



OPEN  ACCESS



**EDUCATIONE**



**2024**

ISSN:2979-9678

VOLUME:3 / ISSUE:1

PUBLISHER:AKDENİZ UNIVERSITY

### Concession Holder

Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA

### Editor-in-Chief

Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA

### Language Editor

Asst. Prof. Dr. Adile YILMAZ

### Foreign Language Editor

Assoc. Prof. Dr. Hüseyin KAFES

### Assistant Editors

Res. Asst. Dr. İpek ÖNAL

Res. Asst. İmran Nazike AVCI

Res. Asst. Dr. Fatma Şeyma KOÇ

### Editorial Board

Prof. Dr. Yusuf TEPELİ

Prof. Dr. Yüksel KAŞTAN

Assoc. Prof. Dr. Evrim ÇETİNKAYA YILDIZ

Assoc. Prof. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU

Assoc. Prof. Dr. İsmail Gökhan DENİZ

Assoc. Prof. Dr. Miray DAĞYAR

Assoc. Prof. Dr. Mustafa CANER

Assoc. Prof. Dr. Süleyman KARATAŞ

Assoc. Prof. Dr. Yasin ÖZKARA

Dr. Atchara SRIPHAN

Dr. Peter Barry GRAY

Dr. Kostas VIDAKIS

Dr. Spyros TSIFTSIS

### Secretariat

Hüseyin BEDİR

### Contact

info.educatione@gmail.com

EDUCATIONE is an online, open-access, free of charge, international and refereed journal published biannually.

### Abstracting & Indexing

Index Copernicus, Eurasian Scientific Journal Index, CiteFactor, DRJI (Directory of Research Journal Indexing), ROOT Indexing, Academic Resource Index: Research Bible, ASOS İndeks, Google Scholar



## CONTENTS / İÇİNDEKİLER

**S. BULUT, A. ÖZKAYA, G. ŞAHİN, A. ORKUN, B. TEZ, S.S. PARLADI & A. BÖLÜKBAŞIOĞLU**

**Matematiksel Modelleme ile Yapılandırılmış STEM Eğitiminin Akıl Yürütme Becerisi, Matematiksel Yeterlik ve Kaygıya Etkisi**

*(Araştırma Makalesi)*

**The Effect of STEM Education Constructed with Mathematical Modeling on Reasoning Skills, Mathematical Competence, and Anxiety**

**1-32**

*(Research Article)*

**A. SOMUNCU**

**Dijital Çağda Büyüme, İlkokul Çocuklarının Verileri ve Çevrimiçi Gizliliğe Dair Ebeveynlerin Algıları**

*(Araştırma Makalesi)*

**Growing Up in the Digital Age, Primary School Children's Data and Parents' Perceptions of Online Privacy**

**33-60**

*(Research Article)*

**Y. BELETE**

**The Link Between Students' Community Engagement Activities and Their Academic Achievement**

*(Research Article)*

**61-84**

---



# EDUCATIONE

## Matematiksel Modelleme ile Yapılandırılmış STEM Eğitiminin Akıl Yürütme Becerisi, Matematiksel Yeterlik ve Kaygıya Etkisi

The Effect of STEM Education Constructed with Mathematical Modeling on Reasoning Skills, Mathematical Competence, and Anxiety



### Yazar Bilgisi/ Author Information

Sait BULUT

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Antalya/Türkiye, [saitbulut@akdeniz.edu.tr](mailto:saitbulut@akdeniz.edu.tr)

Ali ÖZKAYA

Doç. Dr.,  
Akdeniz Üniversitesi,  
Eğitim Fakültesi,  
Antalya/Türkiye,  
[ozkaya42@gmail.com](mailto:ozkaya42@gmail.com)

Ayşegül ORKUN

Y.L. Öğrencisi,  
Akdeniz Üniversitesi,  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü,  
Antalya/Türkiye,  
[aysegulorkn@outlook.com](mailto:aysegulorkn@outlook.com)

Sevcan Sümeyye PARLADI

Y.L. Öğrencisi,  
Akdeniz Üniversitesi,  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü,  
Antalya/Türkiye,  
[sevcanparladi7@gmail.com](mailto:sevcanparladi7@gmail.com)

Gizem ŞAHİN

Sorumlu Yazar, Doktora  
Öğrencisi, Eğitim Bilimleri  
Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi,  
Antalya/Türkiye,  
[gizemsahin242@gmail.com](mailto:gizemsahin242@gmail.com)

Büşra TEZ

Y.L. Öğrencisi,  
Akdeniz Üniversitesi,  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü,  
Antalya/Türkiye,  
[tezbusra35@gmail.com](mailto:tezbusra35@gmail.com)

Aslıhan BÖLÜKBAŞIOĞLU

Y.L. Öğrencisi,  
Akdeniz Üniversitesi,  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü,  
Antalya/Türkiye,  
[aslihanbolukbasioglu4@gmail.com](mailto:aslihanbolukbasioglu4@gmail.com)

### Makale Bilgisi/ Article Info

Makale Türü/ Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş Tarihi/ Received : 30.09.23

Kabul Tarihi /Accepted : 20.04.24

Yayın Tarihi/Published : 31.05.24

### Atıf / Cite

Bulut, S., Özkaya, A., Şahin, G., Orkun, A., Tez, B., Parladi, S. S. & Bölükbaşıoğlu, A. (2024). Matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM eğitiminin akıl yürütme becerisi, matematiksel yeterlik ve kaygıya etkisi. *EDUCATIONE*, 3(1), 1-32.

## Özet

Bu araştırmada, matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri, matematiksel yeterlik ve matematik kaygısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Türkiye'nin Akdeniz Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinde fen bilgisi eğitimi ana bilim dalında kayıtlı 3. sınıf öğretmen adayları (toplam 38 kişi) çalışma grubunu oluşturmaktadır. Bu çalışmada iç içe karma desen kullanılmıştır. Verilerin toplanması için "Hipotetik Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri", "Matematiksel Modelleme Yeterlikleri İçin Öz Yeterlik Ölçeği", "Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği", "İki Boyutlu Matematik Kaygısı Ölçeği" ve araştırmacılar tarafından oluşturulan görüş formu kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde bağımlı örneklem t-testi, nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz ve içerik analizi yapılmıştır. Uygulama sürecinde matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM etkinlikleri 12 hafta boyunca teorik ve uygulamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri, matematiksel modelleme öz yeterliği, matematik okuryazarlığı ve matematik kaygısı puanlarında son-test lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM etkinliklerinin gerçek yaşam problemlerinin çözümünde bilimsel tahminlerden ve sayısal verilerden yola çıkılarak akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu, bu süreç ile birlikte matematiksel modelleme becerilerinin ve matematik okuryazarlığının arttığı ifade edilebilir. Bu doğrultuda matematiksel yeterliklerinde olumlu yönde değişim yaşandığı aynı zamanda matematik kaygılarının da azaldığı söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** *STEM, Matematiksel modelleme, Akıl yürütme, Matematiksel yeterlik, Matematik kaygısı*

## Abstract

In this study, it was aimed to examine the effect of STEM education structured with mathematical modeling on the reasoning skills, mathematical competence and mathematics anxiety of pre-service science teachers. A group of 38 third-year pre-service science teachers enrolled in the Science Education Department of a state university in the Mediterranean region of Turkey constitute the study group. This study used an embedded mixed design. "Hypothetico-Creative Reasoning Skills Inventory," "Self-Efficacy Scale for Mathematical Modeling Competencies," "Self-Efficacy Scale for Mathematics Literacy," "Bidimensional Mathematics Anxiety Scale," and the opinion form created by the researchers were used to collect the data. Quantitative data was analyzed using a dependent samples t-test, while qualitative data was analyzed using descriptive analysis and content analysis. During the implementation process, STEM activities structured with mathematical modeling were carried out theoretically and practically for 12 weeks. After the implementation process, a significant difference was detected in favor of the posttest in the reasoning skills, mathematical modeling self-efficacy, mathematical literacy, and mathematics anxiety scores of the pre-service science teachers. As a result of the research, STEM activities structured with mathematical modeling effectively develop reasoning skills based on scientific predictions and numerical data in solving real-life problems. With this process, it can be said that mathematical modeling skills and mathematical literacy have increased, and accordingly, there has been a positive change in their mathematical competencies. At the same time, their mathematics anxiety has decreased.

**Keywords:** *STEM, Mathematical modeling, Reasoning skills, Mathematical competencies, Mathematics anxiety*

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

This study can be an example of how mathematical knowledge and skills can be increased by reducing the fear of numerical data and mathematical calculations in creating a logical thinking structure based on scientific predictions and numerical data in solving real-life problems. With an interdisciplinary perspective to create STEM activities to solve everyday problems, it becomes crucial for individuals to recognize the role of mathematics in everyday life. In this context, understanding the mathematical modelling process that can be used in integrating the discipline of mathematics while conducting STEM activities may become a necessity for individuals. In addition, this study considers that generating solutions to environmental problems, identified as problem situations in the context of mathematical modelling applications, can provide ideas for activities to address environmental issues. This study aimed to examine the effect of STEM education structured with mathematical modelling on pre-service science teachers' reasoning skills, mathematical competence, and mathematics anxiety. Within the scope of the research, answers to the following sub-problems were sought:

1. Is there a significant difference between the pretest-posttest scores of pre-service science teachers' reasoning skills?
2. Is there a significant difference between the pretest-posttest scores of pre-service science teachers' mathematical modelling self-efficacy?
3. Is there a significant difference between pre-test and post-test scores of pre-service science teachers' mathematical literacy self-efficacy?
4. Is there a significant difference between pre-service science teachers' mathematics anxiety pretest-posttest scores?
5. What are the opinions of pre-service science teachers about the education process?

### Method

This study used an embedded mixed design. The research questions were largely related to quantitative data. The quantitative part of the research consisted of a single-group pretest-posttest experimental design. The qualitative method was linked to the quantitative study and included in the research at the end of the experimental process to support and interpret the quantitative data. A group of 38 third-year pre-service science teachers enrolled in the Science Education Department of a state university in the Mediterranean region of Turkey constitute the study group. "Hypothetico-Creative Reasoning Skills Inventory," "Self-Efficacy Scale for Mathematical Modeling Competencies", "Self-Efficacy Scale for Mathematics Literacy", "Bidimensional Mathematics Anxiety Scale", and the opinion form created by the researchers were used to collect the data. The quantitative data was analyzed using dependent samples t-test, while qualitative data was analyzed using descriptive analysis and content analysis. In the selection of the subject scope for mathematical modelling applications (Doğan et al., 2018), which enable the search for solutions to real-life problems (Doğan et al., 2018), 5 mathematical modelling activities were planned to be carried out in the application process, taking into account the search for solutions to the problems caused by human-induced environmental problems in ecosystems (Dandotiya & Sharma, 2022). In the activities, the topics of excessive energy use, climate change, forest destruction, waste, and drought were addressed. It was determined that the data showed normal distribution and dependent samples t-test was used in pre-test-post-test comparisons. Descriptive analysis and content analysis were used to analyze the qualitative data.

## Findings

A significant difference was detected in favor of the posttest in the reasoning skills ( $\bar{X}_1=84.34$ ;  $\bar{X}_2=92.53$ ), mathematical modeling self-efficacy ( $\bar{X}_1=60.00$ ;  $\bar{X}_2=67.95$ ), mathematical literacy ( $\bar{X}_1=88.34$ ;  $\bar{X}_2=96.05$ ) and mathematics anxiety ( $\bar{X}_1=42.63$ ;  $\bar{X}_2=34.24$ ) scores of the pre-service science teachers. In addition, according to the views of the participants, there were positive effects in terms of associating mathematics with daily life, providing ease in understanding the problem, concretization, igniting interest, gaining information about modelling, linking different disciplines, looking at life from a different perspective, giving ease in solving the problem, mathematical thinking, detailed, systematic thinking, learning without memorizing. Conversely, it was also stated that it had a negative effect in terms of being thorough, challenging, time-consuming, and boring. In terms of environmental problems, it is thought to affect the subject basis in terms of concretizing ecological problems and solutions with data, guiding in solving environmental issues, raising awareness about ecological concerns, and creating a permanent effect on people.

## Results and Discussion

As a result of the research, STEM activities structured with mathematical modeling effectively develop reasoning skills based on scientific predictions and numerical data in solving real-life problems. With this process, mathematical modeling skills and mathematical literacy have increased, and accordingly, there has been a positive change in their mathematical competencies. At the same time, their mathematics anxiety has decreased. Positive qualitative findings support a positive view of mathematics as a discipline. It can be argued that reducing individuals' negative perceptions of mathematics, increasing their knowledge and skills in mathematics, and simultaneously decreasing mathematics anxiety can be achieved by making mathematics functional in everyday life (Kaiser et al., 2002) and associating mathematics with real-life problems (Yiğit-Koyunkaya et al., 2018). Furthermore, considering that reasoning skills are involved in processing information and drawing conclusions based on the available information (Lawson, 2004), it can be stated that teacher candidates' ability to relate mathematics to daily life, to understand and solve problems based on the knowledge gained in the modelling process, and the positive perception of thinking skills contribute to the development of reasoning skills. Considering the ease of the mathematical modelling process in understanding and solving the identified problem, it can be expressed as an expected outcome that the modelling process supports the solution of environmental problems considered real issues. STEM education, which has recently gained prominence in educational settings, is based on an interdisciplinary approach (İnci & Kaya, 2022). In innovative environmental education activities, a multidisciplinary approach is crucial, and it is essential to plan ecological education with a contemporary perspective that aims to instill environmental awareness in individuals (Köseoğlu & Erten, 2022). The advanced problem-solving process of mathematical modelling, integrated with STEM education, can be considered a guide for solving environmental problems.

## GİRİŞ

Bireyler, günlük yaşantılarında birçok problemle karşılaşmaktadır. Bireylerin karşılaşabileceği problemler bulaşıcı hastalıklar, küresel ısınma gibi sosyal ve doğal olguları içerebildikleri için standart çözüm yolları üretmek yeterli gelmemektedir (Kim ve Lee, 2022). Bu gibi karmaşık problemlerin çözümüne yönelik olarak bireylere eğitim sürecinde yol gösterilmesi önemlidir. Bu sebeple, karşılaşılan problemlerin karmaşıklığı standart çözüm yolları haricindeki seçenekleri de gerekli hale getirmektedir (Ütkür-Güllühan, 2021). Problem çözme denildiğinde, hedef ve en önemli bileşenlerinden birinin problem çözme olduğu matematik disiplini (Anderson, 2009) doğrudan akla gelebilir. Çünkü problem çözme, matematik öğretiminde merkezi bir öneme sahiptir (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Günlük yaşam ile matematiğin ilişkilendirilmesi için bireylerin, karşılaştığı problemlerin çözümünde matematiğin oynadığı rolü kavraması ve matematiksel olarak düşünebilmesi önemlidir (The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2006).

Analiz etme, akıl yürütme, yorum yapma, tahmin etme, değerlendirme ve yansıtma gibi aşamaları içeren önemli bir yaşam becerisi olarak kabul edilen problem çözme sürecinde (Stacey, 2005) matematik disiplinine ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda, matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi sürecinde ve problem çözme basamaklarında ortaya çıkabilecek herhangi bir olumsuzluğun, karşılaşılan problemlerin çözümünün gerçekleştirilememesine sebebiyet verebileceği düşünülebilir. Yiğit-Koyunkaya ve diğerleri (2018), öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme hakkındaki düşüncelerini ele aldıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının yapmış oldukları etkinliklere matematiği entegre etme konusunda zorlandıklarını tespit etmiş, günlük yaşam ile matematiğin ilişkilendirilmesinin gerekli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aylar (2017), öğretmen yetiştirme sürecinde problem çözmeyi ele aldığı çalışmasında teorik bilgi ve pratik arasında kurulan bağın zayıf olması ile öğretmen adaylarının problem çözme konusunda zorluklar yaşadığı ve problem çözme aşamalarına yeterince önem vermedikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Işık ve diğerleri (2008), yapılan uygulamalarda matematiğine yönelik kaygının oluşabileceğini, eğitimin mümkün olduğunca matematik kaygısına sebebiyet verilmeden gerçekleştirilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Kaygı, bireyin tehlike olarak gördüğü durumlardan korkma hali (Şahin, 2019) olarak ifade edilebilir. Karşılaşılan problemlerin çözüm sürecinde ise meydana gelen matematik kaygısı, matematik disiplinini kullanmaya yönelik oluşan gerginliği ifade etmekte olup öğrenmeyi engelleyen bir faktördür



(Miller ve Mitchell, 1994). Örneğin İşleyen ve Altun (2017), sosyal bilimler alanında öğrenim gören lisans öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin matematik disiplinine yönelik karamsar bir tutum ve kaygıya sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Matematik kaygısına sebep olan bilişsel ve duyuşsal birçok faktör bulunmaktadır (Bekdemir vd., 2004). Bu faktörlere; bireylerin sahip olduğu farklı kişilik tipleri, matematik altyapısı (Hembree, 1990; Sloan vd., 2002), güven eksikliği, matematik dersinde gösterdiği başarı düzeyi (Sloan vd., 2002; Stuart, 2000), olumsuz okul deneyimleri (Jackson ve Leffingwell, 1999; Trujillo ve Hadfield, 1999), öğretmen davranışları (Jackson ve Leffingwell, 1999) vb. unsurlar örnek verilebilir. Matematik kaygısını oluşturan unsurlara göz atıldığında okuldaki matematik öğretimi ve öğretmenlerin tepkisinin ön plana daha çok çıktığı söylenebilir. İncelenen çalışmalar doğrultusunda, bireylerde matematiğe yönelik olumsuz algıların oluşmasına mümkün olduğunca izin vermeyecek şekilde eğitimin düzenlenmesi gerektiği fikri ön plana çıkmaktadır. Burada dikkat edilecek önemli bir husus matematiksel bilgi ve becerilerin sadece okul matematik öğretim programı içerisinde uygulanabilirliği değil, aynı zamanda günlük hayatta da işlevsel hale getirilmesidir (Kaiser vd., 2002). Bu sayede bireyler, matematiğin temelinde gerçek yaşam problemlerinin var olduğunu (Yiğit-Koyunkaya vd., 2018) fark ederek ve matematiğe yönelik bilgi ve becerilerini kullanarak matematik okuryazarı bireyler haline gelebilecektir.

Matematik okuryazarlığını arttırmaya yönelik uluslararası alanda yapılan çalışmalarda OECD ve NCTM gibi kuruluşların değerlendirmeleri önemli rol oynamaktadır. Örneğin OECD'nin geliştirdiği PISA (Programme for International Student Assessment) uygulamasına göre matematik okuryazarlığı ile bireylerde problem çözme becerileri, muhakeme becerileri, çözüm üretme sürecinde farklı alanların bilgilerini kullanabilme gibi becerilerin ön plana çıktığı gözlemlenmektedir (Kaiser vd., 2002; Özgen ve Bindak, 2008). Literatürde çeşitli tanımlar bulunmakla birlikte matematik okuryazarlığı, matematiğe yönelik üst düzey düşünme becerilerine, problem çözme, muhakeme yapma ve matematiksel modelleme gibi matematiksel yeterliklere sahip olma durumudur (Kramarski ve Mizrachi, 2004; Meaney, 2007; Niss ve Højgaard, 2011).

Matematiksel modelleme, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir araç olarak (NCTM, 2000) yaşantımızda karşılaştığımız problemlerin matematik yardımıyla çözüldüğü, açıklandığı ve yorumlandığı bir süreç olarak tanımlanabilir (Bukova-Güzel vd., 2016). Aynı zamanda problem çözme, matematiksel düşünme,

muhakeme yapma becerileri gibi matematiksel modelleme de matematiksel okuryazarlığın temelini oluşturmaktadır (OECD, 2006). Literatüre bakıldığında, matematiksel modelleme sürecini ifade eden çeşitli açıklamalar bulunmakta olup (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; Pollak, 1997; Stillman vd., 2007) genel olarak; gerçek dünya probleminin tanımlanması, problem ile ilgili faktörlerin/değişkenlerin belirlenmesi, gerçek dünya probleminin matematiksel bir problem olarak ele alınması, gerekli matematiksel ifadelerin belirlenmesi ve kullanımı, ortaya çıkan sonuçların gerçek dünyaya uyarlanması, sonuçların doğruluğunun değerlendirilmesi aşamalarını içermektedir. Matematiksel modelleme problem çözmede, bireylere farklı bakış açısı kazandırmada önemli olup problem çözme ile ilgili uygulama güçlüklerinin olduğu durumlarda tahminlerle, öngörü ve modellerle problemi çözmeyi sağlamaktadır. Bu sebeple matematiksel modelleme sadece matematik alanında değil mühendislik, teknoloji, ekonomi ve diğer alanlarda kullanılmaktadır (Tutak ve Güder, 2014). Bireylerin bu süreçte akıl yürütme becerilerini de kullandığı söylenebilir. Bilginin ele alınması ve eldeki bilgiler doğrultusunda sonuç çıkarmak için kullanılan zihinsel yaklaşımlar ortaya koyma sürecinin akıl yürütme becerilerini temsil ettiği (Lawson, 2004) gibi matematiksel modelleme sürecini de temsil ettiğini düşünmek yanlış olmayacaktır. Çünkü matematiksel modelleme sürecinde öğrenciler gerçek yaşamda kullanabilecekleri zihinsel modeller oluşturmaktadır (English, 2008). Alan yazında akıl yürütme becerilerini ele alan çalışmalarda genel olarak değişkenlerin kontrolü, hipotetik tümdengelsel akıl yürütme, tümevarımsal akıl yürütme, nedensel ve ilişkisel akıl yürütme ve olasılıksal akıl yürütme süreçleri ele alınmaktadır (Lawson, 1978; Zimmerman, 2007). Matematiksel modelleme ile yapılan birçok çalışmaya bakıldığında (Bliss vd., 2014; Edwards ve Hamson, 2007; Güder ve Gürbüz, 2018), tek bir doğru cevabı olmayan gerçek yaşam problemlerinin ele alındığı, gerçek yaşam durumlarının açıklanmasında ve problemlerin çözümünde tahmin etme, karar verme, yaratıcı düşünme gibi becerilere ihtiyaç duyulduğu gözlemlenmektedir. Akıl yürütme becerilerine göz atıldığında hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisinin özellikleri ile matematiksel modelleme sürecinin benzerlik gösterdiği söylenebilir. Lawson (1995)'in hipotetiksel tümdengelsel akıl yürütme becerisi veya Piaget'in soyut işlemler döneminde yer alan mantıksal muhakeme becerileri, yaratıcı ve özgün düşünme becerisini ele alan, varsayımlara dayalı tahminleri içeren, yaratıcı düşünmeyi ele alabilen, soyut işlemlerin yer aldığı bir akıl yürütmedir (Duran, 2014). Bu sebeple, akıl yürütme becerileri varsayımlara dayalı tahminlerden sonuca ulaşma, yaratıcı düşünme, soyut işlemleri gerçekleştirebilme yönünden (Duran, 2014) matematiksel modelleme sürecinin ilerleyişi için önemlidir.

