



ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ

ERZINCAN UNIVERSITY

JOURNAL OF EDUCATION FACULTY

CİLT
27
VOLUME

SAYI
3
ISSUE

EYLÜL
3
SEPTEMBER

2025



Sahibi / Owner

Dekan / Dean

Prof. Dr. Fethi KAYALAR

Sorumlu Müdür / Responsible Manager

Prof. Dr. Oğuzhan YILMAZ

Baş Editör / Editor in Chief

Dr. Mustafa EŞKİSU

Alan Editörleri / Field Editors

Dr. Alper KAŞKAYA

Dr. Alpaslan AY

Dr. Anıl TÜRKEİ

Dr. Burcu ÇILDIR

Dr. Çağdaş ERBAŞ

Dr. Duygu ALTAYLI ÖZGÜL

Dr. Ebru GÜLER

Dr. Elif İLHAN

Dr. Emre LAÇIN

Dr. Erhan ŞEN

Dr. Ersin TÜRE

Dr. Fulya EZMECİ

Dr. Mustafa KÖROĞLU

Dr. Namık Kemal HASPOLAT

Dr. Özkan YILMAZ

Dr. Ragıp Ümit YALÇIN

Dr. Rosemary CANN

Dr. Sevgi YILDIZ

Dr. Şefika Sümeyye ÇAM

Dr. Şükran CALP

Dr. Talip GÖNÜLAL

Dr. Taner ULUÇAY

Dr. Zeynep ÇAKMAK GÜREL

İngilizce Dil Editörü / English Language Editor

Dr. Ayşe MERZİFONLUOĞLU

Dr. Bahar AKSU

Dr. Fatma Büşra YILDIRIM ALTINOK

Türkçe Dil Editörü / Turkish Language Editor

Dr. Bilal Ferhat KARADAĞ

Dr. Merve Nur SEZGİN

Dr. Muhammed Sami ÜNAL

Mizanpaj ve Yayın Editörü / Layout and Production Editor

Kapak Tasarımı / Cover Design

Dr. Hamza Fatih SAPANCA

Bu dergi yılda dört kez elektronik ortamda yayımlanır.
This journal is published electronically four times per year.

2. Cilt 2. Sayıdan itibaren hakemli bir dergidir.
It is a double-blind peer reviewed journal.

ISSN: 2148-7758

e-ISSN: 2148-7510

Cilt: 27 Sayı: 3 Yıl: 2025

Volume: 27 Issue: 3 Year: 2025

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Yalnızbağ Kampüsü, 24100, Erzincan, Türkiye
Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Education, Yalnızbağ Campus, 24100, Erzincan, Türkiye

<http://dergipark.gov.tr/erziefd>
eefergi@erzincan.edu.tr

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Adile Aşkı KURT

Anadolu Üniversitesi-Türkiye (Anadolu University-Turkey)

Prof. Dr. Ahmet IŞIK

Kırıkkale Üniversitesi-Türkiye (Kırıkkale University-Turkey)

Prof. Dr. Alipaşa AYAS

Bilkent Üniversitesi-Türkiye (Bilkent University-Turkey)

Prof. Dr. Ali Fuat ARICI

Yıldız Teknik Üniversitesi-Türkiye (Yıldız Teknik University-Turkey)

Prof. Dr. Azita MANOUCHEHRI

Ohio State Üniversitesi-Amerika (Ohio State University-USA)

Prof. Dr. Hüseyin Hüsnu BAHAR

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Türkiye (Erzincan Binali Yıldırım University-Turkey)

Prof. Dr. Kimberly A. NOELS

Alberta Üniversitesi-Kanada (University of Alberta-Canada)

Prof. Dr. Mehmet Ali AKINCI

Rouen Normandie Üniversitesi-Fransa (Université de Rouen Normandie-France)

Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Türkiye (Erzincan Binali Yıldırım University-Turkey)

Prof. Dr. Mehmet GÜROL

Yıldız Teknik Üniversitesi-Türkiye (Yıldız Teknik University-Turkey)

Prof. Dr. Meltem Huri BATURAY

Atılım Üniversitesi-Türkiye (Atılım University-Turkey)

Prof. Dr. Metin DALİP

Tetova Üniversitesi-Kuzey Makedonya (University of Tetova-North Macedonia)

Prof. Dr. Mukaddes ERDEM

Hacettepe Üniversitesi-Türkiye (Hacettepe University-Turkey)

Prof. Dr. Mücahit KAĞAN

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Türkiye (Erzincan Binali Yıldırım University-Turkey)

Prof. Dr. Orhan TAŞKESEN

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Türkiye (Erzincan Binali Yıldırım University-Turkey)

Prof. Dr. Ramesh SHARMA

Ambedkar Üniversitesi Delhi-Hindistan (Ambedkar University Delhi-India)

Prof. Dr. Raphael VELLA

Malta Üniversitesi-Malta (University of Malta-Malta)

Prof. Dr. Rita IRWIN

British Columbia Üniversitesi-Kanada (The University of British Columbia-Canada)

Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN

Atatürk Üniversitesi-Türkiye (Atatürk University-Turkey)

Prof. Dr. Selami AYDIN

İstanbul Medeniyet Üniversitesi (İstanbul Medeniyet University-Turkey)

HAKEM KURULU / REFEREES

Dr. Ahmet Ragıp Özpolat
Dr. Alper Yetkiner
Dr. Aynur Karabacak Çelik
Dr. Ayten Bölükbaşı Uygur
Dr. Bünyamin Ateş
Dr. Eda Öz
Dr. Emine Kaya
Dr. Ferhat Kardeş
Dr. Gözdegül Arık Karamık
Dr. Halime Miray Sümer Dodur
Dr. Hüseyin Koç
Dr. Makbule Gözde Didiş Kabar
Dr. Mihrican Balaban Zor
Dr. Murat Ağırkan
Dr. Murat Ince
Dr. Özlem Altındağ Kumaş
Dr. Panna Karlinger
Dr. Rahime Çelik Görgüt
Dr. Sevda Küçük
Dr. Seyhan Soğancı
Dr. Tuğba Pürsün

İÇİNDEKİLER

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin K-12 Düzeyinde Tahmin Becerisi Açısından Karşılaştırılmalı Analizi

