'te görüldüğü gibi, değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin olması da doğrusallık varsayımının sağlandığına ilişkin kanıtlar sunmaktadır. Shapiro-Wilk normallik testi ( $W = 0.983, p = 0.088$ ), Q-Q Plot grafiğinde artık değerlerin çizgiden aşırı sapmaması ve  $\pm 3$  aralığında dağılması, artık değerlerin (residuals) normalliği varsayımının karşılandığını göstermiştir. Ayrıca artık değerlerin grafiklerde belirgin bir desen oluşturmaması artık değerlerin varyanslarının homojen olduğuna ilişkin kanıtlar sunmuştur. Son olarak yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkilerin 0.523 ile 0.691 arasında olması (Tablo 3), VIF değerlerinin 10'dan küçük olması (maks. = 2.178) ve Tolerance değerlerinin 0.20'den büyük olması (min. = 0.459) çoklubağlantı sorunun olmadığını göstermiştir.

Varsayımların karşılanmasının ardından yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda modeldeki yordayıcı değişkenlerin birlikte ortaokul matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeyleri puanlarını anlamlı derecede yordadıkları [ $R = 0.618; F(4,127) = 19.633; p < .001$ ] ve öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın %36'sını açıkladıkları görülmüştür. Yordayıcı değişkenlerin regresyon katsayılarının anlamlılığı incelendiğinde, önem sırasına göre Sosyal ( $\beta = 0.262, p < .05$ ), Tutum ( $\beta = 0.249, p < .05$ ) ve Bilişsel ( $\beta = 0.247, p < .05$ ) değişkenlerinin matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı birer yordayıcısı oldukları belirlenmiştir. Teknik ( $\beta = -0.019, p > .05$ ) değişkenin ise anlamlı bir yordayıcı olmadığı bulunmuştur. Ortaokul matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeyleri puanlarının yordanması için aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri puanları =  $1.405 + (0.204 \times \text{Sosyal}) + (0.159 \times \text{Bilişsel}) + (0.138 \times \text{Sosyal}) - (0.014 \times \text{Teknik})$

**Tablo 4. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeylerine İlişkin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları**

| Yordayıcılar | B      | Sh    | t      | p     | $\beta$ | %95 Güven Aralığı |       |
|--------------|--------|-------|--------|-------|---------|-------------------|-------|
|              |        |       |        |       |         | Alt               | Üst   |
| Sabit        | 1.405  | 0.261 | 5.391  | 0.000 |         |                   |       |
| Tutum        | 0.204  | 0.075 | 2.728  | 0.007 | 0.249   | 0.068             | 0.430 |
| Teknik       | -0.014 | 0.076 | -0.186 | 0.853 | -0.019  | -0.223            | 0.185 |
| Bilişsel     | 0.159  | 0.066 | 2.398  | 0.018 | 0.247   | 0.043             | 0.450 |
| Sosyal       | 0.138  | 0.047 | 2.928  | 0.004 | 0.262   | 0.085             | 0.439 |

*Not. R = 0.618; R<sup>2</sup> = 0.382; Adjusted R<sup>2</sup> = 0.363; F(4,127) = 19.633 p < .001; B = Standardize edilmemiş regresyon katsayısı; Sh = Standart Hata;  $\beta$  = Standardize edilmiş regresyon katsayısı*

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmaya, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenen ve 132 ortaokul matematik öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Kişisel bilgi formu, dijital okuryazarlık ölçeği ve matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyi belirleme ölçeği ile elde edilen veriler, betimsel istatistikler, Pearson korelasyon katsayısı analizi ve çoklu doğrusal regresyon analizi ile analiz edilmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri incelendiğinde, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınıf öğretmenleriyle yapılan bir araştırmada da sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Aksoy ve diğerleri, 2021). Okul öncesi öğretmenleriyle yapılan bir başka araştırmada da (Gülay Ogeman ve diğerleri, 2021) okul öncesi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin tüm alt boyutlarda ortalamanın üstünde olduğu belirlenmiştir. Gökbulut (2021) tarafından yapılan diğer bir çalışmada da benzer şekilde, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin dijital okuryazarlıklarının yüksek olmasının nedeni pandemi döneminde yoğun teknoloji kullanımına maruz kalmaları neden olmuş olabilir.