Bu süreçte ayrıca günlük yaşam problemlerinin karmaşıklığı ile baş edebilmek amacıyla farklı disiplinler arasında bağlantı kurmanın önemli olduğu söylenebilir. Bir disiplinin bilgisiyle problemlerin çözülebilirliği düşüncesi, geleneksel bakış açısını ortaya koymakta ve bu bakış açısı sorunları çözmede yeterli gelmemektedir (Kim ve Lee, 2022). Karşılaşılan problemlere STEM eğitiminde bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmaktadır. Bu yönüyle matematiksel modellemenin STEM eğitimde rahatlıkla kullanılabileceğini söylemek mümkündür (Doğan vd., 2018).

Literatürde yer alan çeşitli çalışmaların sonuçlarına göz atıldığında; geleneksel-standart problem çözme sürecinin günümüzde bireylerin gereksinim duyduğu akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme, matematiksel okuryazarlık gibi temel becerileri kazandırmaya yetmediği (Mousoulides vd., 2006, Zawojewski vd., 2003), soyut işlemleri içeren akıl yürütme sürecinde öğrencilerin değişkenleri belirleyememe, çözüm yolları ile çözüm süreci için gereken kavramları ilişkilendirememe, gerekli varsayımları oluşturamama, farklı durumlar için çözümler ortaya koyamama, durumlar arası karşılaştırma yapamama, mantıklı ve ilişkili fikirler ortaya koyamama durumlarıyla karşılaştığı (Erlina vd., 2018) ifade edilmiştir. Matematik disiplini günlük yaşam problemlerini çözme sürecinde önemli bir unsur (Işık vd., 2008) olarak kabul görse de güven eksikliği, matematik dersinde yaşanan başarısızlıklar (Sloan vd., 2002; Stuart, 2000) ve benzeri sebeplerle bireylerin matematiği kullanma konusunda tedirgin hissetme, matematik kaygısına sahip olma durumunun olduğu gözlemlenmiştir. Karşılaşılan bu gibi durumlar bireyin öğrenme faaliyetlerini engellemektedir (Miller ve Mitchell, 1994). Bu nedenle var olan olumsuz düşüncelerin devam etmesi kaçınılmaz bir sonuçtur. Disiplinler arası entegrasyon sürecinde matematik bilgi ve becerilerinin matematiğin gerçek yaşam ile ilişkilendirilmesine imkan tanıyacak şekilde ele alınması ve bu gibi uygulamaların gerçekleştirildiği öğrenme ortamlarının artırılması gerekliliği (Arslan ve İlkörücü, 2018) göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca Bekdemir (2007), matematik öğretmen adaylarının matematik kaygılarını incelediği çalışmasında öğretmen adaylarının az ya da çok miktarda kaygıya sahip olduklarını tespit etmiş olup bu durumun matematik alanı dışındaki öğretmen adaylarının da matematik kaygısına sahip olma olasılığını arttırabileceğini düşünmektedir. İncelenen çalışmalar doğrultusunda; bu çalışmanın gerçek yaşam problemlerinin çözümünde bilimsel tahminlerden ve sayısal verilerden yola çıkılarak mantıklı düşünme yapısının oluşturulmasında, sayısal veriler ve matematiksel hesaplamalara karşı yaşanan korkunun azaltılarak, matematiksel bilgi ve becerilerin arttırılabileceğine yönelik yol göstermesi açısından örnek olabileceği öngörülmektedir. Disiplinler arası bakış açısı oluşturarak günlük yaşam

problemlerinin çözülmesini amaçlayan STEM etkinlikleri, bireylerin matematiğin günlük yaşamdaki yerini fark etmeleri bakımından önemlidir. Bu doğrultuda, STEM etkinliklerini gerçekleştirirken matematik disiplininin entegrasyonunda kullanılacak matematiksel modelleme süreci hakkında fikir sahibi olunması, bireyler için bir ihtiyaç haline gelebilir. Ayrıca bu çalışmada matematiksel modelleme uygulamaları kapsamında problem durumu olarak belirlenen çevre sorunlarına yönelik çözüm oluşturma sürecinin çevreye yönelik yapılacak etkinlikler için fikir verebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri, matematiksel yeterlik ve matematik kaygısına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öz yeterlikleri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlikleri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik kaygısı öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Araştırmada iç içe karma desen kullanılmıştır. İç içe karma desende nicel veya nitel desenin yürütülmesi sırasında, öncesi veya sonrasında diğer desen olan nitel veya nicel desene ait veriler toplanıp çözümlenebilmektedir (Creswell ve Plano-Clark, 2011) Nicel ve nitel verileri içeren iç içe karma desende nicel veriler, nitel verilerle desteklenebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 327). Bu doğrultuda araştırma soruları büyük ölçüde nicel verilerle ilişkilendirilmiştir. Araştırmanın nicel kısmını tek grup öntest-son test deneysel deseni oluşturmaktadır. Nitel yöntem nicel çalışmayla ilişkilendirilerek nicel verilerin desteklenmesi ve yorumlanması amacıyla deneysel işlem sonunda araştırmaya dahil edilmiştir.

## Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında bahar döneminde, Akdeniz Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesi eğitim fakültesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu fen bilgisi eğitimi ana bilim dalında kayıtlı 3. sınıf öğretmen adayları (N= 38, 31 Kız, 7 Erkek) oluşturmaktadır. Zaman ve maliyet gibi sınırlılıklar göz önünde bulundurularak öğretmen adaylarının seçiminde kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme (Büyüköztürk vd. 2018, s. 95) kullanılmıştır.

## Veri Toplama Araçları

*Hipotetik Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri:* Duran (2014) tarafından geliştirilen 23 maddelik yüzdelerle derecelendirme (% 20, % 40, % 60, % 80, % 100) yapılan ölçek beş alt boyuta (hipotetik düşünme ve yaratıcılık, oranlı düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme-kombinezonlu düşünme, korelasyonel düşünme, olasılıklı düşünme) sahiptir. Envanterin alt boyutlarını ihmal ederek toplam puan üzerinden yapılan analizlerde envanterin tamamından alınabilecek maksimum puan 115, minimum puan ise 23'tür. Envanterden yüksek puan alınması, katılımcının Lawson (1995)'in hipotetikselsel tümdengelimsel akıl yürütme becerisi veya Piaget'in soyut işlem dönemi mantıksal muhakeme becerilerine dair algısı ve yaratıcı, özgün düşünme becerisine ilişkin algısının yüksek olduğunu, alınan düşük puanlar ise mantıksal muhakeme ve yaratıcı düşünme becerisine ilişkin algısının düşük olduğu anlamına gelmektedir. Faktör analizi için hesaplanan KMO değeri .84, CFI .90, GFI .87, RMSEA .056 olarak hesaplanmış olup tespit edilen faktörler toplam varyansın % 52.97'sini açıkladığı tespit edilmiştir. Cronbach Alfa güvenilirlik değeri ölçeğin tamamı için .89, alt boyutlar bakımından sırasıyla .85, .71, .67, .73, .65 olarak hesaplanmıştır (Duran, 2014). Bu çalışmada elde edilen Cronbach Alfa değeri .95 iken alt boyutlar bazında sırasıyla .91, .87, .84, .85, .87 bulunmuştur.

*Matematisel Modelleme Yeterlikleri İçin Öz Yeterlik Ölçeği:* Koyuncu vd. (2016) tarafından geliştirilen 17 maddelik 5'li likert tipinde (1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum) tek boyutlu ölçektir. Faktör analizi için hesaplanan KMO değeri .91 ve Bartlett testi değeri ise  $X^2=1058.85$ ,  $p=0.000$  olarak hesaplanmış olup tespit edilen faktör toplam varyansın % 44.47'sini açıkladığı tespit edilmiştir. McDonald's  $\omega$  değeri .97 Cronbach Alfa güvenilirlik değeri .91 olarak hesaplanmıştır (Koyuncu vd., 2016). Bu çalışmada Cronbach Alfa değeri .96 bulunmuştur.

*Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği:* Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen 25 maddelik 5'li likert tipinde (1: Tamamen Katılmıyorum, 2:

Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Tamamen Katılıyorum) olumlu ve olumsuz madde ayırımının olduğu tek boyutlu ölçektir. Faktör analizi için hesaplanan KMO değeri .92 ve Bartlett testi değeri ise  $X^2=3260.50$ ,  $p<.01$  olarak hesaplanmış olup tespit edilen faktör toplam varyansın % 42.85'ini açıkladığı tespit edilmiştir. Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı .94 olarak hesaplanmıştır (Özgen ve Bindak, 2008). Bu çalışmada Cronbach Alfa değeri .93 bulunmuştur.

*İki Boyutlu Matematik Kaygısı Ölçeği:* Bai vd. (2009) tarafından geliştirilen Akçakın vd. (2015) tarafından Türkçeye uyarlanan 14 maddelik 5'li likert tipindeki ölçek "pozitif etki" ve "negatif etki" olmak üzere iki alt boyuta sahiptir. Negatif etki alt boyutunda ölçek puanlaması "1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum" şeklindeyken pozitif etki alt boyutunda puanlama tam tersi ile yapılmaktadır. Faktör analizi için hesaplanan KMO değeri .94 ve Bartlett testi değeri ise  $X^2_{(91)}= 3169.944$ ;  $p<.05$  olarak hesaplanmış olup tespit edilen faktörler toplam varyansın % 58.39'unu açıkladığı tespit edilmiştir. Cronbach Alfa güvenirlik değeri ölçeğin tamamı için .91, pozitif ve negatif alt boyutlar ise sırasıyla .84 ve .90 olarak hesaplanmıştır (Akçakın vd., 2015). Bu çalışmada elde edilen Cronbach Alfa katsayısı .96 iken alt boyutlar bazında sırasıyla .92 ve .97 bulunmuştur.

*Görüş Formu/Soruları:* Hazırlanan görüş formu ile uygulama sürecinin etkilerini incelemek amacıyla 38 öğretmen adayının yazılı olarak görüşleri alınmıştır. Nitel veriler nicel verilerin incelenmesi sonucu ortaya çıkan sonuçların açıklanması, yorumlanması için elde edilebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 327). Bu sebeple görüş soruları oluşturulmuştur. Uzman görüşlerine başvurulduktan sonra öğretmen adaylarına yöneltilmiştir. Bu bağlamda, uygulama sürecinin değerlendirilmesine yönelik olarak "Gerçekleştirilen eğitimde yapılan matematiksel modellemelerin olumlu ya da olumsuz ne gibi etkileri olduğunu düşünüyorsunuz?" ve "Çevre sorunlarına yönelik yapılan matematiksel modellemelerin herhangi bir etkisi/etkileri olduğunu düşünüyor musunuz? Etkisi olduğunu düşünüyorsanız açıklayabilir misiniz?" soruları aracılığıyla çevre sorunlarının entegre edildiği matematiksel modellemeler hakkında fikirlerini belirtmeleri beklenmiştir.

### Verilerin Toplanması

Veri toplama araçları ile verilerin toplanabilmesi amacıyla ölçek kullanım izinleri, Etik Kurul izni (Akdeniz Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 30.11.2021 tarih ve 416 sayılı onayı) ve uygulama izni (Eğitim Fakültesi izni) alınmıştır.

## Uygulama Süreci

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri kapsamında ele alınan günlük yaşam problemlerini çözmeye yönelik akıl yürütme becerileri ve matematiksel modellemenin günlük hayattaki yerini irdeleyebilmeleri açısından STEM entegrasyonunda yer alan matematik disiplinine yönelik bakış açılarını ele alabilmek amacıyla araştırmanın kapsamına uygun olabileceği düşünülen veri toplama araçları alan yazın taraması sonucunda belirlenmiştir.

2. Gerçek yaşam problemlerine çözüm yolları aramayı sağlayan matematiksel modelleme uygulamaları (Doğan vd., 2018) için konu-kapsamın seçiminde dünya genelinde insan kaynaklı çevre sorunlarının ekosistemlerde meydana getirdiği problemlere (Dandotiya ve Sharma, 2022) yönelik çözüm arayışları dikkate alınarak uygulama sürecinde 5 matematiksel modelleme etkinliği yapılması planlanmıştır. Eğitim süreci toplam 12 hafta sürmüştür.

3. Eğitim süreci için öncelikle STEM ve matematiksel modellemeye yönelik ders dokümanları, yönergeler oluşturulmuş ve öğretmen adaylarına konuyla ilgili bilgiler verilmiştir. Uygun örnekleme yoluyla belirlenen öğretmen adayları uygulama sürecinde 4-5'er kişilik gruplara ayrılmış olup öğretmen adaylarına verilen talimatlar doğrultusunda (belirlenen çevre sorunlarına çözüm üretmek amacıyla matematiksel modelleme kriterleri doğrultusunda matematiksel modellemelerin yapılması ve sunulması) deneysel işlem gerçekleştirilmiştir. Dikkat edilmesi gereken kriterler doğrultusunda öğretmen adayları süreç içerisinde gözlemlenmiştir.

4. Matematiksel modellemelerin yapılmasında öğretmen adaylarına "1. Problemi anlama, 2. Değişkenleri seçme ve varsayımları kurma, 3. Matematikselleştirme, 4. Matematiksel modelleri kurma ve birleştirme, 5. Matematiksel çözümü gerçekleştirme, 6. Çözümleri yorumlama, 7. Modeli doğrulama" veya "1. Gerçek dünya probleminin tanımlanması, 2. Odaklanılacak önemli faktörlerin belirlenmesi, 3. Kriter ve sınırlılıklar doğrultusunda göz önünde bulundurulacak faktörlerin belirlenmesi, 4. Gerçek dünya probleminin matematiksel bir problem haline çevrilmesi, 5. Gerekli matematiğin belirlenmesi, 6. Sonuçların belirlenmesi için matematiğin kullanımı, 7. Sonuçların gerçek dünyaya uyarlanması, 8. Sonuçların mantıklı olup olmadığını belirleyerek sürecin başarılı bir şekilde tamamlanması durumunda raporlaştırma veya işlemin tekrar edilmesi" aşamalarından (Borromeo-Ferri, 2006; Hıdıroğlu vd., 2014; Pollak, 1997) bahsedilmiş olup öğretmen adaylarının bu aşamalar doğrultusunda çevre sorunlarına yönelik çözüm üretmeleri istenmiştir. Disiplinler arası entegrasyonun sağlanması ve ortak bir bağlamın oluşturulması için

bahsedilen aşamaların haricinde STEM yaklaşımından faydalanılmış olup burada disiplinlerin entegrasyonu, model oluşturma aşamasına geçilmeden önce problemin çözümünde etkili olabileceği düşünülen alanların dahil edilmesi ile sağlanmaktadır (Doğan vd., 2018).

5. Öğretmen adayları uygulama sürecinde STEM yaklaşımı aracılığıyla oluşturdukları matematiksel modelleme etkinliklerini somutlaştırmak amacıyla karton, mukavva vb. malzemelerle somut modelleri (Örnek: Şekil 2’deki ilk görselde öğretmen adaylarının kuraklığa karşı yağmur suyu depolama sistemini ifade eden somut modeli görülmektedir) tasarlamışlardır. Ayrıca öğretmen adaylarının oluşturdukları matematiksel modellemeler ve somut modeller doğrultusunda fen, matematik bilgisinin teknoloji ve mühendislik disiplinleriyle harmanlanarak gerçeğinin bir prototipini oluşturmak amacıyla robotik ve kodlama uygulamaları araştırmacılar tarafından modelleme sürecine dahil edilmiştir. Bu bağlamda oluşturulan matematiksel modellemelerin günlük yaşama aktarılabilirliğine yönelik örnek teşkil etmesi amaçlanmıştır. Bir dönem boyunca uygulanan matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM eğitim programı aşağıdaki gibidir:

**Tablo 1.** *Uygulama Sürecinde Yapılan Etkinlikler*

Haftalar	Yapılan Etkinlikler
1, 2, 3, 4, 5, 6. Hafta	Uygulama süreci ile ilgili genel bilgilendirme, Matematiksel modelleme ve STEM kavramı ile ilgili bilgilendirme (modelleme nedir, geleneksel matematik problemlerinden farkı nedir, modellemede tek bir çözüm yöntemi olmadığı, sonuçtan ziyade sürece odaklanmaları gerektiği, matematiksel modelleme örneklerinin sunulması öğrencilerin sürece aşına olmaları)
7. Hafta	Etkinlik 1: Enerji kullanımının, elektrik faturası tutarının azaltılmasına yönelik çözüm üretme
8. Hafta	Etkinlik 2: İklim değişikliğine çözüm üretme
9. Hafta	Etkinlik 3: Orman tahribatına çözüm üretme
10. Hafta	Etkinlik 4: Çevreyi kirleten atıklara çözüm üretme
11. Hafta	Etkinlik 5: Kuraklığa çözüm üretme
12. Hafta	Gerçeğinin prototipini oluşturma (Öğretmen adaylarının sundukları modelleme etkinliği önerisi doğrultusunda somut örnekler oluşturma etkinliği – Örnek: Orman yangını uyarı sistemi (Orman yangınlarının önlenmesi amacıyla belirlenen sıcaklık aralığı ve nem değerleri doğrultusunda uyarı veren elektronik devre elemanlarından oluşturulmuş devre modeli, kullanılan malzemeler: Arduino UNO sensör seti)



## Uygulama Sürecinden Modelleme Örneği ve Görseller

Matematisel modelleme ile yapılandırılmış STEM eğitimde öğretmen adayları tarafından hazırlanan modelleme örneği ve sürece dair örnek görseller aşağıdaki gibidir:

**Problem Durumu:** Orman tahribatına çözüm olabilecek uygulamaları matematisel modelleme yaparak açıklayınız.

### ORMAN TAHRİBATI NEDİR?

- Yeryüzünde genel olarak bitki örtüsü sürekli tahrip edilmektedir. Bitki örtüsünün tahrip edilmesi en önemli etkisini kurak ve yarı kurak alanlarda gösterir. Çünkü bu alanlarda yağış yetersiz olduğu için tahrip edilen bitki örtüsünün tekrar yetiştirilmesi zor olmaktadır. Bu durum bu sahalarda rüzgâr erozyonunu artırmıştır. Bu ise çölleşmeye neden olmaktadır.

### İhmal, dikkatsizlik ve doğal nedenler nedeniyle çıkan orman yangınlarının sebepleri sıralaması

- İhmal ve dikkatsizlik nedeniyle çıkan orman yangınları
- Ormanda güvenlik tedbirleri alınmadan ateş yakılması
- Yakılan ateşin söndürmeden bırakılması
- Sönmemiş sigara izmariti ve kibritin yere atılması
- Orman içinde veya bitişindeki tarlalarda istenmeyen ot veya anızın yakılması
- Gece aydınlatma için ormanda ateşle dolaşılması
- Cam ve cam kırıklarının ormanda bırakılması
- Çocukların orman içinde ateşle oynamaları
- Kastli çıkarılan orman yangınları
- Tarla veya otlakları genişletmek için ormanın bilerek yakılması
- Orman içinde yapılan kanunsuz işleri gizlemek için yangın çıkarılması
- Birlerinden intikam almak veya bir şeyi sabote etmek için yangın çıkarılması
- Yabani hayvanları uzaklaştırmak için yangın çıkarılması

### Orman yangınlarını daha ortaya çıkmadan önlemek için alınacak tedbirleri maddeler halinde sıralayacak olursak:

- Orman Genel Müdürlüğü, yangın çıkma ihtimali yüksek yerleri tespit edip etkin önlemler almalı.
- Ormanda ateş yakılmamalı ve sigara izmaritleri yank olarak atılmamalıdır.
- Ormanlara yangın gözetleme kuleleri yapılmalıdır. Ayrıca yangın mevsimi boyunca yangın riski yüksek olan ormanlarda motorize yangın ekipleri bulundurulmalıdır.
- Yangın riskinin yükseldiği kurak mevsimlerde gerek duyulursa ormana giriş ve çıkışlar yasaklanmalıdır.
- Ormanlara cam ve cam kırıkları atılmamalıdır.
- Orman yangınlarında görev yapacak personele yangınla mücadele konusunda gerekli eğitim verilmelidir.
- Özellikle yangına hassas bölgelerdeki yerleşim birimlerinde oturan halka eğitici ve uyarıcı bilgiler verilmelidir.
- Yangına zamanında müdahale önemli. Bir yangın durumunda 177 yangın ihbar hattına zaman kaybetmeden haber verilmelidir.

### PROBLEM DURUMU

Belediye Başkanı Ali Bey son zamanlarda ilçe ormanlarının çok zarar görmesinden dolayı, yanık ormanları yeniden ağaçlandırmayı düşünmektedir. Bu ağaçları ateşe dayanıklı, en çok oksijen üreten ve düşük maliyeti olmasına göre nitelendirip seçecektir. Bu kriterler ile oluşabilecek herhangi bir yangın durumundaki hasarı en aza indirmek istemektedir. Aşağıda verilen ağaç türleri ve özelliklerine göre en düşük maliyetle hangi ağaç türünü seçmelidir? Seçtiği ağaç fidanlarının sayısını ve toplam maliyetlerini bulunuz. (Ağaçlandırılacak alan 10.000 m<sup>2</sup>lik = 1 hektar )

Ağaç Türü	Fiyatı (adet)	Dikilme Sıklığı	Günlük ürettiği Oksijen miktarı
Ladin	100 TL	5 metre aralıkla	24 kg
Kızılcım	50 TL	4 metre aralıkla	36 kg
Ardıç	30 TL	4 metre aralıkla	40 kg
Servi	60 TL	2 metre aralıkla	30 kg

Ağaçların ateşe dayanıklılık sırası  
Servi> Ardıç> Ladin> Kızılcım

Ağaçlar	1hektara düşen ağaç	Toplam maliyet	Günlük toplam üretilen Oksijen
Ladin	380 tane	38.000 TL	9.120 kg
Kızılcım	600 tane	30.000 TL	21.600 kg
Ardıç	600 tane	24.000 TL	24.000 kg
Servi	2450 tane	147.000 TL	73.500 kg

Şekil 1. Öğretmen Adayları Tarafından Hazırlanmış Matematisel Modelleme Örneği



Şekil 2. Uygulama Sürecinden Örnek Görseller

## Verilerin Analizi

Nicel verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla normallik varsayım testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi 35'ten büyük örneklem büyüklüğünün olduğu araştırmalarda kullanılmaktadır (McKillup, 2012, s. 321-322). Bunun yanı sıra çarpıklık, basıklık katsayıları da verilerin dağılımlarının kontrol edilmesinde bir diğer parametrelerdir (Abbott, 2014; Demir vd., 2016). Bu bağlamda, araştırmada Kolmogorov-Smirnov testi, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Hesaplanan p değerinin 0.05'ten büyük (Büyüköztürk, 2011, s. 42), çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 aralığında olması normal dağılım olduğunu ifade etmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2015). Verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş olup ön test-son test karşılaştırmalarında bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Ön test ve son test puanları arasında meydana gelen istatistiksel farklılıkların etki büyüklüğünün tespit edilmesi amacıyla Cohen's d değerleri hesaplanmıştır. Cohen's d değerleri; küçük (0.20), orta (0.50), büyük (0.80) etki olarak belirlenmiştir (Cohen, 1988). Nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi

yapılmıştır. Belirgin olmayan yapıların tespitinde içerik analizi gerçekleştirilirken belirgin olan yapılar için betimsel analiz kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 239). Her bir öğretmen adayı kodlama işlemi sırasında numaralandırılmıştır (Ö1, Ö2, ...). Öğretmen adaylarının uygulama sürecini olumlu ya da olumsuz etkileri bakımından değerlendirmelerine yönelik verdikleri cevaplar doğrultusunda tema ve kodlar oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin inandırıcılığının arttırılması (Guba ve Lincoln, 1982) için yöntem üçgenlemesi, gözlemci üçgenlemesi, doğrudan alıntılama, uzman görüşüne başvurma seçenekleri kullanılmıştır. Belirlenen temalar altında ortaya çıkan kodların uygunluğu için görüş birliği kriteri (Miles ve Huberman, 1994) dikkate alınmış, uyum güvenirliliği  $\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$  formülüyle % 93.83 olarak hesaplanmıştır. Kodlamada karşılaşılan uyumsuzluk problem çözmeye yönelik ifadelerin kodlama aşamasında ortaya çıkmış olup kimi öğretmen adayı çevreye yönelik olumlu etkisine vurgu yaparken kimi öğretmen adayı ise problem çözme konusunda daha genel ifadelerde bulunmuş aynı zamanda kendilerine olumlu etkisini vurgulamıştır. Bu sebeple “Çevre problemlerini çözmeye yol gösterme” kodunun haricinde “problemi çözmeye kolaylık sağlama” kodu da oluşturulmuştur.