A Comparative Analysis of the Türkiye Century Education Model at the K-12 Level in Terms of Estimation Skills

Gözde Kaplan-Can ve Semanur Kandil-Şivka.....355-371

Does Parental Stress Trigger Children's Screen Addiction? An Investigation through the Mediating Role of Depression, Anxiety and Stress

Ebeveyn Stresi Çocukların Ekran Bağımlılığını Tetikliyor mu? Depresyon, Anksiyete ve Stresin Aracılık Rolü Üzerinden Bir İnceleme

Oğuz Görkem Gelbal & Ozan Korkmaz.....372-380

Examining the Relationship between Social Media Burnout and Psychological Well-Being

Sosyal Medya Tükenmişliği ve Psikolojik İyi Oluş Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Selim Gündoğan.....381-388

The Role of Social Support Perception on Parent-Child Relationships in Mothers with Children with Autism

Ötizmli Çocuğa Sahip Annelerde Sosyal Destek Algısının Ebeveyn-Çocuk İlişkileri Üzerindeki Rolü

Sibel Sümer-Öncel.....389-394

The Pedagogical Power of Quantum Metaphors: Rethinking the Student as a Contextual Being

Kuantum Metaforlarının Pedagojik Gücü: Öğrenciyi Bağlamsal Bir Varlık Olarak Yeniden Düşünmek

Ayhan Aksakallı.....395-408

Exploring Studies on the Use of Artificial Intelligence in Education: A Meta-Synthesis Study

Yapay Zekanın Eğitimde Kullanımına İlişkin Çalışmaların İncelenmesi: Bir Meta Sentez Çalışması

Hacer Koç & Ahmet Murat Uzun409-426

From Conflict to Coping: Experiences of Early Childhood Teachers on Inclusion

Çatışmadan Başa Çıkmaya: Okul Öncesi Öğretmenlerinin Kaynaştırmaya İlişkin Deneyimleri

Gözdenur Işıkcı-Başkaya & Dicle Akay.....427-436

Üçgenler Konusunun Öğretimine Yönelik Farklı Ülkelerin Ders Kitaplarında Yer Alan Örneklerin İncelenmesi

Examination of Examples in Textbooks of Different Countries for Teaching Triangles

Mücahit Şahin & Fatih Karakuş.....437-453

Kariyer Planlama Yetkinliği: Ölçek Geliştirme Çalışması

Career Planning Competency: A Scale Development Study

Şenel Çıtak ve Sezer Bulut.....454-466


The Impact of Technology-Supported Teaching on Primary School Students' Attitudes Towards Mathematics

Teknoloji Destekli Öğretimin İlkokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi

Mehmet Selim Yıldırım..... 467-475

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin K-12 Düzeyinde Tahmin Becerisi Açısından Karşılaştırılmalı Analizi

A Comparative Analysis of the Türkiye Century Education Model at the K-12 Level in Terms of Estimation Skills

Gözde Kaplan-Can¹  Semanur Kandil-Şivka² ¹ Arş. Gör. Dr. Gözde Kaplan-Can, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye² Dr. Öğr. Üyesi, Semanur Kandil-Şivka Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bartın, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

21.02.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

24.07.2025

*Sorumlu Yazar

Gözde Kaplan-Can

ODTÜ Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri

Eğitimi Çankaya/Ankara

gkaplan@metu.edu.tr

Öz: Bu çalışmanın amacı K-12 düzeyinde Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) matematik öğrenme çıktıları ile Türkiye genelinde yürürlükte olan İlkokul, Ortaokul ve Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programları ve Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı kazanımlarının tahmin becerisi çerçevesinde incelenmesi, farklılık gösterdikleri noktaların ortaya konulması, bu farklılıkların yorumlanması ve tartışılmasıdır. Doküman analizi tekniği kullanılarak incelenen programlarda işlemsel tahmin becerisine benzer şekilde yer verildiği gözlenmiştir. Ancak, TYMM'nin ölçmede tahmin ve yığın tahmini alanlarına yönelik daha fazla sayıda öğrenme çıktısı ve öğrenme-öğretme uygulaması içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Sayı doğrusuna dair tahmin becerisini içeren kazanım/öğrenme çıktılarına yürürlükte olan Matematik Dersi Öğretim Programlarında ve TYMM'de açıkça yer verilmediği fakat bazı kazanımların/öğrenme çıktılarının açıklamaları ve öğrenme-öğretme uygulamalarının bu tahmin türünü içerdiği sonucuna varılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen ortaöğretim kademesine yönelik Matematik Dersi Öğretim Programlarında tahmin becerilerine yönelik herhangi bir öğrenme çıktısına rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Tahmin Becerisi, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, Matematik Dersi Öğretim Programı

Abstract: The aim of this study is to examine the mathematics learning outcomes of the Türkiye Century Education Model (TCM) at the K-12 level within the framework of estimation skills, in comparison with the learning objectives of the mathematics domain of the currently implemented Preschool Education Curriculum and the Mathematics Curricula for Primary, Middle, and High School Education in Türkiye. The study seeks to identify and discuss the differences between these curricula and interpret their implications. Using document analysis, it was observed that computational estimation is similarly addressed in the programs. However, the TCEM was found to include a greater number of learning outcomes and learning-teaching practices related to measurement estimation and numerosity estimation. It was also concluded that while explicit learning outcomes related to number line estimation were not identified in either the current Mathematics Curricula or the TCEM, certain learning outcomes and associated instructional practices implicitly incorporate this type of estimation. Additionally, no learning outcomes related to estimation skills were found in the High School Mathematics Curricula examined within the scope of this research.