Bu çalışmada elde edilen bir diğer önemli sonuç, ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin orta düzeyde

olmasıdır (bazen kullanma). Gökbulut ve Çoklar (2018) tarafından yapılan, ilkökul, ortaokul, lise ve meslek liselerinde görev yapan 164 öğretmenin katılımıyla yapılan çalışmada da benzer şekilde, öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Adıgüzel (2010) tarafından yapılan araştırmada sınıf öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanımlarının yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerileri ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu beklenen bir durumdur. Öğretmenlerin dijital okuryazarlık becerileri arttıkça, yani öğretmenlerin dijital ortamlarda bilgiye ulaşmaları, bilgiyi kullanmaları, nitelikli içerikler üretmeleri ve paylaşmaları (BTK, 2022) arttıkça, sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri de artabilir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın (değişimin) %36'sını açıkladığı bulunmuştur. Dijital okuryazarlık alt boyutları açısından, ortaokul öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı yordayıcıları önem sırasına göre sosyal, tutum ve bilişsel alt boyutları olduğu, teknik alt boyutunun ise anlamlı bir yordayıcı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler teknik alt boyutunda kendilerine yeterli görmelerine rağmen sınıflarında teknoloji kullanımları bundan etkilenmemektedir. Bu bulgu aslında beklenen bir durum değildir. Pandemi nedeniyle öğretmenlerin yoğun olarak teknolojiye maruz kalmaları bir taraftan teknik becerilerini artırırken diğer taraftan sınıflarında teknoloji kullanım kararlarını olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Bildiğimiz kadarıyla, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerileri ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkiyi doğrudan araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmanın alanyazına bu yönde katkı sağlaması beklenmektedir.

Sonuç olarak, bulgular ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri yüksek olsa bile sınıflarında teknolojiyi yeterli düzeyde kullanmayabileceklerini göstermektedir. Bunun nedenlerinden bazıları, teknoloji kullanımının merkezi sınavların baskısından ve ders ya da konu alanı kültüründen olumsuz etkilenmesi olabilir (Hew ve Brush, 2007). Matematik öğretmenleri ile İngilizce öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanımlarının karşılaştırıldığı bir araştırmada (Tay ve diğerleri, 2012), matematik öğretmenlerinin İngilizce öğretmenlerine göre sınıflarında teknolojiyi daha az kullandıkları; bu kullanımda da matematik öğretmenlerinin öğretmen merkezli *teknolojiden öğrenme* pedagojisini benimsedikleri, İngilizce öğretmenlerinin ise öğrenen merkezli *teknolojiyle öğrenme* pedagojisini benimsedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar



öğrenen merkezli *teknolojiyle öğrenme* pedagojisinin temele alındığı matematik öğretiminin önemli çıktıları olduğunu göstermektedir. Örneğin, kesirler konusunun öğretiminde teknolojinin etkin kullanıldığı bir araştırma (Azid ve diğerleri, 2020) sonucunda, problem çözenin daha kolay ve eğlenceli hale geldiği, öğrencilerin başarısı, motivasyonu ve matematiğe yönelik ilgisinin arttığı bulunmuştur. Çarpma etkinliklerinde teknolojinin etkin kullanıldığı bir başka çalışmada (Özenci ve diğerleri, 2020), öğrencilerin çarpma başarılarının anlamlı derecede arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, ortaokul matematik öğretmenlerine yönelik öğrenen merkezli *teknolojiyle öğrenme* pedagojisini temele alan, teknolojinin matematik derslerinde etkin kullanımına yönelik olarak öğrenme ortamlarının tasarlandığı hizmet içi eğitimler düzenlenmesi önerilmektedir.