## BULGULAR

“Hipotetik Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri”, “Matematiksel Modelleme Yeterlikleri İçin Öz Yeterlik Ölçeği”, “Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği”, “İki Boyutlu Matematik Kaygısı Ölçeği” ve görüş formundan elde edilen verilere aşağıda yer verilmiştir.

### Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin bulgulara Tablo 2’de yer verilmiştir.

**Tablo 2.** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hipotetik Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri Öntest-Sontest Puanlarına Ait Bağımlı Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Alt Boyut	Test	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Cohen’s d
1.Hipotetik düşünme ve yaratıcılık	Ön Test	38	16.89	4.51	37	-2.629	.012*	.48
	Son Test	38	19.03	4.39				

Alt Boyut	Test	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Cohen's d
2. Oranlı düşünme	Ön Test	38	18.29	3.79	37	-2.109	.042*	.45
	Son Test	38	20.05	3.96				
3. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme-kombinezonlu düşünme	Ön Test	38	23.79	3.31	37	-2.081	.044*	.39
	Son Test	38	25.13	3.52				
4. Korelasyonel düşünme	Ön Test	38	14.76	2.76	37	-2.292	.028*	.53
	Son Test	38	16.24	2.82				
5. Olasılıklı düşünme	Ön Test	38	10.60	2.33	37	-2.844	.007*	.63
	Son Test	38	12.08	2.36				
Toplam	Ön Test	38	84.34	13.71	37	-2.872	.007*	.57
	Son Test	38	92.53	14.67				

\*p< .05

Tablo 2 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrasına ait toplam hipotetik yaratıcı akıl yürütme beceri puanları karşılaştırıldığında son test puanları lehine ( $\bar{X}= 92.53$ ) anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t_{(37)}= -2.872$ ,  $p= .007$ ). Alt boyutlar bakımından ele alındığında tüm alt boyutlarda da son test puanları lehine ( $\bar{X}_{\text{faktör1}}= 19.03$ ;  $\bar{X}_{\text{faktör2}}= 20.05$ ;  $\bar{X}_{\text{faktör3}}= 25.13$ ;  $\bar{X}_{\text{faktör4}}= 16.24$ ;  $\bar{X}_{\text{faktör5}}= 12.08$ ) anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t_{(37)}= -2.629$ ,  $p= .012$ ;  $t_{(37)}= -2.109$ ,  $p= .042$ ;  $t_{(37)}= -2.081$ ,  $p= .044$ ;  $t_{(37)}= -2.292$ ,  $p= .028$ ;  $t_{(37)}= -2.844$ ,  $p= .007$ ). Hesaplanan Cohen's d etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında tespit edilen anlamlı farklılıkların hipotetik düşünme ve yaratıcılık, oranlı düşünme ve değişkenleri belirleme ve kontrol etme-kombinezonlu düşünme alt boyutlarında küçük-orta arası bir etkiye; korelasyonel düşünme, olasılıklı düşünme alt boyutları ve toplam puanda orta-büyük arası bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarla birlikte ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın kabul edilebilir etki değer aralığı içerisinde yer aldığı ifade edilebilir.

### Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öz yeterlikleri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara Tablo 3'te yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Yeterlikleri İçin Öz Yeterlik Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Cohen's d
Ön Test	38	60.00	9.54	37	-3.477	.001*	0.76
Son Test	38	67.95	11.22				

\*p&lt;.05

Tablo 3 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrasına ait matematiksel modelleme yeterlik puanları karşılaştırıldığında son test puanları lehine ( $\bar{X}$ = 67.95) anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t_{(37)} = -3.477$ ,  $p = .001$ ). Hesaplanan Cohen's d etki büyüklüğü değerine bakıldığında tespit edilen anlamlı farklılığın orta-büyük arası bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarla birlikte ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın kabul edilebilir etki değer aralığı içerisinde yer aldığı ifade edilebilir.

#### Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlikleri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara Tablo 4'te yer verilmiştir.

**Tablo 4.** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Cohen's d
Ön Test	38	88.34	12.63	37	-2.611	.013*	0.57
Son Test	38	96.05	14.37				

\*p&lt;.05

Tablo 4 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrasına ait matematik okuryazarlığı öz yeterlik puanları karşılaştırıldığında son test puanları lehine ( $\bar{X}$ = 96.05) anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t_{(37)} = -2.611$ ,  $p = .013$ ). Hesaplanan Cohen's d etki büyüklüğü değerine bakıldığında tespit edilen anlamlı farklılığın orta-büyük arası bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarla birlikte ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın kabul edilebilir etki değer aralığı içerisinde yer aldığı ifade edilebilir.

#### Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik kaygısı öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara Tablo 5'te yer verilmiştir.

**Tablo 5.** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İki Boyutlu Matematik Kaygısı Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyut	Test	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Cohen's d
1. Pozitif Etki	Ön Test	38	18.76	7.69	37	-2.051	.047*	0.48
	Son Test	38	22.05	5.94				
2. Negatif Etki	Ön Test	38	25.39	9.66	37	2.358	.024*	0.55
	Son Test	38	20.29	8.71				
Toplam	Ön Test	38	42.63	16.12	37	2.473	.018*	0.56
	Son Test	38	34.24	13.44				

\*p<.05

Tablo 5 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrasına ait toplam matematik kaygısı puanları karşılaştırıldığında son test puanları lehine ( $\bar{X}= 34.24$ ) anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t_{(37)}= 2.473$ ,  $p= .018$ ). Alt boyutlar bakımından ele alındığında her iki alt boyutta da son test puanları lehine ( $\bar{X}_{\text{faktör1}} = 22.05$ ;  $\bar{X}_{\text{faktör2}}= 20.29$ ) anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t_{(37)}= -2.051$ ,  $p= .047$ ;  $t_{(37)}= 2.358$ ,  $p= .024$ ). Hesaplanan Cohen's d etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında tespit edilen anlamlı farklılıkların pozitif etki alt boyutunda küçük-orta arası bir etkiye; negatif etki alt boyutu ve toplam puanda orta-büyük arası bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarla birlikte ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın kabul edilebilir etki değer aralığı içerisinde yer aldığı ifade edilebilir.

### Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin bulgulara Tablo 6’da yer verilmiştir.

**Tablo 6.** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitim Sürecini Değerlendirmeye Dair Görüşlerine Ait Bulgular

Tema	Kodlar	Örnek Alıntı İfade	Öğrenci	f
Öğretmen adayına olumlu etki	Matematiksel modelleme ile günlük yaşamı ilişkilendirme	Ö19: “.....Farklı bakış açılarından problemi incelememe, olaylara farklı yaklaşmama sebep oldu. Matematik hayatımızın neresinde sorusuna da cevap oldu.....”	(Ö2, Ö10, Ö13, Ö15, Ö19, Ö20, Ö30, Ö31, Ö35, Ö36, Ö38)	11

Tema	Kodlar	Örnek Alıntı İfade	Öğrenci	f
Öğretmen adayına olumlu etki	Problemi anlamada kolaylık sağlama	Ö7: ".....Problemin zorluğunu azaltır daha iyi anlaşılmasını sağlar....."	(Ö1, Ö2, Ö7, Ö11, Ö14, Ö31, Ö35)	7
	Somutlaştırma	Ö11: ".....Problem durumunu somutlaştırmada yardımcı oldu....."	(Ö1, Ö2, Ö7, Ö11, Ö14, Ö31, Ö35)	7
	İlgi çekici	Ö2: ".....Günlük hayatta karşılaştığımız sorunların çözümlerine yönelik yaptığımız hesaplamaların gözle görülebilir etkisini görmek ilgimi çekti....."	(Ö2, Ö4, Ö6, Ö16, Ö25, Ö26, Ö31, Ö38)	7
	Modelleme hakkında bilgi edinme	Ö26: ".....Matematiksel modelleme hakkında hiçbir bilgiye sahip değildim ama bu ders sayesinde bunu öğrendim....."	(Ö4, Ö10, Ö17, Ö21, Ö25, Ö26, Ö38)	7
	Farklı disiplinleri ilişkilendirme	Ö13: ".....Modellemenin hayatın her alanında olduğunu öğrenmiş oldum....."	(Ö10, Ö13, Ö15, Ö19, Ö20, Ö30)	6
	Hayata farklı bakış açısı ile yaklaşma	Ö20: ".....Sorunlara farklı boyutlarda bakmayı öğrendim....."	(Ö10, Ö15, Ö19, Ö20, Ö30)	5
	Problemi çözmede kolaylık sağlama	Ö8: ".....Herhangi bir problemi çözmemi kolaylaştırdı....."	(Ö4, Ö8, Ö28, Ö31, Ö37)	5
	Matematiksel düşünme	Ö38: ".....Beni matematiksel olarak düşünmeye ittiği için matematiği daha çok sevmemi sağladı....."	(Ö37, Ö38)	2
	Detaylı düşünme	Ö5: ".....Daha detaylı düşünmeyi sağladı....."	(Ö5)	1
	Sistemik düşünme	Ö32: ".....Sistemik düşünmeyi sağlıyor....."	(Ö32)	1
Ezber yapmadan öğrenme	Ö33: ".....Modelleme ezber yapmadan öğrenmemi sağlıyor....."	(Ö33)	1	
Öğretmen adayına olumsuz etki	Ayrıntılı	Ö7: ".....Model oluşturma güçlüğü uzun süreli, ayrıntılı bir iş olması....."	(Ö7, Ö23, Ö33)	3
	Zorlayıcı	Ö16: ".....Matematiksel modellemeler zorlayıcı ve kafa karıştırıcıydı ama bir süre sonra zevkli ve kolay hale geldi....."	(Ö16, Ö26, Ö38)	3

Tema	Kodlar	Örnek Alıntı İfade	Öğrenci	f
Öğretmen adayına olumsuz etki	Zaman alıcı	Ö33: “.....Uzun bir süre harcıyoruz.....”	(Ö7, Ö33)	2
	Sıkıcı	Ö23: “.....Gereksiz derecede fazla ayrıntılı, sıkıcıydı.....”	(Ö23)	1
	Çevre sorunları ve çözüm yollarını verilerle somutlaştırma	Ö11: “.....Çevre sorunlarını büyük ölçüde gösteriyor ve çözümlerini bulmada kolaylık sağlıyor.....”	(Ö2, Ö8, Ö11, Ö24, Ö25, Ö26, Ö31, Ö32, Ö33, Ö35)	10
Çevreye etkisi var / olumlu etki	Çevre problemlerini çözmede yol gösterme	Ö19: “.....Çevreyi korumak konusunda bilinçlenmemizi sağlamanın yanı sıra bu sorunlara çözüm bulmaya çalışmak önlenebilir olduklarını fark etmemi sağladı. Artık daha çok dikkatli davranıyorum diyebilirim.....”	(Ö4, Ö8, Ö11, Ö13, Ö15, Ö19, Ö28, Ö31, Ö37)	9
	Çevre sorunlarına karşı bilinçlenme	Ö26: “.....Bu sayede bir alışverişte ne kadar plastik bıraktığımı görmüş oldum. Alışverişlerimde bunlara daha çok dikkat ediyorum.....”	(Ö10, Ö12, Ö14, Ö19, Ö26, Ö27, Ö31, Ö35, Ö37)	9
Çevreye etkisi yok	İnsanlar üzerinde kalıcı etki oluşturma	Ö5: “.....Çünkü bir yerde okuduğumuzda çok da kalıcı olmuyor ama modelleme yapabilmek için ayrıntılı düşünmek zorunda olduğun için çözüm fikirleri daha kalıcı hale geliyor.....”	(Ö5)	1
	Etkisi yok	Ö7: “.....Etkisi olduğunu düşünmüyorum.....”	(Ö7, Ö20, Ö21, Ö23)	4

Tablo 6 incelendiğinde çalışmanın amacı doğrultusunda yöneltilen sorulara fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sürecini değerlendirmeye yönelik verdikleri görüşler “öğretmen adayına etki” ve “çevreye etki” olmak üzere iki ana tema altında toplanmıştır. “Gerçekleştirilen eğitimde yapılan matematiksel modellemelerin olumlu ya da olumsuz ne gibi etkileri olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik uygulama sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının genelinin eğitim sürecini olumlu olarak değerlendirdiği gözlemlenirken olumsuz görüş belirten öğretmen adayları da tespit edilmiştir. Bu sebeple “öğretmen adayına olumlu etki” ve “öğretmen adayına olumsuz etki” olmak üzere alt temalar ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarından 11’i “matematiksel modelleme ile günlük yaşamı ilişkilendirme, 7’si “problemi anlamada kolaylık sağlama, 7’si “somutlaştırma”, 7’si “ilgi çekici”, 7’si modelleme



hakkında bilgi edinme”, 6’sı “farklı disiplinleri ilişkilendirme”, 5’i “hayata farklı bakış açısı ile yaklaşma”, 5’i “problemi çözümede kolaylık sağlama”, 2’si “matematiksel düşünme”, 1’i “detaylı düşünme”, 1’i “sistemik düşünme”, 1’i “ezber yapmadan öğrenme” kodları altında olumlu olarak; 3’ü “ayrıntılı”, 3’ü “zorlayıcı”, 2’si “zaman alıcı”, 1’i “sıkıcı” kodları altında olumsuz görüşlerini belirtmişlerdir. Ayrıca 9 öğretmen adayının (Ö3, Ö9, Ö12, Ö18, Ö22, Ö24, Ö27, Ö29, Ö34) uygulamanın olumlu etkisi olduğuna dair görüş belirtip ayrıntılı olarak açıklama yapmadıkları gözlemlenmiştir. “Çevre sorunlarına yönelik yapılan matematiksel modellemelerin herhangi bir etkisi/etkileri olduğunu düşünüyor musunuz? Etkisi olduğunu düşünüyorsanız açıklayabilir misiniz?” sorusuna dair uygulama sonrasında öğretmen adaylarının genelini uygulama sürecini olumlu olarak değerlendirdiği gözlemlenirken etkisi olmadığına dair görüş belirten öğretmen adayları da tespit edilmiştir. Bu sebeple “çevreye etkisi var / olumlu etki” ve “çevreye etkisi yok” olmak üzere iki alt temaya ayrılmıştır. Öğretmen adaylarından 10’u “çevre sorunları ve çözüm yollarını verilerle somutlaştırma”, 9’u “çevre problemlerini çözümede yol gösterme”, 9’u “çevre sorunlarına karşı bilinçlenme”, 1’i “insanlar üzerinde kalıcı etki oluşturma” kodları altında olumlu olarak; 4’ü “etkisi yok” kodu altında etkisinin olmadığına dair fikirlerini belirtmişlerdir. Ayrıca 14 öğretmen adayının (Ö1, Ö3, Ö6, Ö9, Ö16, Ö17, Ö18, Ö22, Ö28, Ö29, Ö30, Ö34, Ö36, Ö38) uygulamanın olumlu etkisi olduğuna dair görüş belirtip ayrıntılı olarak açıklama yapmadıkları gözlemlenmiştir. Ek olarak 3 öğretmen adayının (Ö1, Ö6, Ö22) yapılan modellemelerin hayata geçirildiği sürece etkili olacağına dair görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri, matematiksel yeterlik ve matematik kaygısına etkisi incelenmiştir. Gerçekleştirilen uygulama doğrultusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının hipotetik yaratıcı akıl yürütme becerilerinde hem alt boyutlar (hipotetik düşünme ve yaratıcılık, oranlı düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme-kombinezonlu düşünme, korelasyonel düşünme, olasılıklı düşünme) hem de toplam puan bazında sontest lehine anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, matematiksel modelleme aşamaları ile bireylerin karşılaştıkları günlük yaşam problemlerini çözebileceği, soyut düşünme, muhakeme yapma ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu doğrultuda, gerçek yaşam problemlerinin çözümünde feni ve matematiği bir arada kullanabilmeyi, farklı disiplinleri bütünleştirmeyi sağlayan STEM eğitimi bireylerin akıl yürütme becerilerini geliştirebilmektedir (Aydın ve Derin, 2020; Berlin ve White, 2012). Matematiksel modelleme sürecinin günlük hayatla matematiğin ilişkilendirilmesinde ve problem çözme sürecindeki önemi (Güder ve Gürbüz, 2018) göz önünde

bulundurulduğunda ise STEM ile ele alınan matematiksel modelleme süreci günlük yaşamla bağlantı kurma ve düşünme yollarını geliştirme bakımından bireyleri destekleyebilir (Aydın ve Derin, 2020). Birçok araştırmacı da bireylerin analitik düşünme ve problem çözme becerilerini arttırmada matematiksel modelleme uygulamalarına vurgu yapmaktadır (Lesh ve Zawojewski, 2007; Niss vd., 2007). Matematiksel modelleme sürecinin akıl yürütme ve problem çözmeye yönelik fayda sağlamanın yanı sıra yaratıcı düşünmeyi de arttırdığı yönünde elde edilen sonuçlar (Baran-Bulut ve Alkan, 2019) bu çalışmada elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Hipotez oluşturma, değişken belirleme ve değişkenler arasındaki ilişkileri belirleme, tahminde bulunma, problemi farklı yönleriyle ele alma, olası çözümleri düşünme gibi işlemleri içeren modelleme sürecinin (Blum ve Niss, 1991; Lesh ve Doerr, 2003, Tutak ve Güder, 2014) akıl yürütme süreciyle benzer aşamaları içerdiği ve bu süreci desteklediği düşünülebilir. Aynı zamanda matematiksel modelleme sürecinin bilinen problem çözenin ötesinde hipotetik bir çözüm süreci oluşturması (Tutak ve Güder, 2014) elde edilen sonucu desteklediği söylenebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematiksel modelleme özyeterliklerine bakıldığında sontest lehine anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda gerçekleştirilen eğitim sürecinin bireylerin matematiksel modelleme özyeterliklerini geliştirebileceği düşünülebilir. Benzer sonuçları elde eden çalışmalarda da (Ata-Baran, 2019; Aydın ve Derin, 2020) geliştirilen matematiksel modelleme etkinlikleriyle bireylerin matematiksel modelleme yeterliklerinde olumlu etkilerinin olabileceğinden bahsedilmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarına bakıldığında sontest lehine anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM etkinliklerinin bireylerin matematiğe yönelik bilgi ve becerilerini kullanarak matematik okuryazarlığını geliştirebileceği söylenebilir. Bu doğrultuda, STEM eğitimi ile uygun etkinlikler planlandığında bireylerin matematik okuryazarlıklarında olumlu etkiler oluşturmaktadır (Erdoğan, vd. 2013). Aynı zamanda matematiksel modelleme etkinliklerinin matematik okuryazarlığını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır (Erol, 2015; Steen vd., 2007). Elde edilen bulgulardan anlaşılacağı üzere, bireyler gerçek yaşam problemlerinin çözümüne ilişkin akıl yürütebiliyor, analizler yapabiliyor ve elde ettiği bilgileri formüle edebiliyorsa matematik okuryazarlığı yönünün geliştiği söylenebilir (Martin, 2007).

Matematik kaygılarına bakıldığında hem alt boyutlar (pozitif etki, negatif etki) hem de toplam puan bazında sontest lehine anlamlı bir değişim olduğu tespit edilmiştir. Bu durum gerçekleştirilen eğitim süreci ile bireylerin matematiği kullanmaya yönelik oluşan gerginliği ve korkma hissini azaltılabileceği şeklinde yorumlanabilir. Benzer sonuçları elde eden çalışmalarda da (Ata-Baran, 2019; Özdemir, 2021) matematiksel modelleme etkinliklerinin bireylerin matematiğe yönelik kaygılarını azaltma konusunda olumlu etkilerinin olabileceğinden bahsedilmiştir. İş-Güzel ve Berberoğlu (2010)'un çalışmalarında daha az özgüven ve daha çok kaygıya sahip olan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu tespit edilmiş olup bu durum ile birlikte bireylerin olumlu tutuma sahip olmalarının akademik performans ve matematik okuryazarlığını aynı şekilde olumlu etkileyeceği anlamına gelmeyebileceğinden bahsedilmiştir. Bu çalışmada ise matematik okuryazarlığının arttığı bir süreçte matematik kaygısının da azalabileceği gözlemlenmiştir. Burada bireylerin bakış açısı önem arz etmektedir. Örneğin, özyeterlik algısının düşük olduğu durumlarda problem bireyler için daha da zor, çözülemez hale gelmektedir. Bu durumda bireylerin kaygısı artmakta ve bakış açısı daralmaktadır. Birey kendini yeterli olarak gördüğü takdirde kaygısı azalabilecektir (Pajares, 2002). Elde edilen nicel bulgular doğrultusunda, matematiksel modelleme sürecine yönelik özyeterlik artışının bireylerin problem çözme konusunda kendine duydukları özgüvende artışı tetikleyebileceği, süreç içerisinde gerek akıl yürüterek gerekse analiz ederek elde ettikleri bilgi ve beceriler aracılığıyla matematiksel okuryazarlıklarında olumlu yönde değişim gözlenebileceği, matematiksel yeterliklerindeki artış ile birlikte matematiğe yönelik kaygılarının da azalabileceği düşünülebilir. Bu da bireylerin matematik disiplinine yönelik daha olumlu bir bakış açısına sahip olabileceğini gösterebilir.

Nitel veriler yorumlandığında matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme, problemi anlamada kolaylık sağlama, somutlaştırma, ilgi çekici, modelleme hakkında bilgi edinme, farklı disiplinleri ilişkilendirme, hayata farklı bakış açısı ile yaklaşma, problemi çözümede kolaylık sağlama, matematiksel düşünme, detaylı, sistematik düşünme, ezber yapmadan öğrenme yönünden olumlu yönde etki ettiği; ayrıntılı, zorlayıcı, zaman alıcı, sıkıcı olma durumlarıyla olumsuz etki oluşturduğu ifade edilebilir. Olumlu nitel bulgular matematik disiplinine yönelik oluşabilecek olumlu bakış açısını destekler niteliktedir. Matematiğin günlük hayatta işlevsel hale getirilmesi (Kaiser vd., 2002), matematiğin gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirilebilmesi (Yiğit-Koyunkaya vd., 2018) ve matematiğe yönelik bilgi ve becerilerin arttırılması ile bireylerin matematiğe olan olumsuz algılarının

azaltılabileceği, matematiğe yönelik yeterliklerinin arttırılabileceği ve aynı zamanda matematik kaygılarının azaltılabileceği ifade edilebilir. Ayrıca bilginin ele alınmasının ve eldeki bilgiler doğrultusunda sonuç çıkarmanın akıl yürütme becerileriyle gerçekleştiği (Lawson, 2004) göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarının modelleme sürecinde edindiği bilgiler doğrultusunda matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri, problemi anlayıp çözebilmeleri ve düşünme becerilerine yönelik olumlu algıların var oluşunun akıl yürütme becerilerindeki artışı desteklediği söylenebilir.