Keywords: Estimation skills, Turkish Century Education Model, Mathematics Curriculum

Kaplan-Can, G.ve Kandil-Şivka, S. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin K-12 düzeyinde tahmin becerisi açısından karşılaştırılmalı analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 355-371. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1644429>

Giriş

Tahmin etme en genel anlamıyla belirli bir konu ya da durum hakkında karar vermeye yarayacak kadar yakın cevap bulunmasını (Reys, 1986) veya belirli bir duruma ya da soruya yönelik makul yorumlar yapılmasını sağlayacak yaklaşık değerleri ortaya koyma sürecidir (Mitchell vd., 1999). Bu süreç akıl yürütme doğrultusunda stratejiler kullanılmasını ve makul çıkarımlarda bulunulmasını gerektirdiğinden tahmin, kestirim ya da (kafadan) atma ile karıştırılmamalıdır (Van de Walle vd., 2020). Örneğin, öğrencilerden sınıfa getirilen bir litrelik bilye dolu bir kavanozun içinde kaç bilye olduğunu tahmin etmeleri istendiğinde öğrencilerin düşünmeden 20 ya da 10000 gibi sayılar ortaya atması kestirim ya da (kafadan) atma iken, bir bölge belirleyip oradaki bilyeleri sayması ve ardından bu bölgeyi referans alarak kavanozdaki bilye sayısı hakkında fikir yürütmesi bir tahmin etme sürecidir.

Belirli bir tahmin stratejisi geliştirebilmek veya tahmin ederken zihinsel ya da fiziksel referanslar kullanabilmek için tahmin etme konusunda deneyimli olmak gerekir (Desli ve Lioliou, 2020). Farklı tahmin türlerindeki (işlemsel ve ölçmede tahmin gibi) deneyim arttıkça yapılan tahminin doğruluğu da artmaktadır (Desli ve Giakoumi, 2017; Desli ve Lioliou, 2020). Bunun yanında kişinin ölçüsünü tahmin edeceği nesne ile günlük hayatta sıkça karşılaşmış olması tahmin değerinin makul olup olmadığı ile ilgili fikir yürütülmesini ve tahmin becerilerinin gelişimini

sağlamaktadır (Joram vd., 1998). Buna bir pazarcının 1 kg domates istediğinde poşeti doldurup tartması ve koyduğu domateslerin yaklaşık olarak 1 kg gelmesi örnek gösterilebilir. Benzer şekilde bir öğrencinin zihninden bir metrenin ne kadar olabileceği hakkında akıl yürütebilmesi için öğrencinin bu uzunluk birimini daha önce kullanmış ve bir metrenin ne kadar olabileceği hakkında fikir sahibi olmuş olması gerekir.

Tahmin, K-12 matematik eğitiminde sayı ve sayı duyusunun gelişimiyle yakından bağlantılı olan temel bir matematiksel yeterliktir (Common Core State Standards Initiative [CCSSI], 2012). Tahmin etme sadece yaklaşık değere ulaşma gibi değerlendirilmemelidir. Tahmin, deneyimsel ve pratiğe yönelik bir beceridir ve öğrencilerde birim ve büyüklük gibi kavramların gelişimine katkı sağlar. (Van de Walle vd., 2020). Çok küçük yaşta öğrencilerin miktarları daha az, daha fazla, daha hafif, daha ağır, daha kısa ve daha uzun olarak tahmin etmeye teşvik edilmeleri gerekmektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2006). Birinci sınıftan sonra, öğrenciler tüm sınıf seviyelerinde ölçme ve hesaplama süreçlerinde tahmin becerilerini kullanabilirler. Liseye gelindiğinde ise, öğrencilerin çeşitli tahmin stratejilerini tanıma ve kullanma konusunda yetenekli olmaları beklenmektedir (Lucas ve Son, 2012).

Tahmin Türleri ve Önemi

Sowder (1992), işlemsel tahmin, yığın tahmini ve ölçmede tahmin olmak üzere üç tahmin türü tanımlamıştır. İşlemsel tahmin, bir işlemin sonucunu bulmak için verilen sayıların yaklaşık değerlerini kullanarak zihinsel hesaplamalar yapma olarak tanımlanmaktadır (Sowder, 1992). Ayrıca, çeşitli stratejiler kullanılarak kabul edilebilir tahmin aralığında bir sonuç bulma olarak da ifade edilmektedir (Reys ve Bestgen, 1981). Yığın tahmini, bir gruptaki nesne sayısını bulmaya yönelik yapılan, genellikle “kaç tane” sorusuna cevap vermek için kullanılan tahmin türüdür (Hogan ve Brezinski, 2003; Sowder, 1992). Örneğin bir kasadaki elmaların sayısını bir grup elmayı referans alarak tahmin etmek yığın tahmin stratejisi altında değerlendirilmektedir. Ölçmede tahmin ise ölçülebilir özelliklerin (uzunluk, kütle, alan ve hacim gibi) sonuçlarının, ölçme aracı kullanmadan, yaklaşık olarak belirlenmesidir (Hogan ve Brezinski, 2003; Van de Walle vd., 2020). Bu tahmin türleri birlikte de kullanılabilir. Örneğin, bir masanın boyunu tahmin ederken karışını referans alan bir kişi, önce masanın boyunun kaç karış ettiğini tahmin eder (ölçmede tahmin). Ardından bu tahmin ile karışının uzunluğunu çarparken işlemsel tahmin stratejilerini kullanıp masanın uzunluğunu standart birimler (cm veya metre) cinsinden tahmin edebilir. Benzer şekilde bir kasa armudun kütlesinin kaç kg olabileceğini tahmin ederken öncelikle bir armudun kütlesi tahmin edilir (ölçmede tahmin). Ardından kasadaki armutların sayısı bir grup armut referans alınarak tahmin edilir (yığın tahmini). Son olarak toplam kütle tahmini için kasadaki tahmini armut sayısı ile bir armudun tahmini kütlesi çarpılır (işlemsel tahmin). Siegler ve Booth (2005), bu üç tahmin türüne ek olarak, sayı doğrusuna dair tahmin türünü tanımlamıştır. Bu tahmin türü bir sayıyı sayı doğrusunda konumlandırmayı ya da sayı doğrusundaki konumundan yola çıkarak sayıyı tahmin etmeyi gerektirmektedir (Siegler vd., 2009). Örneğin, $\sqrt{7}$ sayısını sayı doğrusu üzerinde 2 ile 3 sayıları arasında yaklaşık olarak ortaya yakın bir noktada konumlandırmayı içeren bir etkinlik sayı doğrusuna dair tahmin ile ilgilidir.