Bu çalışmanın bulguları, Türkiye'nin Ege Bölgesindeki bir ilde görev yapan 132 ortaokul matematik öğretmeni ile sınırlıdır. Dolayısıyla tüm Türkiye'yi yansıtmayabilir. Farklı bölgelerde farklı ortaokul matematik öğretmenlerinin katılımıyla benzer çalışmalar yapılabilir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın (değişimin) %36'sını açıklaması bir diğer sınırlılıktır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanımlarındaki varyansın %64'ünün hangi değişkenlerden kaynaklandığı bilinmemektedir. Bu değişkenlerin neler olabileceği ile ilgili yapılacak olan araştırmalar, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin yüksek düzeyde olmasına rağmen niçin sınıflarında teknolojiyi etkin olarak istenen düzeyde kullanmadıklarının belirlenmesine yönelik olarak alanyazına katkı sağlayacaktır. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı ise matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin kendi ifadelerine dayalı olmasıdır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknolojiyi hangi pedagoji temelinde nasıl kullandıkları detaylı olarak bilinmediği için yapılacak olan nitel araştırmalarla bu sorulara cevap aranabilir.

## Kaynakça

- Adıgüzel, A. (2010). İlköğretim okullarında öğretim teknolojilerinin durumu ve sınıf öğretmenlerinin bu teknolojileri kullanma düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 1-17. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/787070>
- Aksoy, N. C., Karabay, E. ve Aksoy, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk İletişim Dergisi*, 14(2), 859-894. <https://doi.org/10.18094/josc.871290>
- Alkan, V. (2010). Matematikten nefret ediyorum! *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 189-199. <https://dergipark.org.tr/pub/pauefd/issue/11115/132918>
- Arslan, E. H. ve Bilgin, E. A. (2020). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ve video ile öğretimin teknoloji tutumuna etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 41-50. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1096949>
- Azid, N., Hasan, R., Mohamad Nazarudin, N. F., & Md-Ali, R. (2020). Embracing industrial revolution 4.0: The effect of using web 2.0 tools on primary schools students' mathematics achievement (Fraction). *International Journal of Instruction*, 13(3), 711-728. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13348a>
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149(1), 26-31. [https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/149/baki.htm](https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/149/baki.htm)
- Baki, Y. (2022). Web 2.0 araçlarının dijital okuryazarlık becerilerinin ve web pedagojik içerik bilgisinin gelişimine etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(3), 671-695. <https://doi.org/10.16916/aded.1109642>
- Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 52-65. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/39766>
- BTK. (2022). *Türkiye'de dijital dönüşüm ve dijital okuryazarlık*. <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/tu-rkiyede-dijital-do-nu-s-u-m-ve-dijital-okuryazarlik.pdf>
- Cengiz, N. (2017). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve matematik kaygısına etkisi* (Tez No. 488652) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Antep Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Dizlek, A. ve Uzun, A. (2022). Beden eğitimi öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile dijital okuryazarlıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sportive*, 5(2), 24-34. <https://doi.org/10.53025/sportive.1184775>
- Doğan, C. ve Birişçi, S. (2022). Covid-19 süreciyle birlikte öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 53-76. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2569966>

- European Commision. (2008). *Digital cultural heritage*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-cultural-heritage>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39. <https://doi.org/10.1007/BF02504683>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw Hill.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley.
- Guerrero, S. (2010). Technological pedagogical content knowledge in the mathematics classroom. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 26(4), 132–139. <https://doi.org/10.1080/10402454.2010.10784646>
- Gülay Ogeman, H., Demirci, F. ve Güngör, H. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 235–247. <https://doi.org/10.24315/tred.887072>
- Gökbulut, B. (2021). Öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ile hayat boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 11(3), 469–479. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.466>
- Gökbulut, B. ve Çoklar, A. N. (2018). Öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeyleri ile psikolojik sermaye düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Anadolu University Journal Of Education Faculty*, 2(4), 280–294. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/613026>
- Gökkurt Özdemir, B., Uygun, T., Gün, Ö. ve Koçak, M. (2020). Matematik öğretmeni adaylarının somut materyalleri kullanma becerilerinin incelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(34), 153–175. <https://doi.org/10.29329/MJER.2020.322.7>
- Hague, C. & Payton, S. (2010). *Digital literacy accross the curriculum. A Futurelab handbook*. <https://www.nfer.ac.uk/publications/futl06/futl06.pdf>
- Hair, J. F., Blacks, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hamutoğlu, N. B., Canan Güngören, Ö., Kaya Uyanık, G. ve Gür Erdoğan, D. (2017). Dijital okuryazarlık ölçeği: Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(18), 408–429. <https://doi.org/10.12984/egcedf.329432>
- Hardman, J. (2019). Towards a pedagogical model of teaching with ICTs for mathematics attainment in primary school: A review of studies 2008–2018. *Heliyon*, 5(5), e01726. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01726>

- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research & Development*, 55(3), 223–252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174–184. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/31367>
- İlgar, L. ve Gülten, D. Ç. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *İstanbul Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 119–128. <https://openaccess.izu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12436/110>
- Kardeş, S. (2020). Erken çocukluk döneminde dijital okuryazarlık. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 827-839 . <https://doi.org/10.17679/inuefd.665327>
- Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383–408. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782466>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (pp. 3-29). Routledge.
- Köysüren, M. ve Üzel, D. (2018). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 81–101. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506418>
- Martin, A. (2005). DigEuLit—a European framework for digital literacy: a progress report. *Journal of eLiteracy*, 2(2), 130-136.
- MEB. (2019). *Eğitim analiz ve değerlendirme raporları serisi türkiye ön raporu*. [https://www.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2019\\_12/03105347\\_pisa\\_2018\\_turkiye\\_on\\_raporu.pdf](https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_pisa_2018_turkiye_on_raporu.pdf)
- MEB. (2022). *Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav raporu*. [https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022\\_LGS\\_rapor.pdf](https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf)
- Meyers, E. M., Erickson, I., & Small, R. V. (2013). Digital literacy and informal learning environments: an introduction. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 355-367. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.783597>
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065-1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Öksüz, C. ve Ak, Ş. (2010). İlköğretim okullarında matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyini belirleme ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(32), 372–383. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/70196>

- Özenç, M., Dursun, H. ve Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research*, 7(3), 105–123. <https://doi.org/10.17275/per.20.37.7.3>
- Özerbaş, M. A. ve Kuralbeyava, A. (2018). Türkiye ve Kazakistan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 16-25. <https://doi.org/10.21666/muefd.314761>
- Öztop, F. (2022). Matematik öğretiminde mobil teknoloji kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 66–81. <https://dergipark.org.tr/pub/maunef/issue/70625/1082558>
- Öztop, F. (2023). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiği: Bir meta-analiz. *Erciyes Journal of Education*, 7(1), 22–40. <https://doi.org/10.32433/eje.1068755>
- Polly, D. (2014). Elementary school teachers' use of technology during mathematics teaching. *Computers in the Schools*, 31(4), 271–292. <https://doi.org/10.1080/07380569.2014.969079>
- R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. <https://cran.r-project.org>
- Şahin, A. (2021). Din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin ve e-öğrenmeye yönelik tutumlarının incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 3496-3525. <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/66167/937532>
- Tay, L. Y., Lim, S. K., Lim, C. P., & Koh, J. H. L. (2012). Pedagogical approaches for ICT integration into primary school English and mathematics: A Singapore case study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(4), 740-754.
- The Jamovi Project. (2022). *Jamovi (Version 2.3)*. <https://www.jamovi.org>
- Tsai, C. C., & Chai, C. S. (2012). The “third”-order barrier for technology-integration instruction: Implications for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(6), 1057-1060.
- Uysal, R. ve İncikabı, L. (2021). Eğitim aracı olarak dijital öyküleme ve matematik dersi için örnek bir öykü tasarımı. E. Yıldız ve İ. Arpacı (Ed.), *Matematik Eğitiminde Yenilikçi Teknolojiler* içinde (ss. 253–271). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/210005>

# Eğitim Bilimleri Araştırmaları-III

*Educational Sciences Research-III*

Editor: Doç. Dr. Önder Baltacı

 ÖZGÜR  
YAYINLARI

ISBN 978-975-447-650-7



9 789754 476507