Matematiksel modelleme sürecinde ele alınan çevre problemlerine yönelik olarak da çevre sorunlarını verilerle somutlaştırma, çevre problemlerini çözmeye yol gösterme, çevre sorunlarına karşı bilinçlenme, insanlar üzerinde kalıcı etki oluşturma yönünden konu bazında da etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Matematiksel modelleme sürecinin belirlenen problemin anlaşılması ve çözülmesinde sağladığı kolaylık göz önünde bulundurulduğunda gerçek yaşam problemi olarak ele alınan çevre sorunlarının çözümünü desteklemesi beklenen bir sonuç olarak ifade edilebilir. Eğitim ortamlarında son yıllarda güncellik kazanan STEM eğitimi disiplinler arası yaklaşımı esas almaktadır (İnci ve Kaya, 2022). Yenilikçi çevre eğitimi faaliyetlerinde disiplinler arası yaklaşım önem arz etmekte olup temel amacı bireylere çevre bilinci kazandırmak olan çevre eğitiminin güncel bir bakış açısıyla planlanması önemlidir (Köseoğlu ve Erten, 2022). Gelişmiş problem çözme süreci olan matematiksel modelleme süreci ile STEM eğitiminin entegrasyonun çevre problemlerini çözmeye yol gösterebileceği düşünülebilir.

Sonuç olarak, matematiksel modelleme ile yapılandırılmış STEM etkinliklerinin gerçek yaşam problemlerinin çözümünde bilimsel tahminlerden ve sayısal verilerden yola çıkılarak akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde (hipotetik düşünme, yaratıcı düşünme, oranlı düşünme, değişkenleri belirleme ve kombinezonlu düşünme, korelasyonel düşünme, olasılıklı düşünme) etkili olduğu, bu süreç ile birlikte matematiksel modelleme becerilerinin ve matematik okuryazarlığının arttığı bu doğrultuda matematiksel yeterliklerinde olumlu yönde değişim yaşandığı aynı zamanda matematik kaygılarının da azaldığı söylenebilir.

## ÖNERİLER

1. Kontrol gruplu deneysel bir süreç oluşturularak tek grup ön test-son test deseninden kaynaklı olabilecek sınırlılıklar ortadan kaldırılabilir.

2. Bu araştırma büyük ölçüde nicel bir araştırma olup nicel verilerin desteklenmesi ve örneklendirilmesi amacıyla nitel veriler bir alternatif yöntem dahilinde toplanmıştır. Akıl yürütme becerileri nitel verilerle genel olarak desteklenmekle birlikte akıl yürütme becerilerini oluşturan her bir alt boyutun gelişimine yönelik daha detaylı bilgi elde etmek amacıyla nitel veri ağırlıklı bir veri toplama süreci geliştirilebilir.
3. Matematik kaygısına sahip bireylerin kaygılarının azaltılmasına yönelik çalışmalarda matematiksel modelleme etkinlikleri tercih edilebilir.
4. Çevre sorunlarının dışındaki farklı konularda matematiksel modellemeler yapılarak karşılaşılan problemler çözülebilir.
5. Eğitim sürecinde çevreye yönelik yapılacak etkinliklerde bilişsel, duyuşsal ve davranışsal kazanımların öğrencilere kazandırılması bakımından matematiksel modelleme süreci oluşturulabilir.
6. Matematiğin hayattaki yerinin anlaşılmasına yardımcı olmak için matematiksel modelleme süreci ile STEM yaklaşımı bir arada ele alınabilir.
7. Matematiksel modelleme etkinlikleri ile bireylerin Piaget'in belirttiği soyut işlemler dönemi özelliklerine ne derece sahip oldukları veya olmadıkları incelenebilir. Bu sayede bireylerin eksikliklerinin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.
8. Matematiksel modelleme etkinliklerinde zihinden gerçekleştirilen soyut işlemler gözlemlenebilir somut etkinlikler haline dönüştürülerek etkinliklerin zorlayıcı yönü en aza indirilebilir.

#### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

1. Yazar Katkı Oranı: % 25
2. Yazar Katkı Oranı: % 25
3. Yazar Katkı Oranı: % 25
4. Yazar Katkı Oranı: % 10
5. Yazar Katkı Oranı: % 5
6. Yazar Katkı Oranı: % 5
7. Yazar Katkı Oranı: % 5

## Destek ve Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

## Çatışma Beyanı

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

## KAYNAKÇA

- Abbott, M. L. (2014). *Understanding educational statistics using Microsoft Excel and SPSS*. John Wiley & Sons, Inc.
- Akçakın, V., Cebesoy, Ü. B., & İnel, Y. (2015). İki boyutlu matematik kaygısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 283-301.
- Anderson, J. (2009). Mathematics curriculum development and the role of problem solving. K. School (Ed.), *Proceedings of 2009 Australian curriculum studies association National Biennial Conference. Curriculum: A National Conversation* (s. 1-8).
- Arslan, Ç., & İlkörücü, Ş. (2018). İlköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının matematiksel düşünme düzeyleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 156-166. <https://doi.org/10.17556/erziefd.310384>
- Aydın, E., & Derin, G. (2020). Matematik öğretmeni eğitiminde STEM-matematiksel modelleme birlikteliğinin problem çözme ve modelleme becerilerine etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37, 93-121.
- Ata-Baran, A. (2019). *Matematiksel modellemeye dayalı bir öğretim deneyinde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel iletişim becerilerinin, matematik okuryazarlıklarının ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Aylar, E. (2017). Sınıf öğretmeni yetiştirme sürecinde problem çözmeye dair pedagojik alan bilgisine ilişkin çıkarımlar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 744-759. <http://dx.doi.org/10.17860/mersinefd.312232>
- Bai, H., Wang, L., Pan, W., & Frey, M. (2009). Measuring mathematics anxiety: Psychometric analysis of a bidimensional affective scale. *Journal of Instructional Psychology*, 36, 185-193.
- Baran-Bulut, D., & Alkan, S. (2019, 26-28 Eylül). Matematiksel modellemeye ilişkin öğretim modeli süreçlerinin öğretmen adayı görüşlerine göre değerlendirilmesi. *4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education* (s. 1216-1225).
- Bekdemir, M. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarındaki matematik kaygısının nedenleri ve azaltılması için öneriler (Erzincan eğitim fakültesi örneği). *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 131-144.
- Bekdemir, M., Işık, A., & Çıkılı, Y. (2004). Matematik kaygısını oluşturan ve artıran öğretmen davranışları ve çözüm yolları. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 16, 88-94.

- Berlin, F. D., & White, A. L. (2012) A longitudinal look at attitudes and perceptions related to the integration of mathematics, science, and technology education. *School Science and Mathematics*, 112(1), 20-30. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00111.x>
- Bliss, K. M., Fowler, K. R., & Galluzzo, B. J. (2014). *Math modeling: Getting started & getting solutions*. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM). <https://m3challenge.siam.org/what-is-math-modeling/modeling-handbooks/>
- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, application, and links to other subjects-state, trends, and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68.
- Borromeo-Ferri, R. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*. 38(2), 86-95.
- Bukova-Güzel, E., Tekin-Dede, A., Hidroğlu, Ç. N., Kula-Ünver, S., & Özaltun-Çelik, A. (2016). *Matematik eğitiminde matematiksel modelleme*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. baskı). Erlbaum.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2. baskı). Sage Publications.
- Dandotiya, B., & Sharma, H. K. (2022). *Research anthology on environmental and societal impacts of climate change*, IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3686-8.ch005>
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö., & İmrol, F. (2016). Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. *Current Research in Education*, 2(3), 130-148.
- Doğan, M. F., Gürbüz, R., Çavuş Erdem, Z., & Şahin, S., (2018). STEM eğitime geçişte bir araç olarak matematiksel modelleme. R. Gürbüz ve M. F. Doğan (Ed.), *Matematiksel modellemeye disiplinler arası bakış: Bir STEM yaklaşımı*. (s. 43-56) içinde. Pegem Akademi.
- Duran, V. (2014). *Öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin, bilimsel epistemolojik inançları, öğrenme stilleri ve demografik özellikleri açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Edwards, D., & Hamson, M. (2007). *Guide to mathematical modelling*. Industrial Press.
- English, L. D. (2008). Mathematical modelling: Linking mathematics, science, and the arts in the primary curriculum. *Proceedings of the Second International Symposium on Mathematics and its Connections to the Arts and Sciences (MACAS2)*, (s. 5-32). University of Southern Denmark Press, Odense, Denmark.
- Erdoğan, N., Çorlu, M. S., & Capraro, R. M. (2013) Defining innovation literacy: Do robotics programs help students develop innovation literacy skills? *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(1), 1-9.

- Erlina, N., Susantini, E., & Wasis. (2018). Common false of student's scientific reasoning in physics problems. *JPhCS*, 1108(1), 012016.
- Erol, M. (2015). *Modelleme etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlıkları ve inançları üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *ECTJ*, 30(4), 233-252.
- Güder, Y., & Gürbüz, R. (2018). STEM eğitime geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: Öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 8(Özel Sayı), 170-198. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.457626>
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.21.1.0033>
- Hidroğlu, Ç. N., Tekin-Dede, A., Kula, S., & Bukova-Güzel, E. (2014). Öğrencilerin kuyruklu yıldız problemi'ne ilişkin çözüm yaklaşımlarının matematiksel modelleme süreci çerçevesinde incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 1-17.
- Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.
- İnci, S., & Kaya, V. H. (2022). Eğitimde multidisipliner, disiplinlerarası ve transdisipliner kavramları. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(235), 2757-2772. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.905241>
- İş-Güzel, Ç., & Berberoğlu, G. (2010). Students' affective characteristics and their relation to mathematical literacy measures in the Programme for International Student Assessment (PISA) 2003. *Eurasian Journal of Educational Research*, 40, 93-112.
- İşleyen, Ş., & Altun, Y. (2017). Sosyal bilimlerde okutulan matematik dersine ait öğrenci görüşleri. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 177-193.
- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher*, 92(7), 583-586. <https://doi.org/10.5951/MT.92.7.0583>
- Kaiser, G., Leung, F. K. S., Romberg, T., & Yaschenko, I. (2002). International comparisons in mathematics education: An overview. *Proceedings of the ICM, Beijing*, 1, 631-646. <https://doi.org/10.48550/arXiv.math/0212416>
- Kim, S. W., & Lee, Y. (2022). Developing students' attitudes toward convergence and creative problem solving through multidisciplinary education in Korea. *Sustainability*, 14(9929), 1-19. <https://doi.org/10.3390/su14169929>
- Koyuncu, I., Guzeller, C. O., & Akyuz, D. (2016). The development of a self-efficacy scale for mathematical modeling competencies. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 4(1), 19-36. <https://doi.org/10.21449/ijate.256552>
- Köseoğlu, P., & Erten, S. (2022). Paris Anlaşması'na göre çevre eğitimi nasıl olmalıdır?. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 1528-1544.



- Kramarski, B., & Mizrachi, N. (2004). Enhancing mathematical literacy with the use of metacognitive guidance in forum discussion. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 169-176.
- Lawson, A. E. (1995) *Science teaching and development of thinking*. Wadsworth Publishing Company.
- Lawson, A. E. (1978). The development and validation of a classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(1), 11-24.
- Lawson, A. E. (2004). The nature and development of scientific reasoning: A synthetic view. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 307-338. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). (Eds.). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R., & Zawojewski, J. S. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *The handbook of research on mathematics teaching and learning* (2. baskı) (s. 763–804). National Council of Teachers of Mathematics, Information Age Publishing.
- Martin, H. (2007). Mathematical literacy. *Principal Leadership*, 7(5), 28-31.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* (2. baskı). Cambridge University Press.
- Meaney, T. (2007). Weighing up the influence of context on judgements of mathematical literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 681-704
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. SAGE Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Miller, L. D., & Mitchell, C.E. (1994). Mathematics anxiety and alternative methods of evaluation. *Journal of Instructional Psychology*, 21(4), 353-358.
- Mousoulides, N., Sriraman, B., & Christou, C. (2006). *The Modeling perspective in the teaching and learning of mathematical problem solving at the elementary and secondary school level*. Department of Mathematical Sciences of the University of Montana, Technical Reports.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM Publications.
- Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. L. (2007). Introduction. In W. Blum, P. Galbraith, H. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (s. 3–32). Springer.
- Niss, M. A., & Højgaard, T. (Eds.) (2011). *Competencies and Mathematical Learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark*. Roskilde Universitet. <http://milne.ruc.dk/imfufatekster/>.

- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy, A Framework for PISA 2006, <https://doi.org/10.1787/9789264026407-en>
- Özdemir, A. (2021). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin duyuşsal özelliklerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Pajares, F. (2002). *Overview of social cognitive theory and of self-efficacy*. <http://www.emory.edu/EDUCATION/mfp/eff>
- Pollak, H. O. (1997). Solving problems in the real World. L. A. Steen (Ed.) *Why numbers count: quantitative literacy for tomorrow's America* (s. 91-105) içinde. College Board.
- Sloan, T., Daane, C. J., & Giesen, J. (2002). Mathematics anxiety and learning styles: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 102(2), 84-87. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb17897.x>
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *Journal of Mathematical Behaviour*, 24, 341-350.
- Steen, L. A., Turner, R., & Burkhardt, H. (2007). Developing mathematical literacy. W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Ed.). *Modelling and applications in mathematics education* (s. 285-294) içinde. Springer.
- Stillman, G., Galbraith, P., Brown, J., & Edwards, I. (2007). A framework for success in implementing mathematical modelling in the secondary classroom. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice*, 2, 688-697.
- Stuart, V. (2000). Math curse or math anxiety?. *Teaching Children Mathematics*, 6(5), 330-335. <https://doi.org/10.5951/TCM.6.5.0330>
- Şahin, M. (2019). Korku, kaygı ve kaygı (anksiyete) bozuklukları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 117-135.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı*. (Çev. M. Baloğlu). Nobel Yayınevi.
- Trujillo, K. M., & Hadfield, O. D. (1999). Tracing the roots of mathematics anxiety through in-depth interviews with preservice elementary teachers. *College Student Journal*, 33(2), 219-219.
- Tutak, T., & Güder, Y. (2014). Matematiksel modellemenin tanımı, kapsamı ve önemi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(1), 173-190.
- Ütkür-Güllühan, N. (2021). Hayat bilgisi dersinde sosyal problem çözme uygulamaları: İlkokul öğrencileri günlük hayat problemlerini çözmekte zorlanıyor mu? *Eğitim ve Bilim*, 46(207), 63-84. <https://doi.org/10.15390/EB.2021.9396>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

- Yiğit-Koyunkaya, M. Y., Uğurel, I., & Taşdan, B. T. (2018). Öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme hakkındaki düşüncelerinin geliştirdikleri öğrenme etkinliklerine yansımaları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 177-206.
- Zawojewski, J. S., Lesh, R., & English, L. D. (2003). A models and modelling perspective on the role of small group learning. R. A. Lesh & H. Doerr (Ed.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (s. 337–358) içinde. Lawrence Erlbaum.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172-223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>



# EDUCATIONE

## Dijital Çağda Büyüme, İlkokul Çocuklarının Verileri ve Çevrimiçi Gizliliğe Dair Ebeveynlerin Algıları

Growing Up in the Digital Age, Primary School Children's Data and Parents' Perceptions of Online Privacy



### Yazar Bilgisi/ Author Information

Begüm CECO

Sorumlu Yazar, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul / Türkiye, [begum.ceco@stu.fsm.edu.tr](mailto:begum.ceco@stu.fsm.edu.tr)

Nihan TURHAN

Dr. Öğr. Üyesi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul / Türkiye, [nsolpuk@fsm.edu.tr](mailto:nsolpuk@fsm.edu.tr)

### Makale Bilgisi/ Article Info

Makale Türü/ Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article  
Geliş Tarihi/ Received : 29.11.23  
Kabul Tarihi /Accepted : 24.05.24  
Yayın Tarihi/Published : 01.06.24

### Atıf / Cite

Ceco, B. ve Turhan, N. (2024). Dijital çağda büyüme, ilkokul çocuklarının verileri ve çevrimiçi gizliliğe dair ebeveynlerin algıları. *EDUCATIONE*, 3(1), 33-60.

## Özet

Teknolojinin her geçen gün insan hayatında daha çok yer kaplamasıyla birlikte onların hayatlarında olumlu olmakla beraber olumsuz değişimlere de neden olduğu bilinmektedir. Araştırmanın amacı, ebeveynlerin ilkokul çocuklarının dijital dünyadaki verileri ve çevrimiçi gizliliklerini, mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine dair algılarının incelenmesidir. Bu araştırma nitel araştırma yöntemi ile durum deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuş kullanılmıştır. Araştırma grubunu kolay ulaşılabilir örnekleme tekniği kullanılarak İstanbul ilindeki devlet okullarında öğrenime devam etmekte olan ilkokul öğrencilerin velileri oluşturmaktadır. Araştırmada 28 veliyle görüşme yapılmasından elde edilen veriler deşifresinden oluşmuştur. Araştırmaya katılan ilkokul velilerinin çocuklarının sınıflara göre dağılımı 1. Sınıftan 7 veli, 2. Sınıf 6 veli, 3. Sınıf 7 veli ve 4. Sınıftan 8 veli olarak belirlenmiştir. Araştırmanın verilerinin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Görüşme sorularından elde edilen veriler bağlamında kod, kategori ve temalar oluşturulmuştur. Bu araştırmada ebeveynlerin bakış açısından, ilkokul çocukların cinsiyete göre dijital dünyadaki mahremiyetlerini korumaya yönelik sınırlar üzerine ailenin bilgisi ve farkındalığının olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ebeveynlerin ilkokul çocuklarının yaşlarına göre dijital dünyadaki mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine dair algıları ise yaşla doğru orantılı farkındalık ve yaşa göre eşit müdahale olduğu belirlenmiştir. Ebeveynler, ilkokul çocukların yeni teknolojiler ve sosyal medya araçlarının kullanımında mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale yöntemine ilişkin ise kontrollü kullanım olarak vurgulanmıştır. Sonuç olarak çocukların çevrimiçi gizliliğini korumak konusunda ebeveynlerin olası risklerin farkında olduklarına ve dijital dünyanın günümüzde önemli bir yeri olduğunun ancak bu risklere karşı müdahale ve kontrollü kullanımın gerekliliği açığa çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Dijital Ebeveynlik, Dijital Çağ, Sosyal Medya, İlkokul Çocukları, Çevrimiçi Gizlilikleri*

## Abstract

It is known that as technology takes up more and more space in people's lives every day, it causes positive as well as negative changes in their lives. The research aims to examine the perceptions of parents about their primary school children's perceptions of the ways of intervention to protect their children's data and online privacy and confidentiality in the digital world. This research utilized a qualitative research method and a case study design. A semi-structured interview form was created and used as a data collection tool. The research group consists of the parents of primary school students who continue their education in public schools in Istanbul by using the convenience sampling technique. The data obtained from interviews with 28 parents were transcribed. The distribution of the children of the primary school parents participating in the study according to the grades was determined as 7 parents from the 1st grade, 6 parents from the 2nd grade, 7 parents from the 3rd grade, and 8 parents from the 4th grade. Content analysis was used to analyze the data. Codes, categories, and themes were created in the context of the data obtained from the interview questions. In this study, from the perspective of the parents, it was revealed that the family should have knowledge and awareness about the limits to protect the privacy of primary school children in the digital world according to gender. Parents' perceptions of the ways of intervention to protect the privacy of primary school children in the digital world according to their ages were determined to be aware in direct proportion to age and equal intervention according to age. Parents emphasized controlled use as the intervention method to protect the privacy of primary school children in the use of new technologies and social media tools. As a result, it was revealed that parents are aware of the possible risks



---

in protecting children's online privacy and that the digital world has an important place today, but the necessity of intervention and controlled use against these risks was revealed.

**Keywords:** Digital Parenting, Digital Age, Social Media, Primary School Children, Online Privacy

---

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Children need to be very careful not to be harmed by social media and to use them consciously. Parents' general attitudes towards children can also affect their children's use of social media. With the use of social media, many harmful and harmless resources have become accessible to children. While they are very useful for development and education in case of beneficial use, social media resources can cause irreparable harm to children exposed to and affected by resources with harmful content (Okumuş, 2018). Children can be easily deceived in a digital environment where even adults can be deceived and blackmailed. It is necessary to be careful against the dangers awaiting children (Özdemir, 2020). Cyberbullying as a type of bullying is different from traditional bullying. Because the person who bullies in the digital environment has qualities such as keeping himself/herself hidden and not having a place and time. These people can bully the targeted individuals by disturbing them, making lies about them, sending disturbing messages, and harassing them. Looking at the literature, in a study conducted with primary school students in Turkey, the rate of children exposed to cyberbullying was found to be 27% (Arslan et al., 2012). With the increase in technology and social media use, individuals' lives have turned into digital lives. With the digitalization of our lives, a new concept has emerged: Digital native. Those born and raised in Europe after 1980 and Turkey after 1991 are called digital natives (Özdemir, 2020). Many things have changed in our lives with digitalization. One of these is the concept of privacy. The private sphere refers to the area where people can think and act freely, be on their own, determine the time, place, and situations of their communication with others, and the rights that can be used in this area (Yüksel, 2003). Finally, during the 2023 Kahramanmaraş earthquake in Turkey, many videos of children were shared on social media. In these posts, the visuals contain information about the difficult conditions and their lives after the disaster. This information has been shared in large numbers by many people and individuals through social media, and it has increased rapidly, primarily for help and information purposes. However, it is essential to be sensitive to this unusual situation and to be especially careful to protect children's privacy online. These posts are important because they provide essential support but are also a sensitive issue for children in their later years. At a later age, children may experience discomfort regarding their privacy due to sharing information about themselves and their families. To protect children from the harms of social media, there are particular principles for children in the ethical rules of the journalism profession. According to the Turkish Journalists Association (TGC) Declaration of Rights and Responsibilities of Journalists in Turkey, in cases that may affect the personality and behavior of a child, a journalist should not interview or videotape a child without the permission of a family elder or someone else responsible for the child. The media's coverage

of earthquake survivor children may have negative effects on their future lives in developmental, psychological, and social areas. Sharing photographs of infancy and childhood in virtual environments can negatively affect children's psychological state. Since these shares do not have the permission of the children and belong to the period when primary school children are not old enough to think about the situation consciously, and the shares are open to everyone, it causes dangers that will put themselves and their families in a difficult situation in their future lives (Duygulu, 2019). In this context, it was aimed to find out what kind of effect digital parenting has on their children, how much they can reflect this parenting role to their children, their perceptions of privacy, what kind of attitudes they exhibit to protect their children's online privacy in the social media environment, and how conscious they are about the subject.

#### Sub-objectives

1. From parents' perspectives, what are primary school children's limits to protecting their privacy in the digital world by gender?
2. What are parents' perceptions of the forms of intervention to protect primary school children's privacy in the digital world by age?
3. How do parents decide when elementary school children should have a form of intervention to protect their privacy in the use of new technologies and social media tools?