İşlemsel tahminin günlük hayatta kullanımının daha pratik olması onu kesin sonuç bulmaya kıyasla daha önemli ve kullanışlı kılmaktadır (Ganor-Stern, 2018). Bu yönüyle işlemsel tahmin temel bir yaşam becerisidir (Ganor-Stern, 2016). İşlemsel tahmin, yaşamsal bir beceri olmasının yanı sıra çeşitli matematiksel kavram ve becerilerle olan bütünleyici ilişkisi nedeniyle, öğretim programlarında yer alması gereken temel bileşenlerden biridir. İşlemsel tahminin basamak değeri ile olan ilişkisi onu standart algoritmaların asanılmasıyla önemli bir beceri haline getirmektedir (Sowder, 1992). İşlemsel tahmin becerisi gelişmiş öğrenciler, tahmin stratejilerini hangi durumlarda ve nasıl kullanacaklarını bilir ve bu becerilerini tahmin sırasında esnek bir şekilde işe koşarlar (Gliner, 1991). Sonuç olarak, işlemsel tahmin matematiksel yeterliliğe dair bir öngörü sunmaktadır (Star ve Rittle-Johnson, 2009).

Bir diğer tahmin türü olan ölçmede tahmin, bilim, mühendislik ve teknoloji gibi disiplinlerde en yaygın kullanılan tahmin türüdür. Matematik profesyonel anlamda kullananların günlük aracı haline gelen ölçmede tahmin (Jones ve Taylor, 2009), aynı zamanda tüm bireylerin günlük yaşamda başvurdukları bir beceridir. Örneğin, mesafe tahmini ve bu mesafeye bağlı yolculuğun alacağı sürenin tahmini günümüzü planlarken hepimizin göz önünde bulundurduğu bir süreçtir. Hayatımızın her anında işimizi kolaylaştıran ölçmede

tahmin becerisi ile matematik başarısı arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır (Kramer vd., 2018). Sınıf içi uygulamaların ölçmede tahmin becerisini geliştireceği bilinmektedir (Hoth vd., 2019). Ancak öğretmenlerin ölçmede tahmini öğretmekten kaçınması (Ruwich vd., 2015), ölçmede tahminin nasıl öğretileceğinin belirsiz olması (Pizarro vd., 2015), ders kitaplarının ölçmede tahmin konusunda yetersizliği (Hong vd., 2018) ve öğretmenlerin ölçüm ve tahmini ayrı konular olarak ele almaları gibi sebeplerden dolayı hem yetişkinler hem de çocuklar ölçmede tahminde sorun yaşamaktadırlar.

Referans noktaları üzerinden akıl yürütme ile gerçekleştirilen sayı doğrusuna dair tahmin yaş ve tecrübe ile doğru orantılıdır (Sullivan ve Barner, 2014). Öğrencilerin, birçok konunun öğretiminde model olarak kullanılan sayı doğrusu ve sayı doğrusuna dair tahminle ilgili deneyim kazanması onları diğer matematik konularını öğrenmeye hazır hale getirir. Örneğin kesirler ve ondalık gösterimlerde sayı doğrusuna dair tahmin yapmak öğrencilerin cebirsel yeterliliğini artırırken (DeWolf vd., 2015), orantısal akıl yürütmenin gelişimini de teşvik eder (Rouder ve Geary, 2014). Kavramsal becerilerin geliştirilmesinin yanı sıra, iyi bir sayı doğrusuna dair tahmin eğitimi ile öğrenme güçlüklerinin (Siegler ve Opfer, 2003) ve gelişimsel diskalkülinin de (Huber vd., 2015) üstesinden gelinebilir.

Yığın tahmini, bir kümedeki nesnelerin sayısını saymaya başvurmadan tahmin etmeyi gerektirmektedir. Bu açıdan bakıldığında yığın tahmini ile sayma becerisi arasında güçlü bir ilişki vardır. Çocukların sayma becerileri geliştikçe, nesnelerin miktarına dair yaptıkları tahminlerin doğruluğunun da arttığı bilinmektedir (Barth vd., 2009). Bu yönüyle yığın tahmininin sayı duygusu ile oldukça ilişkili olduğu söylenebilir. Sayma ve sayı duygusu ile bu kadar iç içe olan yığın tahmini, aynı zamanda aritmetik yetkinliğin de bir yordayıcısıdır (Wong vd., 2016). Nesne topluluklarının sayısını tahmin ederken nesnelerin içinden örnek bir grubun seçilmesi ve bu gruptaki tahmini nesne sayısı referans alınarak tüm kitlenin tahmini sürecinde işlemsel tahmine ya da zihinden aritmetik işlemlere başvurulmaktadır. Bu da yığın tahmini yapılırken aritmetik işlemlerin kaçınılmazlığını ve işlemsel yetkinlikle ilişkisini ortaya koymaktadır. Yığın tahmini ile ilişkili olduğu savunulan tüm bu söz konusu matematiksel yetkinlikler düşünüldüğünde, yığın tahmininin gelişiminin çocukların yaş gelişimi ile önce logaritmik sonrasında ise doğrusal bir ilişki içinde olduğu söylenebilir (Siegler vd., 2009). Bu sebeple, öğrencilerin gelişim seviyeleri göz önünde bulundurularak eğitimin her kademesinde yığın tahminine yer verilmesi gerektiği savunulmaktadır.

Tahmin türlerinin hem günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde hem de matematiksel kavram ve becerilerin ediniminde oynadığı kritik rol dikkate alındığında, bu türlerin öğretim programlarında açık ve sistematik bir biçimde ele alınması kaçınılmaz bir gereklilik hâline gelmektedir. Nitekim alan yazında, tahmin becerisinin bireylerin aritmetik yeterliğinden (Seethaler ve Fuchs, Wong vd., 2016) orantısal akıl yürütme gelişimine (Rouder ve Geary, 2014), cebirsel yeterlikten (DeWolf vd., 2015) sayma ve sayı duygusu (CCSSI, 2012) gibi temel matematiksel becerilere kadar geniş bir yelpazede önemli bir belirleyici olduğu ortaya konulmaktadır. Bu durum, tahmin türlerinin öğretim programları düzeyinde nasıl yapılandırıldığının, yalnızca teorik bir tartışma alanı değil, aynı zamanda matematik öğretiminin niteliğini doğrudan etkileyen pratik bir mesele olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Mevcut alan yazın tahmin becerisine öğretim uygulamalarında sınırlı düzeyde yer verildiğini göstermekte (Andrews vd., 2021; Ruwisch vd., 2015) ve bu konunun öğretim programlarında nasıl yapılandırılması gerektiğine dair rehberlik sağlayacak araştırmaların eksikliğine işaret etmektedir (Sunde vd., 2021). Örneğin, Sunde ve diğerleri (2021) Danimarka, Norveç ve İsveç ülkelerinin ulusal matematik programlarını öğrencilere tahmin becerilerini geliştirmek için sundukları fırsatlar açısından incelemişlerdir. Norveç matematik öğretim programında dört tahmin becerisinin (işlemsel tahmin, ölçmede tahmin, yığın tahmini ve sayı doğrusuna dair tahmin) de açıkça ele alınmadığını, Danimarka ve İsveç matematik öğretim programlarında ise işlemsel tahmin ve ölçmede tahmine yer verilmesine rağmen sayı doğrusuna dair tahmin ve yığın tahminine yer verilmediğini ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Birleşik Krallık'ı oluşturan ülkelerin (Kuzey İrlanda, Galler, İngiltere ve İskoçya) ulusal ilköğretim matematik öğretim programlarını tahmin becerisi bağlamında inceleyen Andrew ve diğerleri (2021), işlemsel ve ölçmede tahmine dört ülkenin öğretim programında da yer verildiğini fakat sayı doğrusuna dair tahmin ve yığın tahminin etkin bir şekilde programlarda yer almadığını ortaya koymuşlardır. Türkiye bağlamında tahmin becerilerinin 1948-2015 ilköğretim matematik öğretim programlarındaki yerini inceleyen Bulut vd., (2017) ise öğretim programlarında tahmin becerilerine önem verildiğini ve özellikle işlemsel tahmin ile ölçme tahminine yer verildiğini ortaya koymuşlardır. Fakat bu çalışmada en son 2015 yılı öğretim programının dahil edildiği ve tüm sınıf seviyelerine odaklanılmadığı görülmüştür. Sonuç olarak 2015 yılı sonrası yürürlüğe giren matematik dersi öğretim programlarının tahmin becerisi açısından karşılaştırılmalı bir şekilde incelenmesi önem taşımaktadır.

Matematiksel yetkinlik ve fen ve teknolojiye yetkinlikler, Türkiye Yeterlikler Çerçevesi'nde yer alan 8 anahtar yetkinlikten biridir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). 2018 yılında yapılan öğretim programı güncellemelerinde bu yetkinlik öğretim programları kazanımlarında örtük bir şekilde ve kazanım açıklamalarıyla desteklenerek vurgulanmıştır (MEB, 2018c). Matematiksel yetkinliğinin açıklamalarına bakıldığında sağlam bir aritmetik becerisi ve mantıksal ve uzamsal düşünme becerisi gerektirdiği vurgulanmaktadır (MEB, 2018a). İşlemsel tahmin becerisinin aritmetik yetkinlik ile (Seethaler ve Fuchs, 2006), mantıksal ve uzamsal yetkinlik becerisinin ise ölçmede tahmin ile olan ilişkisi düşünüldüğünde tahmin becerisi matematiksel yetkinlik ile ilişkilendirilebilir. Tahmin becerisi 2018 Matematik Dersi Öğretim Programında doğrudan ayrı bir başlık altında yer almamıştır fakat programın özel amaçları altında öğrencilerden tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini kullanmalarının beklendiği belirtilmiştir (MEB, 2018a). Bunun yanında tahmin türleri, çeşitli bağlamlar çerçevesinde, problem çözme, matematiksel süreç becerileri, iletişim, akıl yürütme, matematiksel modelleme, ilişkilendirme, duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler ve bilgi ve iletişim teknolojileri (MEB, 2018c) gibi 2018 Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan temel becerilerle doğal olarak ilişkilendirilebilecek bir yapıya sahip olmalarına rağmen, söz konusu programda bu ilişkilendirme açık ve sistematik bir biçimde ortaya konulmamıştır.

TYMM'de (MEB, 2024) ise, tahmin becerisi matematik öğretimi bağlamında çok daha açık, sistematik ve

yapılandırılmış bir biçimde ele alınmıştır. Bu modelde tahmin, "Kavramsal Beceriler" çatısı altında, *Gözleme Dayalı Tahmin Etme* ve *Mevcut Bilgiye/Veriye Dayalı Tahmin Etme* olmak üzere iki ayrı bütünleşik beceri başlığı altında tanımlanmakta, böylece sezgisel ve rastlantısal tahmin süreçlerinin ötesinde, gözlem, veri analizi, çıkarım ve mantıksal akıl yürütmeye dayalı bir tahmin anlayışı vurgulanmaktadır. Bu sistematik yaklaşım, tahmin becerisinin yalnızca işlem öncesi veya sonrası kontrol amaçlı bir etkinlik olmasının ötesine geçerek, öğrencilerin bilişsel süreçlerinin ayrılmaz ve ölçülebilir bir parçası hâline getirilmesini hedeflemektedir. TYMM ile, öğretim programlarında tahmin becerisinin ele alınmış biçiminde gözlemlenen belirgin değişim dikkate alındığında, bu değişimin derinlemesine incelenmesi gereklilik halini almıştır.