#### Method

The study used the case study model to examine the perception of online privacy associated with digital parenting and children's social media use. One of the qualitative research methods, case study, is a research method that aims to explore and analyze the inner aspect or social part in depth by examining a single case. In this study, the case study of "perception of children's data and online privacy" of parents whose children attend primary school was tried to be examined in depth.

The study group consists of parents whose children attend primary school. The non-random sampling technique, convenience sampling, or convenience sampling, is based on fully available items, quickly accessible and easy (Kılıç, 2013). Using the convenience sampling technique, the parents of students attending public schools in Istanbul were reached. A total of 28 parents were interviewed: 7 parents from Grade 1, 6 parents from Grade 2, 7 parents from Grade 3, and 8 parents from Grade 4.

A semi-structured interview form consisting of approximately 9 questions was developed as a data collection tool. The most important opportunity that the semi-structured interview technique provides to the researcher is that it reveals more systematic and comparable information as it continues depending on the interview protocol prepared before the interview (Yıldırım & Şimşek, 2005). Face-to-



face and Zoom interviews were conducted with the parents of primary school students. The data obtained from the interviews were audio-recorded and digitally recorded on the computer.

An item pool was first created to develop the semi-structured interview form. Then, the items were organized according to the opinions of field experts. The open-ended questions developed for the semi-structured interview form were evaluated by three different guidance and psychological counseling experts and evaluated by a measurement and evaluation expert. Necessary adjustments were made to the items according to the opinions of the experts.

Then, a pilot study was conducted on the developed interview questions. The data obtained from the pilot study were analyzed, and the interview questions were revised according to the pilot study data. It was decided that there were no new items that needed to be added or removed, and the form containing the necessary interview questions was developed, and the final semi-structured interview form questions emerged.

In line with the objectives of the study, content analysis was conducted using the data collected from the semi-structured interview form. Content analysis is a research technique in which plausible explanations are extracted from the text as a result of a series of processes. These explanations are related to the message itself, the sender of the message, and the receiver of the message (Weber, 1989).

Codes, categories, and themes were created in the context of the interview questions. The answers given by each participant in the study to 9 questions were transcribed. Based on the answers given to the questions, similar answers were given the same codes. Categories were created with codes that were related to each other. The categories created based on the sub-objectives of the research were grouped under themes.

## Findings

This research aims to examine parents' perceptions of the ways of intervention in the digital world to protect the privacy of primary school children's data and online privacy. Within the scope of this purpose, three different themes emerged in the research. These themes were developed on awareness of online privacy, age-related limitations, and the use of new technology and social media tools.

It was observed that there were different opinions about awareness of online privacy according to parental attitudes. The fact that the majority of the participants have a high awareness of online privacy emphasizes that this is a situation that is frequently encountered in daily life and that it is an issue that needs attention. In addition, one of the views frequently emphasized by the participants in sharing in the digital world and online privacy is that it is important to have limitations according to age. The

second theme in this study was determined as limitations according to age. The most frequently repeated code in determining this theme was determined awareness in proportion to age. In this theme, the code of equal intervention according to age was also observed as one of the frequently repeated codes.

Due to the frequent exposure to the digital world derived from this situation, it has become necessary to gain awareness according to age. It was emphasized that awareness of online privacy is formed in direct proportion to age. In addition, it was observed that one of the codes frequently emphasized by the participants was equal intervention according to age. The increase in awareness in the digital world has enabled the intervention to become controlled.

Accordingly, determining and observing the limitations according to age was emphasized more in making equal interventions according to age. Since the digital world has an important place in daily life, it is an important element that should be in life to protect it from harmful effects and to benefit from its different aspects. Online privacy, age, new technologies, and social media tools stand out in the digital world. The third theme of the study was new technologies and social media tools in the digital world. Two different categories were identified: digital tools and social media tools. The codes in this theme were different codes such as digital tool diversity, inadequate digital world, Instagram, YouTube, and game control usage.

Parents support technological tools and social media tools that support children's development and progress. The most prominent technological tools are phones and television. In social media and application control, YouTube and game control stand out.

The importance of controlled use was emphasized, and the importance of taking this into account was explained. It was emphasized that children should know these social media tools because they have an important place in daily life, but they should be used in a controlled manner.

In summary, from the perspective of the parents in this study, it was revealed that the family should have knowledge and awareness about the limits to protect the privacy of primary school children in the digital world according to gender. Parents' perceptions of the ways of intervention to protect primary school children's privacy in the digital world according to their ages were determined as awareness proportional to age and equal intervention according to age. Parents emphasized controlled use as the intervention method to protect the privacy of primary school children in the use of new technologies and social media tools.

## Discussion

As we have come of age with the digitalization of our lives, this has brought many problems and challenges in its wake. Those most exposed to these problems have been parents whose children have grown up in the digital age. Parents try to protect their children from possible negative situations in many ways because their children have been in digital environments from a very young age. The most frequently mentioned situation in this regard is the ease of access to people and content that they do not want their children to encounter. Although parents accept the place of technology in our daily lives, they believe that they need to be careful and preventive to protect their children from the harms of the digital world. At the same time, although some parents thought that their children's knowledge and awareness of their privacy was weak or non-existent, the majority argued that their children were aware of the possible risks to their privacy posed by the digital world.

Since children have greater access to and ability to use different information sources than their parents, parents need to inform and protect their children about the risks of the digital world (Çalapkulu & Alp, 2020). Although children are aware of these risks, parents' attitudes and behaviors are also important in this regard. Parents' perception of online privacy and data determines the child's place and safety in the digital world.

Although the majority of parents said that they become more aware of their children's privacy as they get older, they also stated that they intervene equally with all of them, regardless of their age. Children's immature minds are vulnerable to the negative effects of social media. This situation makes them the target of abusers (Bostancı, 2019). Parents who intervened equally with all children regardless of their age saw digitalization as a part of life and often emphasized the necessity of using control.

With the growth and development of the digital world every day, new technologies and tools are emerging. New media has changed individuals' understanding and boundaries of privacy (Çalapkulu & Alp, 2020). Within the scope of controlled use, parents intervene with their children to meet their children's curiosity about new technologies and tools.

As a result, the digital world is taking place in every aspect of our lives day by day. To benefit from the positive aspects of this situation while being protected from the risks, first, the privacy area of the child and then the family's area should be recognized and protected, and the digital world should neither be ignored nor completely put at the center of our lives. This world, which children will encounter frequently in their lives, should first be well known and parents should protect their children in a controlled manner against possible risks.

Within the scope of this subject, awareness should be raised among parents about recognizing the digital world, being aware of its possible risks, and learning what to do before and after these risky situations. The concept of digital parenting should be introduced within the scope of various conferences, parent academies, and meetings. Within this concept, some precautions and controls that can be taken by parents should be taught. For example, various measures can be taken, such as using parental-controlled applications, preferring child-specific platforms such as YouTube Kids, and requesting application administrators to delete their data within the deletion of installed applications.

## GİRİŞ

Teknoloji ve sosyal medya, günümüzde hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu iki unsur, birbiriyle yakından ilişkili ve birbirini şekillendirmektedir. Teknolojinin gelişmesi, sosyal medyanın ortaya çıkmasını ve yaygınlaşmasını sağlarken dijital bir çağ oluşturmıştır. Sosyal medya, teknolojinin sağladığı olanaklar sayesinde, insanlar arasındaki iletişimi ve etkileşimi kolaylaştırmaktadır. Teknolojinin ve sosyal medyanın bireyin hayatında yer edinmeye başlaması ile özellikle çocuklar teknolojinin eğitim ve eğlence yönlerinden yararlanırken, dijital medya yüzünden maruz kalınan risklerden korunmaları önemli bir sorun olarak gündeme gelmektedir (Hamer, Stamatakis & Mistras, 2009). Erken yaşlardan itibaren sosyal medya ile tanışan çocuklar, özellikle çevrim içi erişim fırsatı sağlayan sosyal medya ile nefret söylemi, şiddet ve içeriğe gömülü ticari pazarlama mesajları, pornografi gibi içerik riskleri ile; kişisel verilerin kötüye kullanımı, ideolojik beyin yıkama, hakaret, istismar gibi ilişki riskleri ile; kendilerinin veya mağduru oldukları siber suçlar, kumar, siber zorbalık gibi risklere maruz kalabilmektedirler (Livingstone & Haddon, 2009). Bunun haricinde telefonlara, tabletlere indirilen uygulamalara her ne kadar özen gösterilse de bazı kötü amaçlı uygulamalar kişisel verileri kullanmak için dikkat edilmeden onaylanan uygulama izinlerini kullanırlar. İçeriği iyi anlaşılmadan verilen bu izinler uygulama silinse dahi büyük tehdit oluşturabilmektedir. Çünkü uygulama silinse bile “bu uygulamayı kullanıcıyı gösterme” komutu çalışır (Özdemir, 2020). Biz her ne kadar uygulamaya sildiğimiz zannetsek de arka planda çalışır haldedir.

Denetim mekanizmalarının, geleneksel yayıncılık pratiklerine oranla daha az olduğu dijital alanlarda çocuklar boş vakitlerini değerlendirirken, şiddet eylemlerini izleme veya eyleme katılma riski ile karşı karşıya kalmaktadırlar (Söğütöler & Başer, 2023). Sosyal medya kullanımı ile zararlı zararsız pek çok kaynak çocukların ulaşımına açık hale gelmektedir. Yararlı kullanımları halinde gelişim ve eğitim için çocuklar üzerinde çok faydalı yönleri bulunan bir kaynaktır. Ancak zararlı içerikli kaynaklara maruz kalarak etkilenen çocuklar için ise sosyal medya kaynakları telafisi olmayan zararlar verebilmektedir (Okumuş, 2018). Yetişkinlerin dahi kandırılıp şantaja uğradığı dijital ortamda çocuklar kolaylıkla kandırılabilir. Çocukları bekleyen tehlikelere karşı dikkatli olunması gerekmektedir (Özdemir, 2020). Karşılaşılabilecek diğer risk faktörü de siber zorbalıktır. Zorbalık çeşidi olarak siber zorbalık geleneksel zorbalıktan daha farklıdır. Çünkü dijital ortamda zorbalık yapan kişinin kendini gizli tutması, yeri ve zamanı olmaması gibi nitelikleri vardır. Bu kişiler hedef aldıkları bireyi rahatsız etmek, hakkında yalanlamalar yapmak, rahatsız edici mesajlar göndermek, taciz etmek gibi zorbalığa uğratabilirler. Literatüre bakıldığında, ülkemizde ilkokul öğrencileri ile yapılan çalışmada siber zorbalığa maruz kalan çocukların oranını %27 olarak bulunmuştur (Arslan ve diğerleri, 2012). Ergenler ile yapılan başka bir çalışmada ise ergenlerin %6,9'unun siber zorba, %8,7'sinin siber mağdur, %16,9'unun ne siber zorba ne de siber mağdur, %67,5'inin hem siber zorba hem de siber mağdur olduğu bulunmuştur (Eroğlu ve diğerleri, 2015).

Teknoloji ve sosyal medya kullanımlarının artmasıyla bireylerin yaşamlarının da dijital yaşama dönüştüğü söz konusudur. Hayatımızın dijitalleşmesiyle birlikte yeni kavramlar ortaya çıkmıştır: Dijital yerli. Avrupa'da 1980 Türkiye'de 1991'den sonra internet koşullarında doğup büyüyenler dijital yerli olarak anılmaktadır (Özdemir, 2020). Dijital yerliler doğduklarından itibaren sanal ortamla bir bağdaşım içerisinde ve dijital araçlar yaşantılarının bir parçası olmuştur. Günümüzün ilkokul çağındaki çocuklar bu kavramla birebir uyum sağlamamaktadır. Çünkü onlar dijital dünyayı, interneti ihtiyaç olarak değil gündelik hayatlarının bir parçası olarak görmektedirler. 2000'li

yıllarda dünyaya gelen kuşak için günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası olan dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla diğer kuşaklar için de yaşamlarına kolaylık sağlayan yönleri sebebiyle vazgeçilmez hale gelmiştir (Yiğitbaşı & Çelik, 2023). Bu şekilde dijital dünyanın çocukların hayatlarında yer edinmesiyle giderek onları sosyal yaşantılarından koparmaktadır. Eskiden arkadaşlarıyla oyuncaklarıyla oynayan çocukların günümüzde tek arkadaşı dokunmatik ekranlar olmuştur.

Dijitalleşmeyle birlikte hayatımızda pek çok şey değişmiştir. Bunlardan biri de mahremiyet kavramıdır. Mahrem alan; kişilerin özgürce düşünebildikleri ve hareket edebildikleri, kendi başlarına olabildikleri, başkalarıyla kuracakları iletişimin zamanını, yerini ve durumlarını kendisinin belirleyebildiği alanı ve bu alana ait kullanılabilen hakları ifade etmektedir (Yüksel, 2003). Günümüzde ise bu alan ve bilgileri dijital ortamlarda paylaşım saklandığı, bireyin çevrimiçi gizliliğe zarar verdiği, kişinin mahremiyet algısına karşı olan tutumunun ve alanının değiştiği görülmektedir. Bu da şöyle bir soruyu açığa çıkarmaktadır: Herkese açık olan mahrem midir? Bunun nedeni dijitalleşen hayatımızla birlikte hiçbir alanımızda yalnız kalmayıp yanımızda hep bir ikinci kişinin, cep telefonlarımızın var olmasıdır (Özdemir, 2020).

Bu konuda önemli bir kavram olan dijital ebeveynlik kavramı, ebeveynlerin dijital teknolojilerin çocukları açısından risk ve fırsatlardan haberdar olması, çocukların sorunlu kullanımını bilen, çocuklarını sosyal dünyada denetim altında tutabilen ve olumlu rol model olabilen ebeveynlik rolüdür. Anne-babaların dijital ebeveynlik rollerine, çocukların internette ulaşımına ışık tutmanın mühim olduğu ve dijital ebeveynlik kalıpları, sebepleri ve neticelerine ilişkin yeterince bilimsel çalışma olmadığı vurgulanmaktadır (Huang ve diğerleri, 2018). Sosyal medya araçlarından çocukların zarar görmemeleri ve bilinçli bir şekilde kullanım sağlamaları için çok itinalı olunması gerekmektedir. Ebeveynlerin çocuklara karşı sergiledikleri genel tutumları çocuklarının sosyal medya kullanımını da etkileyebilmektedir. Bununla

birlikte değişen, gelişen ebeveynlik kavramının dijital okuryazarlık, farkındalık, kontrol, yetkinlik gibi pek çok yeni becerileri kapsamı gerekmektedir. Dijital okuryazarlık ile farkındalık sahibi olan ebeveynler bu alanlarda gelişebilecek olası risk ve durumların farkında olup doğru kararlar verebilmektedirler. Böylece çocukların sanal ortamda güvenli, bilinçli ve etkili bir biçimde kullanmalarını sağlamaktadırlar. Kontrol edebilme becerisi dijital dünya ile oluşan etkileşimi dengeli ve sağlıklı hale getirirken, yetkinlik becerisi ile gelişimi destekleyen, üretken, eleştirebilen, girişimci tutumların oluşmasına yarar sağlamaktadır.

Ebeveynlerin akranlarına çocuklarıyla ilgili görselleri göstermek için kullandığı sonucuna varılmıştır (Balley & Coll, 2017). Farklı araştırmalarda, ebeveynlerin ailenin değerlerini ve ahlakını ilham kaynağı olarak görüp, bu değerler ışığında aile ve çocuklarıyla ilgili görselleri paylaşıldığı belirtilmiştir (Girsh, 2014; Jorge & Farrugia, 2017). Diğer bir araştırmada ise özellikle gençlerin çevrimiçi etkileşim yoluyla ortaya çıkan akran kültürüne bağlılığı, aile içindeki uzaklaşma sürecine etkisi olduğu ortaya çıkmıştır (Kaare ve diğerleri, 2007). Bu alanda yayınlanan farklı bir araştırmada ise çocukluk çağında değil ancak olgunlaşan çocuklarda durum farklılaştığını ve diğer insanların mahremiyetlerine nasıl saygı duyduğuna giderek daha fazla önem verdiklerini ifade etmiştir. Fakat, ebeveynlerin çocukluk çağında çevrimiçi olarak çocukların kişisel yaşamlarıyla ilgili rahatsız edici ayrıntıları paylaştığını ortaya çıkarmıştır (Lupton & Williamson, 2017).

Son olarak Türkiye’de yaşana 2023 Kahramanmaraş depreminde çocukların sosyal medyada videoları çok sayıda paylaşılmıştır. Bu paylaşımlarda görseller yaşanan afetten sonraki zor şartları ve yaşamları hakkında bilgileri içermektedir. Bu bilgiler yardım ve bilgi amaçlı olması nedeniyle sosyal medyada pek çok farklı kişiler tarafından paylaşımları hızla artmıştır. Ancak olağandışı bu konuda hassas olunması ve özellikle çocukların kendi çevrimiçi gizliliklerini koruma yönünde dikkat edilmesi önem taşıyan bir unsurdur. Bu paylaşımlar önemli bir destek sağlamakta olduğu için

önem taşımakta, fakat çocukların ileriki yaşları için de hassas bir konudur. Çocuklar ileriki yaşlarda kendisi ve ailesiyle ilgili paylaşımın nedeniyle mahremiyetine ilişkin rahatsızlıklar yaşayabilir.

Çocukların, sosyal medyanın zararlarından korunmak için gazetecilik mesleğinin etik kurallarında çocuklara yönelik özel ilkeler, kodlar mevcuttur. Bu etik kodlar gazetecilik etik kodları gazetecilik meslek örgütleri, medya kuruluşları ve uluslararası kuruluşların etik kodları olarak üç gruptan oluşmaktadır (Karataş,2022). Türkiye Gazeteciler Cemiyeti (TGC) Türkiye Gazetecileri Hak ve Sorumluluk Bildirgesi'ne göre; çocuğun kişiliğini ve davranışlarını etkileyebilecek durumlarda, gazeteci, bir aile büyüğünün veya çocuktan sorumlu bir başkasının izni olmaksızın çocukla röportaj yapmamalı veya görüntüsünü almaya çalışmamalıdır. Medyanın, depremzede çocuklarla ilgili yapmış oldukları paylaşımlar sebebiyle onların gelecekteki yaşamlarında gelişimsel, psikolojik ve sosyal alanlarda olumsuz etkiler meydana getirebilir.

Dijital dünyayla çok erken tanışan çocukların mahremiyet, özsaygı, kişilik gelişimi, narsizm gibi ifadeler önemli problemler oluşturmaktadır (Yiğitbaşı & Çelik, 2023). Bebeklik ve çocukluk dönemlerine ait fotoğraflarını sanal ortamlarda paylaşılması çocukların psikolojik durumunu olumsuz olarak etkileyebilir. Yapılan bu paylaşımların, öncelikle çocukların izni olmadığı ve daha ilkokul çağındaki çocukların durumu bilinçli şekilde düşünebilecek gelişim döneminde olmadıkları bilinmektedir. Paylaşımların herkese açık olması gelecekteki yaşamlarında kendilerini ve ailelerini zor duruma düşürecek tehlikelere neden olmaktadır (Duygulu, 2019).

Gelişen ve gündün güne hayatımızın her alanında yer edinen teknoloji ve sosyal medyanın özellikle ilkokul çağındaki çocukların hayatlarındaki yerini ve etkilerini anlayabilmek için Mihail Bahtin tarafından geliştirilen karnavalesk kuramından yararlanılmıştır. Karnaval insanlar tarafından eğlenilen bir şov değildir; hepsi içinde yaşar, onda yer alır ve karnaval hepsini kucaklar (Bahtin, 2005). Karnaval kavramı,



tarih boyunca insanlığın günlük yaşamının kurallarını ve kısıtlamalarını geçici olarak ortadan kaldırarak, özgürce bulunabildikleri ortamdır. Karnavalesk kuram, toplum düzeninden kurtulup özgürce var olabilmeyi esas alır. Dijital dünya karnavalesk ile ilişkilidir. Sosyal medya, insanların geleneksel normlarını bir kenara bırakarak kendilerini özgürce ifade edebildikleri bir platformdur. Bu durum, sosyal medyada bir çeşit dijital karnaval ortamı oluşturmaktadır (Liu & Lu, 2020). Oluşan bu ortamın özellikleri dijital dünyanın mahremiyet anlayışının belirgin olmamasıyla nedeniyle sorunlar oluşturabilmektedir. Başta çocuklar ve yetişkinler olmak üzere her yaşta insanın bu sorunlarla karşı karşıya kalabilmektedir.

Bu bağlamda dijital ebeveynliğin, sosyal medya ortamında çocuklarının çevrimiçi gizliliklerini korumak için ne tür tutumlar sergilediklerini, çocukları üzerinde ne türlü bir etkisi olduğuna, bu ebeveynlik rolünün çocuklarına ne kadar yansıtıldıklarını ve kendilerinin, konu hakkında ne kadar bilinçli olduklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırma dijital dünyada ebeveynlerin ilkökul çocuklarının verileri ve çevrimiçi gizlilikleri mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine dair algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Dijital ebeveynlik kavramının çocukların sosyal medya kullanımlarıyla ilişkili çevrimiçi gizlilik algılarının ortaya konulması sağlanarak, ebeveynlerin çocuklarının sosyal medya araçlarını kullanımlarında nelere dikkat ettiği, çevrimiçi gizliliklerini korumak için neler yaptığına yönelik oluşturduğu algıyı ortaya çıkarılmıştır. Literatür incelendiğinde çevrimiçi gizlilik ve ebeveyn algıları alanında bu amaçla yapılan çalışmaların az olduğu görülmüştür. Bu konuda, ebeveynlerin ilkökul çocuklarının dijital dünyadaki çevrimiçi gizliliklerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine dair algıları cinsiyet, yaş sosyal medya paylaşımları (hesabı ziyaret etme sıklığı, hesaba sahip olma süresi ve genel paylaşım sıklığı) göre incelenmiştir.

Ebeveynlerin dijital medya ve çevrimiçi gizliliklerini koruma yönündeki algılarını tespit etmek için görüşme veri toplama aracı kullanılmıştır, yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. İlk olarak, birinci alt amaç katılımcı gözlemleri sayesinde, ilkökul çocukların cinsiyetine göre dijital dünyada çevrimiçi gizliliklerini koruma yönünde medya cihazlarını nasıl ve nerede kullandıklarını öğrenebilmektir; açık ve örtülü aile (eş, kardeş, ebeveyn-çocuk) etkileşimlerini gözlemlemek; ebeveynlerin ve çocukların medya hakkında veya medya aracılığıyla birbirleriyle nasıl iletişim kurdukları çocukların cinsiyetine göre farklılık olup olmadığını görüşmelerden elde edilen verilere göre ortaya çıkarmaktır.

İkinci alt amaç, katılımcıların algılarının ilkökul çocuklarının yaşlarına göre dijital dünyadaki mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine nasıl olduğunu bulgusu cevaplamaktır. İlkokul döneminde farklı yaş gruplarında çocukların mahremiyetlerini koruma yönünde müdahale biçimleri hakkında ebeveynlerin algılarını ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda hangi yaşta algının farklılaştığını detaylı olarak ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Son olarak, üçüncü alt amaç ise ilkökul çocuklarının sosyal medyada paylaşımlar yapılmasına göre mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine dair ebeveynlerin algıları nasıl olduğunu ortaya çıkarmaktır. Sosyal medyada çocuklarıyla ilgili çevrimiçi etkinliklerini ve deneyimlerini önem taşımaktadır. Örneğin, Çocuğunuzun sosyal medya kullanımı çocuğunuzun mahremiyet algısını nasıl etkilemektedir? Örnek vererek açıklayabilir misiniz? Gibi sosyal medya paylaşımlarına ve mahremiyet koruma yönündeki algısını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Araştırma dijital ebeveynliğin çocuklarının sosyal medya kullanımlarıyla ilişkili çevrimiçi gizlilik algısını incelemeye yönelik durum çalışması modelinde

tasarlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri durum çalışması tek bir vakayı inceleyerek iç görünüş veya toplumsal parçayı derinlemesine keşfetmeyi ve analiz etmeyi amaçlayan araştırma yöntemidir (Merriam, 1998). Durumu etkileyen tüm faktörler (fiziksel ortam, bireyler, olaylar ve devam eden süreçler gibi) kapsamlı bir şekilde incelenir ve bu faktörlerin durum üzerindeki karşılıklı etkileşimi ve durumdan nasıl etkilendikleri analiz edilir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu çalışmada, çocukları ilkokula giden ebeveynlerin “çocukların verileri ve çevrimiçi gizliliğe dair algı” durumu incelenmeye çalışılmıştır.

### Çalışma Grubu

Çalışma grubunu çocukları ilkokula giden ebeveynler oluşturmaktadır. Tesadüfü olmayan örnekleme tekniği, kolay ulaşılabilir veya elverişli örnekleme tamamen mevcut olan, hızlı ulaşılabilen ve kolay olan ögelere dayanır (Kılıç 2013). Kolay ulaşılabilir örnekleme tekniği kullanılarak İstanbul ilindeki devlet okullarında öğrenime devam etmekte olan öğrencilerin velilerine ulaşılmıştır. Toplamda 28 veliyle görüşme yapılmış, 1. Sınıftan 7 veli, 2. Sınıf 6 veli, 3. Sınıf 7 veli ve 4. Sınıftan 8 veliye ulaşılmıştır. Katılımcılara ait bazı demografik özellikler Tablo 1.'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların bazı demografik özelliklerine göre dağılımları

Demografik Özellikler	Frekans	%	
Öğrencinin Cinsiyeti	Kız	13	%46.43
	Erkek	15	%53.57
Öğrencinin Sınıfı	1.Sınıf	7	%25.00
	2.Sınıf	6	%21.43
	3.Sınıf	7	%25.00
	4.Sınıf	8	%28.57
Velinin Kullandığı Sosyal Medya Aracı	Youtube	24	%85.71
	Instagram	23	%82.14
	Facebook	13	%46.43
	Whatsapp	28	%100
	Tiktok	5	%17.86
	Snapchat	2	%7.14
	Twitter	3	%10.71

## Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak 9 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmacıya sağladığı en önemli olanak, görüşme öncesinden hazırlanmış görüşme protokolüne bağlı olarak devam etmesi nedeniyle daha sistemli ve karşılaştırılabilir bilgiyi ortaya koymasındır (Yıldırım & Şimşek, 2005). İlkokul öğrenci velileriyle yüz yüze ve zoom üzerinde görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler ses kaydına ve bilgisayar üzerinden dijital kayıtlara alınmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formun geliştirilmesi için öncelikle madde havuzu oluşturulmuştur. Sonrasında alan uzmanların görüşlerine göre maddeler düzenlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu için geliştirilmiş açık uçlu sorular üç farklı rehberlik ve psikolojik danışmanlık yapan uzman tarafından değerlendirilmiş ve bir ölçme ve değerlendirme uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Alan uzmanların görüşlerine göre maddelerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Daha sonra geliştirilmiş görüşme soruları üzerinden pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler analiz edilmiştir ve pilot çalışma verilerine göre görüşme soruları yenilenmiştir. Yeni eklenmesi ve çıkarılması gereken bir madde olmadığına karar verilip ve gerekli görüşme sorularını içeren form geliştirilmiş olup, nihai yarı yapılandırılmış görüşme formu soruları ortaya çıkmıştır. Görüşme sorularından birkaçı aşağıda yer almaktadır.

1. Dijital dünyadaki (Bilgisayar oyunları, Chat uygulamaları, Instagram, Whatsapp vb.) çocukların verileri, bilgileri ve bunların korunması hakkında sizin dikkat ettiğiniz unsurlar nelerdir?
2. Bu durum (dikkat ettiğiniz unsurlar) çocuğunuzun cinsiyetine ve yaşına göre nasıl değişmektedir?
3. Bu durum (dikkat ettiğiniz unsurlar) kullandığınız dijital araca göre nasıl değişmektedir?

## Verilerin Analizi

Araştırmanın hedefleri doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme formundan toplanan veriler ile içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, metinden çıkarılan makul açıklamaların bir dizi işlem neticesinde çıkarıldığı bir araştırma tekniğidir. Bu açıklamalar, mesajın kendisi, mesajın göndereni ve mesajın alıcısı ile ilgilidir (Weber, 1989).

Görüşme soruları bağlamında kod, kategori ve temalar oluşturulmuştur. Araştırmadaki her katılımcının 9 soruya verdiği cevapların dökümü yapılmıştır. Sorulara verilen cevaplardan yola çıkılarak benzer olan cevaplara aynı kodlar verilmiştir. Birbirleriyle ilişkili olan kodlarla kategoriler oluşturulmuştur. Araştırmanın alt amaçlarından yola çıkılarak oluşturulan kategoriler temalar altında toplanmıştır.

## BULGULAR

Bu araştırma dijital dünyada ebeveynlerin ilkökul çocuklarının verileri ve çevrimiçi gizlilikleri mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine dair algılarının incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaç kapsamında araştırmada üç farklı tema ortaya çıkmıştır. Bu temalar çevrimiçi gizliliğe ilişkin farkındalık, yaşa göre sınırlılıklar, yeni teknolojiler ve sosyal medya araçları kullanımı üzerine geliştirilmiştir. Araştırmada ortaya çıkan temalar Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Tema, Kategori ve Kod Sıklık Tablosu

Tema	Kategori	Kod
1. Çevrimiçi gizliliğe ilişkin farkındalık	3	29
2. Yaşa göre sınırlılıklar	1	13
3. Yeni teknolojiler ve sosyal medya araçları kullanımı	3	20

Tablo 2' de araştırma temalarının kategori ve kod sıklığına yer verilmiştir. Toplamda 7 kategori ve 62 kod ortaya çıkmıştır.

### 1. TEMA: Çevrimiçi Gizliliğe İlişkin Farkındalık

Bu araştırmada çevrimiçi gizliliğe ilişkin farkındalık teması 3 kategori ve 29 koddan oluşmuştur. Bu kategoriler ebeveyn paylaşımları, cinsiyet ve çocuk olarak belirlenmiştir. En sık tekrarlanan kod ise bilgisi ve farkındalığı var olarak gözlenmiştir. Katılımcılardan çocuğun bilgisi ve farkındalığının olduğunu koduna ilişkin elde edilen verilerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

*"Farkındalığı var. Okulda da bu konuda seminerler verildi. İzlemek istediğini izlemesini ama gelen mesajlara cevap vermemesi gerektiğini söylüyorum." K4*

*"Kendi gizliliğini koruması konusunda farkındalığı var. Kimseyle paylaşmaz." K8*

*"Aileden eğitimi aldığı için farkındalığı da oluyor." K11*

Katılımcılar çoğunlukla çevrimiçi gizlilik hakkında çocuklarının bilgisinin ve farkındalığının olduğunu vurgulamıştır. Katılımcılar son zamanlarda, dijital dünyanın gelişmesiyle çevrimiçi gizlilik konusunda farkındalık yaratmak için çeşitli çalışmalar yürütüldüğünü ve bu çalışmalar kapsamında, okullarda, toplumda ailelere çevrimiçi gizlilik konusunda eğitimler ve seminerler düzenlenerek farkındalık kazandıklarını belirtmişlerdir. Çocuklarının dijital dünyaya dair olan bilgileri sayesinde doğru yanlış ayırt edebildiklerini ve aileden aldıkları mahremiyet eğitimi ile kendi gizliliğini koruyabildiklerini açıklamışlardır.

Farkındalığının ve bilgisinin olmadığını ifade edenlerin sayısı daha azdır. Bilgisi ve farkındalığının olmadığını ifade eden katılımcıların vurguladıkları ifadeler şunlardır.

*"Çocukları kötü yöne doğru çekiyorlar bu uygulamaları kullanmakta alışkanlık haline getiriyorlar." K18*

*"Bence belli bir yaşa kadar çocuk bunun ne kastettiğini bilmez." K13*

*“Kızımın bir bilgisi yok bu konu hakkında ancak ben o anlattığım zaman bir şeyler anlıyor.” K17*

Yukarıdaki katılımcılara göre çocukların bilgisinin ve farkındalıklarının zayıf ya da olmadığını vurguladıklarını ilişkin örnek ifadeler yer almaktadır. Katılımcılar çocuklarına anlattıkları kadar bilgisi olduğunu ve daha fazlasını bilmediklerini, yaşlarına göre daha çok erken olduğunu bu sebeple bilgisi ve farkındalıklarının zayıf olduğunu belirtmişlerdir. Çevrimiçi gizliliğe ilişkin farkındalık hakkında ebeveyn tutumlarına göre farklı görüşler olduğu gözlenmiştir. Katılımcıların çoğunluğun çevrimiçi gizliliğe ilişkin farkındalığın yüksek olması, durumun günlük hayatta sık karşılaşılan bir durum olması ve dikkat edilmesi gereken bir husus olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca dijital dünyada paylaşımlar ve çevrimiçi gizlilikte katılımcılar tarafından sık vurgulanan görüşlerden birde yaşa göre sınırlılıkların olmasının önem taşımasıdır.

## **2. TEMA: Yaşa Göre Sınırlılıklar**

Bu araştırmadaki ikinci tema ise yaşa göre sınırlılık olarak belirlenmiştir. Bu temanın belirlenmesinde en sık tekrarlanan kod ise yaşla doğru orantılı farkındalık olarak belirlenmiştir. Katılımcılarından elde edilen görüşlere ilişkin örnek ifadeler aşağıda bulunmaktadır.

*“Yaşına göre değişir çocuk belli bir yaşa geldiğinde yani büyüdüğünde farkındalığı oluşur” K13*

*“Yaş ilerledikçe daha oturacağını düşünüyorum daha farkında olurlar.” K14*

*“Yaşa göre değişir tabii bundan önceki senelerde söylediğimizde anlamıyordu ama zaman geçtikçe karşısına bir şey çıkınca örneğin geçen oynadığı oyunda Biri ona yanlış bir şey söylemiş ve gelip bana anlattı. Yani görüp öğrendikçe daha iyi anlıyor.” K23*

*“Yaşa göre değişir, belli bir yaşa geldiğinde yapacağı şeyleri bilir. Okulunda da mahremiyetini korumaya yönelik eğitimler veriliyor.” K28*

Yukarıdaki katılımcılara göre çocukların farkındalıklarının yaşla doğru orantılı olduğunun, yaşları büyüdükçe ve deneyim kazandıkça çocukların daha fazla farkındalık sahibi olduklarına ilişkin örnek ifadeler yer almaktadır. Bu durumdan çıkarılan dijital dünyaya sık maruz kalınması nedeniyle yaşa göre farkındalığın kazanması zorunlu hale gelmiştir. Yaşla doğru orantılı olarak çevrimiçi gizliliğe ilişkin farkındalığın oluştuğu vurgulanmıştır.

Bu temada, yaşa göre eşit müdahale kodu da yine sık tekrarlan kodlardan birisi olarak gözlenmiştir. Katılımcılarından elde edilen görüşlere ilişkin örnek ifadeler aşağıda bulunmaktadır.

*“İnternette gördüklerinden ve onları uygulayıp kendilerini bir benlik yaratmaya çalışıyorlar mesela Blackpink bütün çocuklarımız özendiği gruplardan biri. ... Ben yaşına göre aynı tutumda olurum ne kadar etkili olur onu bilemem.” K14*

*“Nasil alıştıırırsan öyle gider diye düşünüyorum. Her yaşında aynı şekilde dikkat ederim.” K26*

*“Cinsiyete ve yaşa göre değişmez ben her çocuğuma aynı şekilde dikkat ederim.” K19*

Katılımcıların yaşa göre eşit müdahale koduna ilişkin görüşme deşifrelerinde örnek veriler yukarıdadır. Dijital dünyada farkındalıkların artması müdahalenin de kontrollü hale gelmesini sağlamıştır. Buna göre yaşa göre eşit müdahale yapılmasında yaşa göre sınırlılıkların belirlenmesi ve gözlenmesi daha çok vurgulanmıştır. Katılımcılar her yaş grubu için eşit müdahalede bulunmaya çalıştıklarını belirtmişleridir. Dijital dünya günlük yaşamın içinde önemli bir yeri olduğu için zararlı etkilerinde korumak ve farklı yönlerinden yararlanabilmek için hayatın içinde olması geren önemli unsurdur. Dijital dünyada çevrimiçi gizlik, yaş, yeni teknolojiler ve sosyal medya araçları öne çıkmaktadır.



### 3. TEMA: Yeni Teknolojiler ve Sosyal Medya Araçları Kullanımı

Araştırmanın üçüncü teması olarak dijital dünyada yeni teknolojiler ve sosyal medya araçları olarak ifade edilmiştir. Dijital araçlar ve sosyal medya araçları olarak iki farklı kategori belirlenmiştir. Bu temada yer alan kodlar dijital araç çeşitliliği, yetersiz dijital dünya, Instagram, YouTube, oyun kontrolü kullanım gibi farklı kodlar ortaya çıkmıştır. Katılımcıların en sık tekrarlanan kod ise kontrollü kullanım olduğu ortaya çıkmıştır.

*“Çocuklarım için sosyal medyada genel olarak dijital alanda güvenliğine çok dikkat etmeye çalışıyorum. Bu konuda da çocuklara açtığım gmail hesapları var. Bu hesaplarda hem bireysel hem de çocuklar için kısım var ve kontrol edip kısıtlayabiliyorsun. Paylaşımın kontrol ediyorum.” K27*

*“Telefonları izin alarak kullanıyor, indirdiği oyunlara dikkat ediyorum ve izin isteyerek indiriyor, ayırt ediyorum.” K1*

*“Çocuklarım Tiktok izlemiyor, YouTube da yaşına içerikler izlemesine dikkat ediyorum, Minecraft sadece oynamasına izin veriyorum, tanımadığı kişilerle hiçbir şekilde etkileşim kurmasına izin vermiyorum.” K6*

Yukarıdaki katılımcıların ifadelerine göre yeni teknolojik ve sosyal medya araçlarını engellemek değil ancak kontrollü kullanımı önemi vurgulanmıştır. Kontrollü kullanım kapsamında dijital dünyanın denetlemesi kolay olabilecek özelliklere sahip yeni teknolojileri tercih ederek kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu sayede dijital ebeveyn rolüne uygun davranışlar sergilemektedirler. Ebeveynler çocukların gelişimi ve ilerlemesini destekleyen teknolojik araçlar ve sosyal medya araçlarını desteklediği ortaya çıkmıştır. Teknolojik araçlarda öne çıkan telefon ve televizyon olmaktadır. Sosyal medya ve uygulama kontrolünde öne çıkan YouTube ve oyun kontrolü olduğu ortaya çıkmıştır. Katılımcılardan elde edilen verilere ilişkin örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur.

*“... Oynadığı oyunlarda hoşuma gitmeyen şeyler olursa engelliyorum siliyorum. Sadece oyunlarda okul arkadaşlarıyla birlikte oynarlarsa konuşuyorlar.” K21*

*“Bazı oyunları yaşı gereği kullanmasına izin vermiyorum örneğin arkadaşları pubg oynuyor diye oynamak istiyor ama ben izin vermiyorum. Kafasına takılan bir şeyi ilk bana soruyor benim onayım olmadan hiçbir şey yapmıyo.” K23*

*“İzlediği youtube videolarında tiktok videoları çıkıyor ve ister istemez görüyor ve bende gördükçe geçiyorum.” K1*

Yukarıdaki katılımcıların ifadelerine göre çocukların sosyal medya araçlarından tamamen uzak tutulmadığı ancak kullanımın kontrollü olduğu ifade edilmiştir. Katılımcılardan alınan verilere göre çocukların en çok kullandığı sosyal medya platformu Youtube olarak belirlenmiştir. Çocukların çok sık kullandığı Youtube’ da katılımcıların en çok vurguladığı risk faktörü bu uygulamada uygunsuz ve Tiktok içeriklerinin çıkması olmuştur. Bu içeriklere böylece kolay erişilebilir olması ebeveynleri oldukça rahatsız etmektedir. Kontrollü kullanım önemi vurgulanmış ve bu konuda alınacak önlemler açıklanmıştır. Günlük hayatta önemli bir yeri olması nedeniyle çocuklarında bu sosyal medya araçları tanınması ama kontrollü kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Özetle, bu araştırmada ebeveynlerin bakış açısından, ilkokul çocukların cinsiyete göre dijital dünyadaki mahremiyetlerini korumaya yönelik sınırlar üzerine ailenin bilgisi ve farkındalığının olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ebeveynlerin ilkokul çocuklarının yaşlarına göre dijital dünyadaki mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale biçimlerine dair algıları ise yaşla doğru orantılı farkındalık ve yaşa göre eşit müdahale olduğu belirlenmiştir. Ebeveynler, ilkokul çocukların yeni teknolojiler ve sosyal medya araçlarının kullanımında mahremiyetlerini koruma yönündeki müdahale yöntemine ilişkin ise kontrollü kullanım olarak vurgulanmıştır.

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Hayatımızın dijitalleşmesi ile çağ atlarken bu durum peşinde pek çok sorunu ve zorluğu beraberinde getirmektedir. Bu sorunlarla en çok maruz kalanlar ise çocukları dijital çağda büyüyen ebeveynler olmuştur. Hızla ilerleyen teknoloji içerisinde yer alan dijital yerli olarak adlandırdığımız; çok küçük yaştan itibaren teknoloji ile tanışan çocuklarının dijital ortamlarda bulunmasından kaynaklı ebeveynler pek çok yönden çocuklarını olası olumsuz durumlardan korumaya çalışmaktadırlar. Bu konuda en çok bahsettikleri durum ise çocuklarının karşılaşmasını istemedikleri kişilere ve içeriklere ulaşmanın kolaylığıdır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında günlük yaşantımızda teknolojinin yerini kabul eden ebeveynler buna karşın çocuklarını dijital dünyanın zararlarından korumak için dikkatli ve önleyici olmaları gerektiği görüşündedirler. Gündelik hayatta dijital araçların hayatımızın her alanına girdiği bir gerçektir. Bu nedenle, ebeveynler ve çocuklar için dijital araçlardan tamamen kaçınmak mümkün değildir (Yiğitbaşı & Çelik, 2023). Aynı zamanda bazı ebeveynler çocuklarının kendi gizliliklerine dair bilgi ve farkındalıklarının zayıf veya olmayacağı düşüncesinde olsalar da çoğunluk çocuklarının dijital dünyanın kendi gizliliklerine karşı olası risklerin farkında olduklarını savunmuşlardır. Çocukların, ebeveynlerinden farklı bilgi kaynaklarına erişimi ve bunları kullanma becerileri daha fazla olduğundan ebeveynlerin çocuklarına dijital dünyanın riskleri hakkında bilgi vermesi ve onları koruması önemlidir (Çalapkulu & Alp, 2020). Çocuklar her ne kadar bu risklerin farkında olsalar da ailelerin tutumları ve davranışları da bu konuda önem teşkil etmektedir. Ebeveynlerin çevrimiçi gizliliğe ve verilere karşı olan algısı çocuğun dijital dünyadaki yerini ve güvenliğini belirlemektedir. Olgudeniz ve Aydoğan'ın (2023) çalışmasında da benzer bir şekilde ebeveynlerin dijital okuryazarlık konusunda bilinçli ve farkında olmalarının önemli olduğunu tespit edilmiştir.

Ebeveynlerin çoğunluğu çocuklarının yaşı büyüdükçe gizliliklerine dair daha fazla farkındalık sahibi olduklarını söyleseler de yaşı fark etmeksizin hepsine karşı eşit müdahalede bulduklarını belirtmişlerdir. Çocukların henüz yeterince olgunlaşmamış zihinleri, sosyal medyanın olumsuz etkilerine karşı savunmasızdır. Bu durum, onları istismarcıların hedefi haline getirmektedir (Bostancı, 2019). Çocukların yaşından bağımsız hepsine karşı eşit müdahalede bulunan ebeveynler dijitalleşmenin yaşamın bir parçası olarak görürken kontrolü kullanımın gerekliliğini de çoğu kez vurgulamışlardır. Yiğitbaşı ve Çelik' in (2023) çalışmasında da anne ve babanın esas olarak verecekleri dijital mahremiyet eğitimin önemini belirtmişlerdir.

Dijital dünyanın her geçen gün büyümesi ve gelişmesiyle birlikte başta insanın iletişim ihtiyacı karşılanmak üzere pek çok yeni teknolojiler ve araçlar çıkmaktadır. Bahtin'in karnaval ortamı incelemeleri, tarihsel ve zamansal bağlam göz önüne alındığında, değişime uğrayan tek unsurun araç olduğu görülebilir (Uygun & Akbulut, 2018). Yeni medya, bireylerin mahremiyet anlayışlarını ve sınırlarını değiştirmiştir (Çalapkulu & Alp, 2020). Ebeveynler kontrollü kullanım kapsamında çocuklarının yeni teknolojilere ve araçlara karşı merakını karşılayabilmek için çocuklarına gerekli müdahalelerde bulunmaktadır.

Sonuç olarak günden güne dijital dünya hayatımızın her alanında yer edinmektedir. Bu durumun olumlu yönlerinden yararlanırken risklerinden de korunmak için önce kendi mahremiyet alanı sonra ailenin alanı tanınıp korumalı, dijital dünyayı ne yok saymalı ne de tamamen hayatımızın merkezine koyulmalıdır. Çocukların yaşantılarında sık sık karşılaştıkları olan bu dünyayı öncelikle iyi tanımalı ve olası riskler karşısında ebeveynler çocuklarını kontrollü bir şekilde korumaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu konu kapsamında dijital dünyayı tanıma ve olası risklerinin farkında olma, bu risk durumların öncesinde ve sonrasında yapılması gerekenleri öğrenme konusunda ebeveynlere farkındalık oluşturulmalıdır. Verilecek çeşitli konferanslar, veli

akademileri, toplantılar kapsamında dijital ebeveynlik kavramı kazandırılmalıdır. Bu kavram dâhilinde ebeveynler tarafından alınabilecek bazı önlemler ve kontroller öğretilmelidir. Örneğin ebeveyn kontrollü uygulamalar kullanmak, çocuklara özel platformları tercih etmek, yüklenen uygulamaların silinmesi dahilinde verilerinin silinmesini uygulama yöneticilerinden talep etmek gibi pek çok çeşitli önlemler alınabilmektedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda farklı eğitim düzeyinde olan çocukların ebeveynleri ile çalışılabilir. Dijital çağın getirdiği değişimler, ebeveynlik rollerinide yeniden oluşturmaktadır. Bu üzerine, dijital okuryazarlık/okuryazarlık kavramı, dijital ebeveynlik rollerinde önemi incelenbilir.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Her bir araştırmacının çalışmaya olan katkı oranı eşittir.