Günümüzde bir taraftan mevcut matematik dersi öğretim programları (MEB, 2018a, 2018b, 2024a) kullanılırken, bir taraftan da güncel bir öğretim programına (TYMM) geçiş süreci yaşanması ve bu güncel programın akademisyenler, öğretmenler, öğrenciler ve veliler gibi paydaşların arasında gündem konusu olması sebebiyle program değerlendirme çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Bir programın ne ölçüde etkili olduğunu belirlemek için bir araç sağlayan program değerlendirme çalışmaları iki kritik fonksiyona hizmet eder: Onaylamak ve teşhis etmek (Jason, 2008). Değerlendirme sonucunda programda yer alan unsurlar uygun bulunur (onaylanır) ya da eksiklikler/hatalar belirlenir (teşhis edilir). Bu açıdan bakıldığında, TYMM'nin tahmin becerisi açısından incelenmesi, onaylanması, varsa eksik veya hatalı noktaların teşhis edilmesi önem taşımaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma, TYMM'de tahmin becerisinin nasıl yapılandırıldığını ve bu yapının İlkokul, Ortaokul (MEB, 2018a) ve Ortaöğretim (MEB, 2018b) Matematik Dersi Öğretim Programları ve Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı (MEB, 2013, 2024a) ile olan benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Böylelikle Türkiye'de tahmin becerisinin öğretim programlarında ele alınış şeklinin değişimi değerlendirilerek program geliştiricilere öneriler sunulması hedeflenmektedir. Daha özelinde bu çalışmanın amacı K-12 düzeyinde TYMM matematik dersi öğrenme çıktıların, tahmin becerisi açısından incelenmemiş olan mevcut İlkokul, Ortaokul (MEB, 2018a) ve Ortaöğretim (MEB, 2018b) Matematik Dersi Öğretim Programları ve Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı (MEB, 2013, 2024a) kazanımlarıyla tahmin türleri bağlamında karşılaştırılmasıdır. Bu kapsamda, söz konusu öğretim programlarının tahmin becerisine yaklaşımlarındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesi, bu farklılıkların gerekçelerinin ortaya konulması ve bulguların yorumlanarak alan yazın ışığında tartışılması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada aşağıdaki araştırma soruları yanıtlanmaya çalışılmıştır.

1. K-12 düzeyinde Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik öğrenme çıktıları tahmin becerisi açısından Türkiye genelinde yürürlükte olan İlkokul, Ortaokul (MEB, 2018a) ve Ortaöğretim (MEB, 2018b) Matematik Dersi Öğretim Programları ve Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı (MEB, 2013, 2024a) kazanımlarından nasıl farklılaşmaktadır?
 - a. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik öğrenme çıktılarında ele alınan tahmin türleri öğretim kademeleri açısından yürürlükte olan öğretim programı kazanımlarından nasıl farklılaşmaktadır?

- b. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik öğrenme çıktılarındaki ele alınan tahmin türleri sınıf seviyeleri açısından yürürlükte olan öğretim programlarıyla nasıl farklılaşmaktadır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada MEB tarafından hazırlanan TYMM matematik öğrenme çıktıları ile (MEB, 2024b, 2024c, 2024d, 2024e) Türkiye genelinde yürürlükte olan İlkokul, Ortaokul (MEB 2018a) ve Ortaöğretim (MEB 2018b) Matematik Dersi Öğretim Programları ve Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı (MEB, 2013, 2024a) karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu programların tercih edilmesinin temel nedeni, Türkiye eğitim sisteminde resmi ve güncel programlar olmalarıdır. Ayrıca bu programlar, öğrencilerin erken çocukluktan itibaren lise düzeyine kadar olan matematiksel gelişim sürecini kademeli olarak izlemeye imkan tanıyan bir yapı sunmaktadır. Bu yapı, öğretim kademeleri arasında içeriksel süreklilik ve beceri gelişimindeki geçişleri değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. Araştırmanın bu programlarla sınırlandırılması, tahmin becerilerinin öğretim programları boyunca nasıl ele alındığını hem kapsamlı hem de bütüncül bir bakış açısıyla incelemeye zemin hazırlamaktadır.

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği kullanılarak yürütülmüştür. Doküman analizi, ilgili dokümanların bir araya getirilmesi, incelenmesi ve analiz edilmesi ile tamamlanan bir araştırma yöntemidir (O’leary, 2004). Doküman seçiminde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, dokümanın geçerliği ve güvenilirliğinin sağlanmış olmasıdır (Best ve Khan, 2006). Bu çalışmada MEB tarafından yayımlanan öğretim programları bilgi kaynağı olarak kullanıldığı için kaynakların geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Doküman analizi dokümanlara ulaşma, orijinalliğini kontrol etme, dokümanları anlama, veriyi analiz etme ve kullanma adımlarını içermektedir (Forster, 1995). Doküman analizi kullanılarak yapılan bu çalışmada veriler, yukarıda belirtilen adımlar takip edilerek toplanmış ve analiz edilmiştir.

Araştırma kapsamında, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı internet sayfasından MEB tarafından yayımlanan Tablo 1’de özetlenmiş öğretim programlarına ait dokümanlara ulaşılmıştır.

Tablo 1. İçeriği incelenen öğretim programları

Okul Öncesi Eğitimi Programı (2013)
Okul Öncesi Eğitim Programı (2024a)
Okul Öncesi Eğitim Programı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (2024b)
Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar; 2018a)
İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (1, 2, 3, ve 4. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (2024c)
Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (5, 6, 7, ve 8. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (2024d)
Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı (2018b)
Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (Hazırlık, 9, 10, 11, ve 12. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (2024e)