## KAYNAKÇA

- Arslan, S., Savaşer, S., Hallett, V. & Balcı, S. (2012). *Cyberbullying among primary school students in Turkey: Self-reported prevalence and associations with home and school life*. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 15(10), 527-533.
- Bakhtin, M. (2005). *Rebelias ve dünyası*, (Çev: Ç. Öztekin). Ayrıntı Yayınları.
- Balleys, C., & Coll, S. (2017). Being publicly intimate: Teenagers managing online privacy. *Media, Culture & Society*, 39(6), 885–901.
- Bostancı, M. (2019). Dijital ebeveynlerin sosyal medyada mahremiyet algısı. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 10(38), 115-128.
- Çalapkulu, Ç., & Fatma, A. L. P. (2020). Dijital ebeveynler ile çocukların sosyal medya kullanımı üzerindeki mahremiyet ilişkisi, *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 132-144.
- Duygulu, S. (2019). Sosyal medyada çocuk fotoğrafları paylaşmanın mahremiyet ihlali ve çocuk istismarı açısından değerlendirilmesi. *TRT Akademi*, 4(8), 428-487.
- Eroğlu, Y., Aktepe, E., Akbaba, S., Işık, A., & Özkorumak, E. (2015). Siber zorbalık ve mağduriyetin yaygınlığının ve risk faktörlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 93-107.
- Girsh, Y. (2014). The (late?) modern family: The family's significance for adolescents in Germany and Israel. *Journal of Adolescence*, 37, 863–870.
- Hamer, M., Stamatakis, E., & Mistras, G. (2009). Psychological distress, television viewing and physical activity in children aged 4 to 12 years. *Pediatrics*, 123 (5), 1263-1268.
- Huang, G., Li, X., Chen, W., & Straubhaar, J. D. (2018). Fall-behind parents? The influential factors on digital parenting self-efficacy in disadvantaged communities. *American Behavioral Scientist*, 62(9), 1186- 1206.
- Jorge, A., & Farrugia, L. (2017). Are victims to blame? Youth, gender and moral discourse on online risk. *Catalan Journal of Communication & Cultural Studies*, 9(2), 285–301.
- Kaare, B. H., Brandtzaeg, P. B., Heim, J., & Endestad, T. (2007). In the borderland between family orientation and peer culture: The use of communication technologies among Norwegian tweens. *New Media & Society*, 9(4), 603–624.
- Karataş, E. O. (2022). Çocuk odaklı haberlerin ana akım ve alternatif medyada sunumu: İzmir depremi örneği. *Uluslararası Medya ve İletişim Araştırmaları Hakemli Dergisi*, 5(2), 302-326.

- Kılıç, S. (2013). Örnekleme yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-6.
- Liu, J., & Lu, Y. (2020). Social media and college students: An analysis of the causes of social media addiction and its impact on academic performance. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), 512-529.
- Livingstone, S., & Haddon, L. (2009). EU kids online: Final report. The London School of Economics and Political Science. <http://eprints.lse.ac.uk/24372/>
- Lupton, D., & Williamson, B. (2017). The datafied child: The dataveillance of children and implications for their rights. *New Media & Society*, 19(5), 780-794.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. Jossey-Bass Publishers.
- Okumuş, V. (2018). *Çocukların Sosyal Medya Kullanımları ile Ebeveyn Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi]. <https://platform.almanhal.com/Details/Thesis/2000002506>
- Olgundeniz, S. S., & AYDOĞAN, Ü. Dijital yayın platformlarında ebeveyn denetimi ve çocuk erişimine yönelik bir araştırma: Netflix, Amazon prime video ve Disney+ örnekleri. *TRT Akademi*, 8(19), 786-813.
- Özdemir, H. (2020). *Dijital Mahremiyet*. İnsan ve Hayat Kitaplığı.
- Söğütöller, T., & Başer, E. (2023). Dijital çağda ebeveyn olmak: Çocuk İzleyiciler ve ekrandaki şiddet üzerine bir araştırma. *TRT Akademi*, 8(19), 814-845.
- Uygun, E., & Akbulut, D. (2018). Karnavalesk kuramı ve instagram ortamına yansımaları. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 2(2), 73-89.
- Weber, R. P., (1989). *Basic Content Analysis*. Sage.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yiğitbaşı, K. G., & Çelik, S. (2023). Dijital dünyada mahremiyet, ebeveynlik ve çocuklar: Afyonkarahisar örneği. *TRT Akademi*, 8(19), 846-875.
- Yüksel, M. (2003). Mahremiyet hakkı ve sosyo-tarihsel gelişimi. *A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 58(1), 181-213.




# EDUCATIONE

## The Link Between Students' Community Engagement Activities and Their Academic Achievement



### Author Information

**Yitagesu Belete**

 Lecturer, Addis Ababa University, Institute of Educational Research, Addis Ababa/ Ethiopia,  
ytgsbelete2@gmail.com

### Article Info

**Article Type** : Research Article

**Received** : 14.09.23

**Accepted** : 08.05.23

**Published** : 14.06.24

### Cite

Belete, Y. (2024). The link between students' community engagement activities and their academic achievement. *EDUCATIONE*, 3(1), 61-84.





---

### Abstract

---

The study aimed to test the hypothesis that there is a significant relationship between students' community engagement practice and their academic performance. The study covered 284 students in total. Data were gathered with the help of the questionnaire. The participants were divided into two groups based on their questionnaire responses: "community-engaged students" and "no community-engaged students." Based on average scores, standard deviation, descriptive statistics, t-tests, and the chi-square test of independence, the data were then examined using SPSS 25. According to the study's findings, students actively involved in their communities received higher grades than those not at all involved. Moreover, while community engagement may have been believed to affect academic achievement, it is statistically significant in this study. Besides, there was a statistically significant association between gender and community engagement in the study. In addition, the study found that students' geographical backgrounds and community engagement were significantly associated. Based on the study's findings, it has been concluded that community engagement and students' academic success, gender, and geographical background have significant associations.

**Keywords:** Community Engagement, students' academic achievement, gender, geography, responses

---

## INTRODUCTION

Student community involvement in higher education institutions is about reinventing the neighborhood or better understanding and engaging with diverse communities. Pedagogy is a specialized means of communicating throughout the curriculum, teaching, and assessing a course, material knowledge - and a philosophy - a worldview that includes community service ideals. The Fellowship is dedicated to assuming and implementing meaningful and collaborative ties between various stakeholders. All forms of service-learning, on the other hand, are anchored in multiple philosophical systems such as "participatory democracy," "volunteerism," "consumerism," and "social transformation." Student community engagement refers to the involvement of students in activities that address community needs and contribute to the betterment of society.

It is a form of experiential education that allows students to apply their knowledge and skills in real-world settings. Students have a greater awareness of their problems and difficulties and a sense of responsibility to their community through community projects (Hernández et al., 2023, p. 1). There are several ways to get involved, like participating in community-led research initiatives and volunteering for community service projects (Greenberg et al., 2020, p. 13). In addition, a plethora of opportunities exist for individuals to partake in voluntary activities within the community (Haque et al., 2021, p. 1). The consistent engagement of students in community service endeavors has been observed to yield favorable outcomes across various facets of their lives. To enhance the vocational education of students, numerous educational establishments have implemented strategic initiatives (Haque et al., 2021, p. 1).

The active participation of students in community affairs yields numerous benefits, encompassing the development of professional, diverse, interpersonal, and civic proficiencies (Angima & Gaebel, 2018, p. 55). However, ignorance, lack of time, and a lack of incentives and support are some of the problems that need to be resolved to increase student involvement in community engagement programs. Many people think well of student community service initiatives. It is general knowledge that communities, teachers, and students gain from university-led service-learning initiatives (Gibson et al., 2020, p. 5). The school's production of concentrated knowledge and learning processes that are divorced from the features of the setting that define students is one of the trickiest issues it is now dealing with.

To establish an authentic learning process, it has been proposed that service learning be used to communicate school information with society (Ortega Torres et al., 2020,

pp. 304–305). Numerous significant projects benefit from student participation. For instance, community empowerment initiatives for disaster risk reduction at the village level have benefited dramatically from student participation (Karnawati et al., 2013, p. 317). Student-led community service initiatives can potentially improve natural disaster-affected areas in the long run by fostering sustainable development and capacity building (Mwangi, 2013, p. 1).

The bigger picture of community service learning may be understood from this, and we can infer that participating in one's initiative for the benefit of the community, attempting to change the community, and community relationships are all included in the community engagement activities of students. From this angle, service learning is merely one of the more obvious ways that professors and students make a real connection to and seek to improve both their and other people's circumstances. As soon as one opens the door to a classroom or office, it is abundantly apparent how academic knowledge and the production of knowledge are connected to real-world relevance (Butin, 2010, p. 152). As a result, community service might take the shape of volunteer work, financial or other types of intrinsic or extrinsic contributions, or compassionate services.

Community participation, whether in service-learning, public scholarship, community-based research, or other means, may and does achieve this goal. It is a deliciously sophisticated and placed activity that shocks and encourages students (and instructors) to reassess their traditional habits of thought and belief. As a result, we must reconsider the essential core of scholarship, its methods, and its outcomes. It highlights community voices and practices. It facilitates transdisciplinary research and the reinvention of collaborative procedures. If so, practitioners and academics must consider the best ways to disseminate this knowledge (Butin, 2010, p. 133). As a result, higher education institutions are expected to match their principal operations with national and societal priorities.

The Ethiopian Higher Education Proclamation of 2009 lists the "design and provision of community and consultancy services that shall cater to the developmental needs of the country" as one of the goals and a crucial role of higher education institutions. Furthermore, the Ethiopian Education Sector Development Program V for 2015 emphasizes the necessity of good community engagement through several channels, such as research that can address institutional and national priorities and development plans. The same document emphasizes the importance of community engagement. It proposes the formation of a national multi-sectoral stakeholder council to develop a

national framework for research and community engagement and a resource mobilization and utilization system for research and community services. However, these still need to be implemented (Tamrat, 2019).

### **Purpose of the research**

All around the world, schools and universities regularly mandate their students to participate in required or elective community service projects. Numerous programs take the shape of orientation events for incoming students or are comparable initiatives that enroll many students in short-term, infrequently occurring activities (Giles & Eyler, 1994, p. 327). However, in developing countries such as Ethiopia, there needs to be more evidence to show the impact of such services on the participants and the community. This correlation study will try to fill in this gap.

We are encouraged to consider thoroughly, reflect upon, and comprehend educational institutions' and classrooms' goals, principles, and practices through the theoretical framework and academic training of service learning. We must confront the presumptions and implications of how we do science education, learning, and practice as educators, administrators, and policymakers (Butin, 2010, p. 6). The fact that many higher education institutions' teaching-learning procedures fail to include community service ideals as a crucial component of service-learning scholarship and practice is one of the gaps in Ethiopian higher education students' connection with the community.

The other gap in community engagement scholarship is the need for quantitative attempts to study the relationship between the academy and community engagement. This study is piloting the possibility of a quantitative move in service learning and its association with variables such as GPA, gender, and geographical origin. Quantitative analyses of service learning have been shown to improve its academic credibility. Research has demonstrated that service learning can positively impact educational outcomes, including improved academic achievement and performance on subject-matter exams (Dahan, 2016, p. 3). However, quantitative and qualitative methods have much to offer (Giles & Eyler, 2013, p. 53). Skepticism over service learning's educational merit continues despite published research reviews showing consistent positive student outcomes (Furco & Root, 2010, p. 16). These findings prove that service learning can enhance students' academic learning and contribute to their educational experience. As demonstrated by a meta-analysis of nine studies that examined courses according to the presence or absence of service learning components, the addition of quantitative research methodologies also improves the

body of evidence supporting service learning. As a teaching strategy, it contributes to the growing acceptance of service learning (Novak et al., 2007, p. 149).

Volunteerism benefits participants, counteracting cynicism and indifference, and can address national problems with limited government resources. Numerous studies show that young people's attitudes are still developing, making service-learning a high-impact educational approach that benefits overall development. One approach in this area is modeling students' learning outcomes about their learning experience—the different student, course, and pedagogical components. Service learning helps to enhance the design of learning activities so that the students can profit from the learning process, have a better knowledge of the learning process, and have a more accurate forecast of student results and learning outcomes.

It has been shown that incorporating service learning into a curriculum improves learning results. (Bardus et al., 2022, p. 2; Destriani et al., 2022, p. 294; Fu et al., 2023, p. 13763; Jurgens et al., 2022, p. 19). Studies demonstrate that service learning can enhance students' academic performance and positively impact their overall development (Leary et al., 2022, p. 1). The e-service learning course study showed comprehensive learning results and positively impacted the students' learning. In addition, teaching and learning in agricultural science and technology are a topic of agreement. More students reported that they had developed skills that improved the quality of their lives, and the effect of service learning on their education was positive. According to these results, adding service learning into a course can improve student learning objectives and advance professional and personal growth.

Students' participation in community service activities may be affected and related to many factors such as the age of the students, the morale of the students, their spiritual tendencies, the influence of an elderly family who participates in community service activities, the gender of the students, the socio-economic background of the students, the type of schooling they receive and even the policy of the school.

Youth participation in the community can take many different forms. Youth Ministry, Youth Leadership and Youth Media, Youth Research and Evaluation, Youth Organizing, Youth Philanthropy, Youth Civic and Political Engagement, and Youth Decision Making are some of the implementation types that youth engagement efforts often fall under. Young individuals perform community service. Picking up rubbish on a beach is one example of basic youth service. It also includes longer-term, more planned community service programs and service-learning efforts that link volunteer activity to academic objectives and classroom lessons (Robinson & Green, 2011, p. 252).

Though not all students participate equally, students in higher education institutions participate in community service projects. Certain studies have shown that certain people experience more than others. Students with strong academic standing, women, those whose first language at home was English, and 11th and 12th graders were more likely to engage. Males, sixth through tenth graders, and pupils with poorer grades, on the other hand, were less likely to participate.

Student government involvement, extracurricular activities, extracurricular activities outside of school, and jobs for money increased the likelihood of community service participation. For several reasons, students who attended private schools affiliated with churches are more likely to have performed volunteer work. Firstly, these schools often emphasize the importance of community service and instill values of altruism and social justice in their students. Students can improve their communication and planning skills by being involved in community organizations while still in school. Furthermore, students connect with other community members and acquire expertise by collaborating with individuals in diverse disciplines. It enhances the students' ethical background and principles resulting from their training in community service learning (Rahim et al., 2023, p. 19).

The other reason why students should participate in these schools is that they can establish a sense of community connectedness. While volunteers with similar motivations have been found to have selfish profiles, those with altruistic motivations have strong indicators of volunteering in other institutions when they volunteer in public (Lemos et al., 2019, p. 1). According to studies, Students who volunteer in various settings are more likely to consider social issues. Multiple services can provide college students with exposure to diverse social circumstances.

Making learning relevant, intellectually challenging, and emotionally affecting can be accomplished by letting students see instances of social injustice in their neighborhoods. The course taught me a lot about the real world and customer service. "Really opened my eyes to a lot of things" are just a few of the comments made by service-learning students. Students in service-learning courses are occasionally compelled to examine their biases. Students may interact for the first time with someone of a different race at a service facility (Evans, 2009, p. 123). For example, research conducted over the past five years examining the effects of an outdoor gardening program on community college students and four-year state university students discovered a substantial amount of evidence indicating that participation in community service programs such as gardening work and community service work

has had a significant positive influence on student academic performance, self-esteem, and self-efficacy, connection to campus and community, and a sense of belonging (Evans, 2009, p. 91).

The interactions they have with colleges can help students in a variety of ways. A few advantages include increased human and social capital development, faster economic growth, more robust professional and intellectual infrastructure in communities, progress toward sustainability, and research findings that can enhance society's social, economic, environmental, and cultural components. Creating informed and engaged citizens can also increase business and community responsibility. A better quality of life for communities can result from promoting social cohesion and social transformation (Marissa Popma & Kora Tushune, 2012, p. 40). It can also spark educated discussion on essential topics for communities.

In a similar token, the attempt to use students for community service has been historically implemented in Ethiopia. The Ethiopian University Service was established in 1964 as a degree requirement, with students obliged to labor in the provinces for one year (after the third year), primarily as teachers. This method also aided in disseminating campus politics to a much larger audience outside the university by boosting secondary school students' awareness of them and nurturing allegiance to university students' unofficial leadership (Adamu & Balsvik, 2017, p. 268). Thanks to another similar program, the students know exactly how the rural population lives. The Derg launched the Ediget Behibret Zemecha (Development via Cooperation Campaign), more colloquially known as Zemecha (campaign), which required students to serve as the primary implementers to bring about the projected development and changes in the nation (Adamu & Balsvik, 2017, p. 272).

Due to globalization and other factors, the nature and dimensions of community engagement has been changed. Hence, the Ethiopian government only recently introduced Ethiopia's Volunteer Community Service Program to engage the country's expanding youth population, foster integration and national cohesion, and create a tranquil, harmonious community. The program strives to increase respect for diversity, social cohesiveness, and peaceful cohabitation while promoting a culture of public service and national integrity. As a result, it will help to maintain long-term peace and stability. The program will work to accomplish supplementary and connected objectives under the direction of the Department of Peace, in close cooperation with other stakeholders, and with technical support from the United Nations Development Program (UNDP). The program aims to foster a culture of

voluntarism, national harmony, social cohesion, and integration to benefit the host community, the military, and the general public.

Ethiopian youth are given the tools they need to actively participate in national governance and development processes, fight for peace, and contribute to nation-building, peaceful coexistence, and long-lasting peace (*Ethiopian National Volunteer Community Service Programme | United Nations Development Programme*, n.d.). Additionally, community engagement produces research questions and findings that can be used to enhance the population's quality of life. One of the main objectives of higher education in Ethiopia is to produce responsible and competent citizens who can satisfy the quantitative and qualitative demand for a highly trained labor force based on the needs of the nation's socioeconomic development, according to Ethiopia's Education Sector Development Program.

Consequently, this may imply that one of the most significant duties of educational institutions in Ethiopia is a commitment to promote community development realistically and feasibly to attempt to alleviate some of the problems of inequality, poverty, and social difficulties. Therefore, active universities are crucial for the future of Ethiopia's economy and society. If Ethiopian higher education is to advance and strengthen its quality and relevance, a university-wide, institutionalized, and sustained commitment to community participation and research is necessary and a top priority (Popma & Tushune, 2012, p. 35).

The higher education proclamation, which outlines the policy and strategic orientations for universities in Ethiopia, indicates that institutions are increasingly expected to conduct and distribute research and studies based on national priority challenges. This is crucial for improving society's quality of life and lowering poverty nationwide. According to the World Bank study on the state of universities in Ethiopia, research, studies, and community services are necessary for Ethiopian universities to help society's social and economic development problems. Universities must conduct research and analysis to help students become knowledgeable citizens and experts who can solve problems.

The degree to which higher education institutions develop and enhance ties with the general public, industry, and services influences their applicability to society and social responsibility (Marissa Popma & Kora Tushune, 2012, p. 37). As a result, national development and poverty alleviation are critical objectives of higher education in Ethiopia. Studying the link between academic achievement and community engagement is one of the various dimensions of community engagement in Ethiopia



and any other country. The link between educational practice and social relevance lies at the heart of how we want to think about higher education today in many ways. Indeed, one might make a compelling case that service learning goals and methods are as relevant and vital now as they were forty years ago (Butin, 2010, p. 152).

As soon as one walks into a classroom or an office, it is evident that academic knowledge and knowledge generation are being combined with practical application. However, I believe that these rising trends—which I have already mentioned—prevent such hope from blossoming among the roots. It is essential to completely rethink how cohesive scholarship will develop inside academia in light of the shifting student demographics, faculty profiles, organizational structures, and practices. What exactly does a “non-traditional” student mean by service-learning or community-based research? How much should or should not “teaching faculty” be expected to embrace a time-consuming pedagogy that may or may not adhere to specified curricula or follow standardized result measures? Is it even possible to have “community service” or “public scholarship” in a for-profit college? (Butin, 2010, p. 152). Teaching undergraduates about complicated social concerns through lectures and text alone might be difficult. Students' service learning experiences in local areas have positively impacted their understanding of academic subjects.

Research has shown that service learning can contribute to knowledge construction and the internalization of class material. Service students achieved significantly higher academic performance than a control group of non-participating students. The results of this study demonstrate the value of giving SL's business university students (Martínez-Campillo et al., 2019, p. 1). Regarding knowledge construction, students involved in the service learning project report that their knowledge of science and critical thinking abilities have increased. They also note that their knowledge construction has changed overall during the service learning, particularly emphasizing personal development and civic engagement.

Furthermore, there were variations in the knowledge-building changes displayed by students under different experimental situations. This suggests that the students' knowledge construction is hampered at the task change turning point by varying experiences with services (Li et al., 2019, p. 399). According to these results, students' comprehension of academic courses is improved, and their ability to apply knowledge in the real world is encouraged by the hands-on experience that service-learning offers. Accordingly, this study aimed to analyze the connection between students' academic success and their involvement in volunteer work in the community. Specifically, the

relationship between community engagement and the students' background location will be studied, and the relationship between gender and community service activity will be explored. The study will test the following hypotheses:

H3. The success of a student's academic GPA and community service involvement are significantly correlated.

H1. There is a significant relationship between gender and involvement in community engagements.

H2. Volunteering in community service activities and a students' urban/rural geographical origin are significantly related.

## METHODOLOGY

### Research Design

The study used a quantitative approach. A correlation study that used statistical analysis for the questionnaire data was applied. The correlation study took place at Addis Ababa University. The questionnaire was administered to scale the student's responses to 10 questions. The answers on the community engagement questionnaire represented several points. The study focused on undergraduate students. The factors whose correlation is being studied were the students' participation in volunteer work and their GPA. Those who did or did not participate in community service were used to gauge the involvement of the students. Moreover, the study analyzed the correlation between other study variables, including gender, geographical origin of the students, and community engagement.

### Study Group

The study's primary objective was to investigate if there was a relationship between the community engagement activities of students and their academic success. We used Addis Ababa University undergraduate students involved in the study. The researcher used a random sampling approach. Using a straightforward random approach, a sample of students was selected to participate in the study. The researcher followed strict ethical procedures throughout the study, and the participants were informed about the intentions of the study before filling out the questionnaire. The students were given a hard copy of the questionnaire through their undergraduate coordinator. The undergraduate coordinator guided and made the students complete the questionnaire correctly and honestly. There were 284 students in the study, of which 221 reported participating in community engagement activities and 63 reported not getting involved. This difference was used to segregate the participants. The Sample size of

the study was 284. This means 287 or more measurements/questionnaires were needed to have a confidence level of 95% that the real value is within  $\pm 5\%$  of the measured/surveyed value. The reliability of the study was set to be at a 95% confidential interval.

### **Validity and Reliability**

Using Cronbach's alpha, the internal validity of the 5-item Scale was examined. The scale's overall alpha, according to the results, was .602. The reliability of the scale increased only after the deletion of one item, according to an analysis of individual item statistics.