Program kazanımları/öğrenme çıktıları, matematiksel tahmin becerisi içerip içermedikleri açısından iki matematik eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Bu incelemeler yapılırken Sowder’ in (1992) işlemsel tahmin, ölçmede tahmin ve yığın tahmini, Siegler ve Booth’un ise (2005) sayı doğrusuna dair tahmin tanımlarından yola çıkılmıştır. Bu sebeple çalışmanın odak noktasından farklılaşan “İstatistik ve Olasılık” öğrenme alanları (MEB, 2018a) ve “Olayların Olasılığı ve Veriye Dayalı Araştırma” (MEB, 2024c), “İstatistiksel Araştırma Süreci” ve “Veriden Olasılığa” (MEB, 2024d, 2024e) temaları altında yer alan (çıkarım) ileriye dönük tahmin kazanımları/öğrenme çıktıları bu incelemeye dahil edilmemiştir. Belirlenen kazanımın/öğrenme çıktısının hangi tahmin türünü içerdiği ya da ölçülen özelliğin ne olduğu (ölçmede tahmin kazanım ve etkinlikleri için), kazanım açıklamalarından ve TYMM’ de yer alan öğrenme-öğretme uygulamalarından faydalananak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bir kazanımın/öğrenme çıktısının yığın tahmini içerip içermediği araştırılırken, Sowder’in (1992) tanımladığı gibi öğrencilerden bir gruptaki nesne sayısını bulmaya yönelik bir tahmin yapmalarının istenip istenmediği irdelenmiştir. Kazanımın/öğrenme çıktısının öğrencilerin işlemsel tahmin becerilerini kullanmalarını gerekip gerekmediğinin belirlenmesi sırasında, Sowder’in (1992) öne sürdüğü gibi öğrencileri gerçek cevaba yakın ve kabul edilebilir tahmin aralığında bir sonuç bulmaya teşvik edip etmediği göz önüne alınmıştır. Kazanımın/öğrenme çıktısının, öğrencilerin ölçmede tahmin becerisine yönelik olup olmadığı ise yine Sowder’in (1992) tanımından yola çıkılarak belirlenmiştir. Bunun için kazanım/öğrenme çıktısının ölçme aracı kullanmadan uzunluk, kütle, alan ve hacim gibi ölçülebilir özelliklerin sonuçlarının yaklaşık olarak belirlenmesine yönelik olup olmadığı incelenmiştir. Benzer şekilde kazanımın/öğrenme çıktısının sayı doğrusuna dair tahmin içerip içermediği ise Siegler ve Booth’un (2005) öne sürdüğü gibi bir sayıyı uzamsal olarak sayı doğrusunda konumlandırmayı ya da sayı doğrusundaki konumundan yola çıkarak sayıyı tahmin etmeyi gerektirip gerektirmediği düşünüldükçe belirlenmiştir. Bu tahmin stratejisi öğretim programları kazanımlarında/öğrenme çıktılarındaki açıkça belirtilmediği için öğretim programlarında yer alan kazanım açıklamaları (MEB, 2018a, 2018b) veya öğrenme-öğretme uygulamaları (MEB, 2024d) kısımları irdelenmiştir. Açıklamaların ve öğrenme-öğretme uygulamalarının yeterli veri sağlamadığı durumlarda ise tamamlayıcı veri olarak ders kitaplarındaki söz konusu kazanımlara yönelik hazırlanmış konu anlatımı, etkinlik, soru çözümü gibi kısımlar incelenmiştir. Ders kitapları, öğretim sürecini yönlendiren ve öğrencilere matematiksel kavramların sunumunu gerçekleştiren başlıca araçlardır. Bu çalışmada ders kitaplarına başvurulmasının temel nedeni, öğretim programlarında yer alan kazanım/öğrenme çıktısının tahmin türünü içerip içermediğini belirlenemediği durumlarda bu kazanım/öğrenme çıktısının sınıf içi uygulamalara nasıl yansıtıldığını somut olarak gözlemleyebilmektir. Bu sebeple, ders kitaplarının bu çalışmaya dahil edilmesiyle, program ile uygulama arasındaki geçiş görünür kılınmaya çalışılmış ve çalışmanın kapsamının zenginleştirilmesi ve uygulamaya dönük çıkarımlar yapılması amaçlanmıştır. Bu çalışma doküman analizi niteliği taşıdığı için etik kurul iznine tabi değildir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı (MEB, 2013, 2024a, 2024b) ve İlkokul, Ortaokul (MEB 2018a, 2024c, 2024d) ve Ortaöğretim (MEB 2018b, 2024e) Matematik Dersi Öğretim Programları doküman analizi tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle öğretim programlarında yer alan kazanımların/öğrenme çıktılarının öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerine yönelik olup olmadığı ve öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerine yönelik olduğu düşünülen kazanımların/öğrenme çıktılarının ise hangi tahmin türünü içerdiği çalışmanın araştırmacıları olan iki matematik eğitimi uzmanı tarafından Sowder (1992) ve Sieger ve Booth'un (2005) tanımlarından yola çıkılarak ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu analiz sırasında ölçmede tahmin kazanımlarında/öğrenme çıktılarında hangi özelliğin ölçüldüğü de dikkate alınmıştır. Öğretim programlarında yer alan kazanım/öğrenme çıktılarının doğru yorumlanabilmesi için kazanım açıklamaları ve öğrenme-öğretme uygulamaları da dikkate alınmıştır. Bu kısımların incelenmesi sonucunda kazanım/öğrenme çıktısının bir tahmin türünü içerip içermediği konusunda yeterli bilgiye sahip olunamadığı durumlarda tamamlayıcı veri olarak ders kitaplarındaki konu anlatımı, etkinlik ve soru çözümü gibi kısımlar da incelemeye dahil edilmiştir.

Veri analizi sırasında öğretim programı kazanımlarında/öğrenme çıktılarında sayı doğrusuna dair tahmin yapmanın açıkça vurgulanmadığı fark edilmiştir. Bu sebeple “yaklaşık” ve “sayı doğrusu” sözcük öbekleri tüm sınıf seviyeleri için hazırlanmış öğretim programlarında aratılmış, sayı doğrusu ile ilişkilendirilmiş öğrenme-öğretme uygulamaları kısımlarının öğrencilerin sayı doğrusuna dair tahmin becerilerine yönelik uygulamalar içerip içermediği irdelenmiştir. Ayrıca sayı doğrusuna dair tahmin yapma becerisine yönelik çalışma yapmaya uygun olduğu düşünülen kazanımlar/öğrenme çıktıları (örn. MAT.5.1.4. Farklı gösterimlerle ifade edilen kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik çıkarım yapabilme [MEB, 2024d]) belirlenmiştir. Kazanım açıklamaları ve öğrenme-öğretme uygulamaları kısımlarından bu kazanımlar/öğrenme çıktılarının tahmin becerisi içerip içermediği hakkında yeterli bilgi alınamadığı için ders kitaplarındaki konu anlatımı, etkinlik, soru çözümü gibi kısımların öğrencilerin sayı doğrusuna dair tahmin yapma becerilerini etkinleştirip etkinleştirmede irdelenmiştir. Bu inceleme sonucunda kazanım/öğrenme çıktısı veya kitap etkinlikleri sayı doğrusuna dair tahmin içeriyorsa bulgulara dahil edilmiştir. Elde edilen veriler, öğrenim kademesine göre tablolaştırılarak düzenlenmiş ve verilerden çıkarım yapılarak bulgular yorumlanmıştır.