### **Data Collection Tools**

The questionnaire was used to collect data from the students who were asked to provide background data on gender, major areas of study, Cumulative GPA, original location, and whether they are engaged in community service or not, and five additional Likert scale questions that required their responses in community engagement activities. This study was conducted on the main campus of Addis Ababa University. Addis Ababa University has its headquarters located at the main campus, which is six kilometers away, with a five-kilometer (Faculty of Technology-North), (Faculty of Business and Economics) and Black Lion (Medical Faculty) Lideta (Technology Faculty-South), Administers the Addis Ababa College of Business, Yared Music School, School of Dentistry, and Faculty of Veterinary Medicine.

### **Data Analysis**

IBM SPSS 25 was employed to facilitate the analysis process. Descriptive statistics, chi-square tests, and T-tests were implemented to express the research with figures.

## **FINDINGS**

According to the data, 82(28.9%) of those who took the questionnaire were majoring in Geography, 68 (23.9%) participants were from Language and Social Science Education, 125 (44.0%) participants were majoring in Social Work, and 9 (3.2%) were Civics and Ethical Education majoring students (see Table 1).

**Table 1***Major of the students*

Major	Geography	Social Science and Language Education	Social Work	Civics and Ethical Education	Total
<i>f</i>	82	68	125	9	284
%	28.9	23.9	44.0	3.2	100.0

**Table 2***Gender of the students*

Gender	Male		Female		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Valid	194	68.3	90	31.7	284	100.0
					100.0	

Table 2 shows the frequency distribution for the gender of students who participated in the study. The table shows that the majority of the participants, 194 (68.3%), were male, and 90 (31.7%) were female.

**Table 3***The geographical location of students /urban or rural*

Geographic Region	Urban		Rural		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Valid	95	33.5	189	66.5	284	100.0
					100.0	

As shown in Table 3 above, 95 (33.5%) participants were from urban areas, and 189 (66.5%) were from rural areas.

### **T-test for the Relationship between Academic Success and Community Engagement Practices**

H1. The success of a student's academic score and community service involvement are significantly correlated.

The first hypothesis developed by the researcher was that academic success is significantly correlated with community engagement. To test whether there is a significant relationship between the two variables, the researcher used a t-test. One of

the variables, i.e., GPA, is a continuous variable because it can take any possible value between 1.0 and 4.00. The other variable is dichotomous. Two hundred twenty-one students reported participating in the community service activities, and 63 said they did not. Hence, in this case, the most appropriate test would be the t-test. The mean of those who participated was 3.1694; for those who did not, it was 2.8710. SD (.44110) and SD (.64865) were registered for those who participated in community service and those who did not participate, respectively. This is indicated in the table below.

**Table 4***General Statistics*

I give community service	n	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Yes	221	3.1694	.44110	.02967
No	63	2.8710	.64865	.08172

To determine if there is a significant difference between participation in community service and students' GPA, it was essential to use the t-test. The result of the test is presented below.

**Table 5***Independent Samples T-test for students' GPA*

	F	sig	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean	Std. Error Difference
GPA	38.006	.000	4.228	282	.000	.29846	.07059

The mean GPA difference of the students was .29846, with a standard error difference of .07059. Students have reported participating in some service activity as per the distributed questionnaire. A t-test was used to compare the GPA of students involved in community engagement activities at the university and those who said they were never involved in community engagement activities. On average, there is a significant difference between those who participated in community service and those who did not. This difference was statistically significant,  $t(4.228) p = .000 = .0$ , 95% CI[.43741], indicating that the average GPA of the community-engaged students was more than what would have been expected due to chance.

**The Association between Gender and Involvement in Community Engagements**

H2. There is a significant relationship between gender and involvement in community engagements

The study's second premise was that there is a substantial association between gender and involvement in community interactions. The researcher employed the chi-square test to examine the hypothesis. If a researcher wishes to test a hypothesis concerning the distribution of a categorical variable, chi-square testing or another nonparametric test must be used. Because categorical variables can only have a few particular values, they cannot have a normal distribution (Turney, 2022). Therefore, to test the hypothesis, the researcher used the chi-square test.

**Table 6**

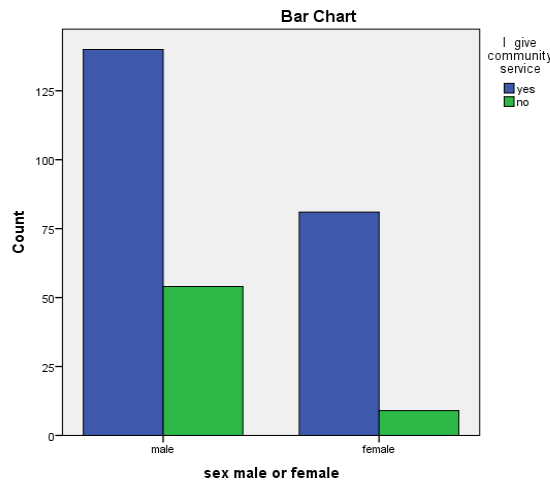
*Chi-Square Tests for the relationship between gender and community engagement practice of students*

Variable	n	Yes	No	Likelihood Ratio Value	Fisher's Exact Test (p)
Gender				12.621	.001
Male	194	140	54		
Female	90	81	9		
Total	284	221	63		

\*0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19.96.

\*\*Computed only for a 2x2 table

As the table above indicates, the Chi-square test results presented "0 cells (0.0%) have an expected count of less than 5. The minimum expected count is 19.96." Therefore, the assumptions have not been violated. As noted in the table, the chi-square test of independence looked at the relationship between gender and involvement in volunteer work. There is sufficient evidence to conclude that the observed distribution deviates from the expected distribution if the p-value for a Chi-square test is less than or equal to your significance level. The categorical variables have a relationship with one another.



**Fig. 1.** Crosstabs bar chart for the relationship between gender and community engagement practice of students

### Relationship between Geographical Background and Community Service

H3. Volunteering in community service activities and students' urban/rural origin locations are significantly related.

The third hypothesis developed by the researcher was that volunteering and the geographical origin of the students are significantly related. To test the hypothesis, the researcher used the chi-square test.

**Table 7**

*Chi-Square Tests for the relationship between geographical background and community engagement*

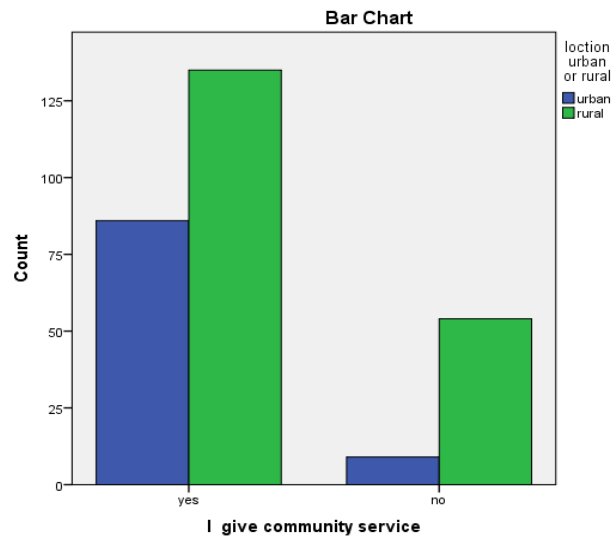
Variable	n	Yes	No	Likelihood Ratio Value	Fisher's Exact Test (p)
Geographical Location				14.910	.000
Urban	95	86	9		
Rural	189	135	54		
Total	284	221	63		

\*0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 21.07.

\*\*Computed only for a 2x2 table

A 2x2 table chi-square test was used to determine whether there was a significant difference between urban students' proportions and rural community service givers. As shown in the table above, "a. 0 cells (0.0%) have an expected count of less than 5. The minimum expected count is 21.07."

Here again, the chi-square test could be used to determine the significance of the study. This was because applying the approximation method was adequate in the study.



**Fig. 2.** Crosstabs bar chart for the relationship between urban /rural background and community engagement practice of students

### Data on Participation in Community Engagement Activity of the University

The second part of the questionnaire asked the students five items, like Likert scale survey questions. The students were asked to respond whether or not it is easy for them to become engaged in community service at the university.

Besides, they were asked to answer whether giving community service is essential and whether they have plans to participate in a community service activity in the future. In addition, the researcher asked the students whether they needed help doing community service at the university and whether doing it was boring or not. Their responses are presented below. As can be seen in Table 8, the study employed a questionnaire to explore students' responses about their participation in community engagement activity at the university - for example, whether they believed that it is easy for them to become engaged in community service at the university, if they need to give community service, or whether they have plans to give community service in the future and whether giving community service is often boring for them or not. The quantitative data revealed that most respondents favor participating in the university's community engagement activity.



**Table 8***Responses on students' community engagement activity at the university*

<i>Responses(1-5)</i>	Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree	
					<i>n</i>		<i>n</i>			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		%		%	<i>n</i>	%
It is easy for me to become engaged in community service at the university	9	3.2	15	5.3	65	22.9	181	63.7	14	4.9
It is important to me to give community service	43	15.1			39	13.7	130	45.8	72	25.4
I can give community service in the future	32	11.3			18	6.3	152	53.5	82	28.9
It is difficult for me to become engaged in community service at the university	27	9.5	115	40.5	47	16.5	86	30.3	9	2.9
Giving community service is often boring	53	18.7	84	29.6	90	31.6	48	16.9	9	3.2

## CONCLUSION, DISCUSSION AND SUGGESTIONS

The study's general objective was to analyze the connection between students' academic success and their involvement in volunteer work in the community. This study showed that students who were engaged in community service activities performed better than those who were not community-engaged. To meet its objectives, students were randomly selected, and a questionnaire was distributed to them. The questionnaire aimed to measure whether community service, gender, CGPA, and location were correlated and to gather information about their responses towards community service.

The independent t-test result for the community-engaged students and the students who were not community-engaged showed that the significance of the test was .000. Since this value is much lower than the standard alpha level on average, there was a statistically significant difference between those who participated in community service and those who did not. This difference was statistically significant,  $t(4.228)$   $p$

$=.000 = .0$ , 95% CI [.43741], indicating that the average GPA of the community-engaged students was more than what would have been expected due to chance. Moreover, the difference between the two groups was  $df = 284$ .

The study indicated a significant relationship between community engagement and academic scores. The p-value of the test was found to be .000, much higher than the alpha level set at 0.05. Therefore, the study's hypothesis, which stated that there was a significant relationship, was accepted in this study. Moreover, the difference between the two groups was  $df = 282$ . Since  $p < .000$  is much less than the study's chosen significance level  $\alpha = 0.05$ , there is enough evidence to accept the hypothesis, and the mean for community engagement and lack of community engagement was significantly different ( $t = 4.228 = 3.433$ ,  $p < .000$ ). The average community engagement activity was higher than the average no community engagement activity of students. Table 5 shows the test result of the significance of GPA differentials in community engagement. The GPA differentials of the students affected the students' community engagements, as shown. The null hypothesis was rejected, which states that students' academic GPA and community service involvement are not significantly correlated. In other words, differences in CGPA were attributed to the factor of community engagement.

The study's second objective was to check if there was a significant association between students' gender and their proclivity to participate in community activity. The researcher tested whether this hypothesis was true or not using the chi-square test. However, there was a significant relationship between gender and community participation, as found in the chi-square test significance level. Therefore, the alternate hypothesis was accepted as the study found a statistically significant association. There was a statistically significant association between gender and involvement in community engagements. The chi-square test P value is  $p = .001$ , showing that the association between these variables was statistically significant. Since the p-value in the study was less than the significance level, the researcher rejected the null hypothesis. Therefore, since the p-value was lower than the critical p-value of the study, which was established to be  $p < 0.05$ , the researcher concluded that the result was statistically significant. Hence, the researcher believed that there was enough evidence to accept the alternate hypothesis (H2), and this particular study concluded that gender and involvement had a statistically significant relationship in community engagement to reject the null hypothesis of the study.

The chi-squared test is used to compare the distribution of a categorical variable in one sample or group to the distribution in another. If the distribution of the category variable is not significantly different across groups, we can conclude that the distribution of the categorical variable is unrelated to the variable of groups. Alternatively, the categorical variable and groups are independent. For example, if males are more likely than women to have a given condition, there would be a greater possibility of finding a person with the condition among men than among women. We do not believe that gender is independent of the condition (Eric Heidel, 2023)

The hypothesis test evaluated the sample's evidence. The test was able to identify an effect; this did mean that the effect did exist. It indicated enough evidence in the sample to prove its existence. As a result, the test results did disprove the null hypothesis. Simply put, there was enough data to change the hypothesis test's default conclusion that the null hypothesis is true. The researcher found a statistically significant association in community engagement between male and female students. The other objective of the study was to test the association between community engagement and the students' background location. The chi-square test was conducted to see if there was a statistically significant relationship between the proportions of urban students and those who do rural community service. This difference was again statistically significant,  $p = .000$ . The study indicated a statistically significant association between rural and urban students in community engagement activity.

According to the chi-square assumption, at least five observations must be in each cell of the 2x2 table used for the analysis. The Chi-square test and Fisher's Exact test can be used to generate a traditional p-value when analyzing the relationship between two independent dichotomous categorical variables. This p-value determines whether the distribution of the predictor's levels across levels of the outcome variable differs significantly from what is predicted (Grubisich, 2017). As indicated in Table 7, this association was statistically significant,  $p = .000$ . There was a statistically significant association between rural and urban students by community engagement. The association of subjects who reported being of urban/rural origin did differ by community service. The exact P value is  $p = .000$ ,  $p > .05$ . There was a statistically significant association between the two variables.

The researcher wanted to test whether a "statistically significant" association existed between the variables to accept or reject the hypothesis. Since the chance was less than 0.05, it was possible to reject the null hypothesis. As such, in this example, where  $p = .000$ , the researcher could reject the null hypothesis. The researcher has evidence to

accept the alternative hypothesis. The alternative hypothesis was accepted for the time being because, at a significance level of .000, the result we obtained could happen too frequently for us to be confident that urban /rural origin affects community service engagement.

The quantitative data showed that most university students favor community service, with 71.2% of participants favoring it and 82.4% agreeing or strongly agreeing to give it in the future. However, many students disagreed with the statement that it is important to them to give community service. Most students found it easy to become engaged in community service, with 63.7% agreeing and 22.9% remaining neutral. However, 33.2% of students found it difficult to become engaged, and 45.3% disagreed or strongly disagreed with the statement that giving community service is often dull.

For example, as indicated in Table 8, 202 (71.2%) of participants favor the importance of giving community service, and 43 (15.1%) of students disagreed with the following statement: "It is important to me to give community service." Similarly, 234 (82.4%) of the students agreed or strongly agreed that they would give community service in the future; not a single student disagreed, and only 32 (11.3%) strongly disagreed. Besides, the students were asked whether it was easy for them to become engaged in community service at the university. In total, 181 (63.7%) agreed, and 65 (22.9%) remained neutral, whereas 14 (4.9%) strongly agreed, and 15 (5.3%) disagreed, and only 9 (3.2%) strongly disagreed with the statement. The data indicated that giving them community service may not be complicated as long as students have the initiative.

The students were also asked whether they needed help to become engaged in community service at the university. Data analysis revealed the results for the students. For example, as shown in Table 8, 95 (33.2%) of the students believed that they have difficulty becoming engaged in community service activities at the university, and 142 (50.6 %) of the students said they do not have any difficulty being engaged in the university's community service activities.

Most students did not believe that giving community service is often boring 84 (45.3%) either strongly disagreed or disagreed with the "giving community service is often boring" statement. In general, many of the students had more favorable responses to giving community service as compared to those with a negative response towards community service engagements. This difference may be explained by the fact that the students want to engage in community service positively. The result could also reflect that some students face difficulties engaging in community services. The connection

between service learning and the academic success of low-income and disabled students has to be further investigated. Besides, future research has to investigate the relationship between academic achievement and students' service learning proclivity through longitudinal research. Future studies must focus on the relationship between quality service-learning institutionalization and academic achievement and analyze the factors responsible for implementing service-learning programs.

### Limitations of the study

The sample size used in the study is low (284). Therefore, it is not represented to be generalized to the whole population. Besides, the students may have needed to disclose their GPA adequately. I recommend a larger sample size to arrive at definite conclusions.

### Acknowledgments

I would like to offer my profound gratitude to the path that taught me that giving community service is the quintessence of life. In this study, I want to acknowledge my professors, Dr. Teshome Nekatibeb and Dr. Iffa Gurumu, for guiding me in this research. I want to thank Kalkidan Teferra, who helped me collect the survey.

### Conflict of Interest

The author does not have any conflict of interest to declare.

## REFERENCES

- Adamu, A. Y., & Balsvik, R. R. (2017). Students' participation in and contribution to political and social change in Ethiopia. In *What Politics?* (pp. 265–284). Brill.
- Angima, S., & Gaebel, K. (2018). Collaborative community engagement: Experiential learning opportunities for college students via extension. *Journal of Extension*, 56(7). <https://doi.org/10.34068/joe.56.07.17>
- Bardus, M., Nasser AlDeen, K., Kabakian-Khasholian, T., Kanj, M., & Germani, A. (2022). Teaching social marketing using e-service learning amidst health and humanitarian crises: A case study from Lebanon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12696. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912696>
- Butin, D. W. (2010). *Service-learning in theory and practice: The future of community engagement in higher education* (1st ed). Palgrave Macmillan.
- Destriani, D., Destriana, D., Victorian, A. R., Hartati, H., Bayu, W. I., Yusfi, H., & Alwin, O. P. (2022). Improved service learning outcomes using d'volleyball learning application. *Altius: Jurnal Ilmu Olahraga Dan Kesehatan*, 11(2), 294–302. <https://doi.org/10.36706/altius.v11i2.19346>
- Eric Heidel. (2023). *Scale Statistics*. <https://www.scalestatistics.com/chi-square-assumption.html>

- Ethiopian National Volunteer Community Service Programme | United Nations Development Programme.* (n.d.). UNDP. Retrieved February 8, 2023, from <https://www.undp.org/ethiopia/projects/ethiopian-national-volunteer-community-service-programme>
- Evans, S. Y. (Ed.). (2009). *African Americans and community engagement in higher education: Community service, service-learning, and community-based research.* State University of New York Press.
- Fu, E. Y., Ngai, G., Leong, H. V., Chan, S. C. F., & Shek, D. T. L. (2023). Using attention-based neural networks for predicting student learning outcomes in service-learning. *Education and Information Technologies, 28*(10), 13763–13789. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11592-0>
- Gibson, H., Canfield, J., & Beamish, A. (2020). Understanding community perceptions of service-learning. *Journal of Service-Learning in Higher Education, 11*, 5–20. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1267634>
- Giles Jr, D. E., & Eyler, J. (2013). The endless quest for scholarly respectability in service-learning research. *Michigan Journal of Community Service Learning, 20*(1), 53-65.
- Giles, D. E., & Eyler, J. (1994). The impact of a college community service laboratory on students' personal, social, and cognitive outcomes. *Journal of Adolescence, 17*(4), 327–339. <https://doi.org/10.1006/jado.1994.1030>
- Greenberg, M., London, R. A., & McKay, S. C. (2020). Community-initiated student-engaged research: Expanding undergraduate teaching and learning through public sociology. *Teaching Sociology, 48*(1), 13–27. <https://doi.org/10.1177/0092055X19875794>
- Grubisich, K. (2017). *The Relationship Between Participation in Community Service and Students Academic Success.* [Master's Thesis]. Retrieved from: <https://thekeep.eiu.edu/theses/2620/>
- Haque, S., Krawec, T., Chu, J., Wong, T., Chowdhury, M., & Chowdhury, T. T. (2021). Undergraduate students' perceptions of community engagement: A snapshot of a public research university in Canada. *Gateways: International Journal of Community Research and Engagement, 14*(1), 1-9.
- Hernández, S. E., Orozco, P. G., & Yellamelli, N. (2023). Faculty-driven student engagement in community-engaged projects: An undergraduate perspective. *Journal of Community Research and Engagement, 15*(2), 1-2. <https://doi.org/10.54656/jces.v15i2.509>
- Jurgens, I. M., Baumgaertner, F., Underdahl, S. R., Hurlbert, J. L., Bochantin, K. A., Sedivec, K. K., Kirsch, J. D., Dorsam, S. T., Menezes, A. C. B., Diniz, W. J., Ward, A. K., McCarthy, K. L., Caton, J. S., & Dahlen, C. R. (2022). PS-6 Nutrition during early pregnancy impacts offspring ovarian characteristics. *Journal of Animal Science, 100*(Supplement\_4), 19–19. <https://doi.org/10.1093/jas/skac313.027>
- Karnawati, D., Wilopo, W., Setianto, A., Suharman, S., & Fathani, T. F. (2013). Student community service program for landslide disaster risk reduction in Indonesia. In C. Margottini, P. Canuti, & K. Sassa (Eds.), *Landslide Science and Practice* (pp. 317–323). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-31313-4\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-642-31313-4_42)

- Leary, M. P., Leary, B., & Sherlock, L. A. (2022). Evaluating 5% Healthier: An e-service-learning teleexercise program for undergraduate and graduate students in exercise physiology. *Education Research International*, 2022, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2022/2889945>
- Lemos, S. L. L., Cavalcante, C. E., Caldas, P. T., Vale, S. C., & Alves, J. A. G. R. (2019). "I've fallen in love and I want to meet you": A longitudinal study on new volunteers' motivation. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 20(4), eRAMG190173. <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eramg190173>
- Li, Y., Yao, M., Guo, F., Yao, X., & Yan, W. (2019). Student knowledge construction in service-learning: The role of varied experiences. *Instructional Science*, 47(4), 399–422. <https://doi.org/10.1007/s11251-019-09489-y>
- Marissa Popma and Kora Tushune. (2012). The community-engaged university: The case of universities in Ethiopia. *International Journal of Business Anthropology*, 3(2), 36-53. <https://doi.org/10.33423/ijba.v3i2.1163>
- Martínez-Campillo, A., Sierra-Fernández, M. D. P., & Fernández-Santos, Y. (2019). Service-learning for sustainability entrepreneurship in rural areas: What is its global impact on business university students? *Sustainability*, 11(19), 5296. <https://doi.org/10.3390/su11195296>
- Mwangi, J. P. (2013, June). Community service driven student senior project and back to community for implementation. In *2013 ASEE Annual Conference & Exposition* (pp. 23-305). <https://doi.org/10.18260/1-2--19319>
- Novak, J. M., Markey, V., & Allen, M. (2007). Evaluating cognitive outcomes of service learning in higher education: A meta-analysis. *Communication Research Reports*, 24(2), 149–157. <https://doi.org/10.1080/08824090701304881>
- Ortega Torres, W. E., Vahos Anaya, M. A., & Sánchez Medina, J. A. (2020). School and community. The Colombian experience with student social service projects. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 14, 304–323. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4986>
- Rahim, A., Saleem, S., & Noman, M. (2023). A case study on the effectiveness of a college civic engagement program in Gulmit Gojal Hunza, Pakistan. *International Journal of Social Science & Entrepreneurship*, 3(2), 19-34.
- Furco, A., & Root, S. (2010). Research demonstrates the value of service learning. *Phi Delta Kappan*, 91(5), 16-20.
- Robinson, J. W., & Green, G. P. (Eds.). (2011). *Introduction to community development: Theory, practice, and service-learning*. Sage.
- Turney, S. (2022, May 23). Chi-Square ( $X^2$ ) Tests | Types, Formula & Examples. *Scribbr*. <https://www.scribbr.com/statistics/chi-square-tests/>
- Tamrat, W. (2019, May 3). Re-engaging with community service in universities. *University World News*. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20190501082547889>