Bu çalışmada geçerliğinin artırılması ve kodlayıcılar arasındaki güvenilirliğin sağlanması için, okul öncesi, ilkök, ortaokul ve ortaöğretim öğretim programlarından elde edilen veriler araştırmacılar tarafından işlemsel tahmin, ölçmede tahmin, sayı doğrusuna dair tahmin ve yığın tahmini türleri dikkate alınarak bağımsız olarak kodlanmıştır. Kodlamanın güvenilirliğini arttırmak için kodlayıcılar arası güvenilirlik kullanılmıştır (O'Connor ve Joffe, 2020). Veri kaynakları araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve veri kaynakları arasındaki kodlayıcılar arası güvenilirlik Cohen's Kappa (Cohen, 1960) kullanılarak hesaplanmıştır. Cohen's Kappa (Cohen, 1960) değeri .88 olarak hesaplanmıştır. Bu da

kodlayıcılar arasında yüksek düzeyde bir uyum olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar bir araya gelerek farklılık gösteren kodlamalar %100 fikir birliğine varılana kadar tartışılmıştır. Bunun yanında çalışma geçerliğinin artırılması için çalışmanın bağlamı, yöntemi ve bulgulara nasıl ulaşıldığı Merriam'ın (2009) önerdiği gibi detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Öğretim programlarından örnekler sunularak verilerden nasıl bir çıkarım yapıldığı ve bulguların nasıl yorumlandığı örneklendirilmiştir.

Bulgular

Bulgular Okul Öncesi Eğitim Programı ve İlkokul, Ortaokul ve Ortaöğretim Öğretim Programları başlıkları altında sunulmuştur. Her bir kademede yer alan kazanımlar (MEB, 2013, 2018a, 2018b, 2024a) ve öğrenme çıktıları (MEB 2024b, 2024c, 2024d, 2024e) tahmin türleri açısından kategorize edilmiş ve bulgular, bu kategoriler doğrultusunda sunulmuştur.

Okul Öncesi Eğitimi Programı

MEB Okul Öncesi Eğitimi Programları Matematik Alanları (MEB, 2013, 2024a, 2024b) incelendiğinde ölçmede tahmin ve yığın tahminine yer verildiği görülmektedir. Bu iki tür tahmine yönelik kazanımlar/öğrenme çıktıları aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Ölçmede Tahmin

2013-2024 yılları arasında MEB tarafından yayınlanan üç farklı Okul Öncesi Eğitimi Programında da ölçmede tahmine yönelik kazanımlar/öğrenme çıktıları bulunmaktadır (bkz. Tablo 2).

Tablo 2. Okul Öncesi Eğitimi Programlarının (MEB, 2013, 2024a, 2024b) ölçmede tahminle ilişkili kazanım/öğrenme çıktısı içerikleri

MEB (2013)	MEB (2024a)	MEB (2024b)
Uzunluk tahmini	Uzunluk, kütle/ağırlık, alan, hacim tahmini (kapasite), zaman tahmini	Uzunluk, ağırlık, alan, hacim, zaman tahmini

MEB (2013) programında yalnızca uzunluk tahminine yer verilirken, 2024 yılında yayımlanan iki programda da uzunluk, ağırlık, alan, hacim ve zamana yönelik tahmine yer verilmiştir. MEB (2013) ve (2024a) programlarında nesneleri ölçmeyi içeren kazanımların/öğrenme çıktılarının göstergeleri olarak öğrencilerden ölçme sonucunu tahmin etmeleri, standart olmayan birimlerle ölçüm yapmaları, sonucu tahminleriyle karşılaştırmaları ve standart ölçme araçlarını söylemeleri beklenmektedir. MEB (2024a) programında bunlara ek olarak çocukların standart olmayan ölçü birimleri ile ölçüm yapıldığında farklı sonuçlar elde edildiğini görerek standart ölçme araçlarının gerekliliğini anlamaları önemsenmiştir. Öğrencilerden ölçülmek istenen özelliğe uygun standart ölçme araçlarını seçmeleri beklenmiştir fakat nasıl yapılacağı örneklendirilmemiştir. Ayrıca programda standart ölçümlere yer verilmemiştir. TYMM'ye (MEB, 2024b) bakıldığında ise, içerik olarak MEB (2024a) programı ile paralellik gösterdiği ama standart ölçme araçlarına değinmediği görülmektedir.

Tablo 3. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında (MEB, 2018a, 2024c) tahmin becerilerine ilişkin kazanım/öğrenme çıktılarının dağılımı

Sınıf Seviyesi	İşlemsel Tahmin		Yığın Tahmini		Ölçmede Tahmin	
	MEB (2018a)	MEB (2024c)	MEB (2018a)	MEB (2024c)	MEB (2018a)	MEB (2024c)
1.Sınıf	-	1	-	1	1	1
2.Sınıf	2	3	1	1	1	2
3.Sınıf	2	3	-	1	3	3
4.Sınıf	4	2	-	-	2	1

Tablo 4. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının (MEB, 2018a; 2024c) işlemsel tahminle ilişkili kazanım/öğrenme çıktısı içerikleri

Sınıf Seviyesi	MEB (2018a)	MEB (2024c)
1.Sınıf	-	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma (MAT.1.2.2)
2.Sınıf	Doğal sayılarla toplama (M.2.1.2.3) ve çıkarma (M.2.1.3.3)	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma (MAT.2.2.1; MAT.2.2.2) Doğal sayılarla çarpma ve bölme (MAT.2.2.5)
3.Sınıf	Doğal sayılarla toplama (M.3.1.2.3) ve çıkarma (M.3.1.3.3)	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma (MAT.3.2.1) Doğal sayılarla çarpma ve bölme (MAT.3.2.3) Dört işlem problemleri (MAT.3.2.6)
4.Sınıf	Doğal sayılarla toplama (M.4.1.2.2) ve çıkarma (M.4.1.3.3) Doğal sayılarla çarpma (M.4.1.4.5) ve bölme (M.4.1.5.4)	Doğal sayılarla çarpma ve bölme (MAT.4.2.3) Dört işlem problemleri (MAT.4.2.7)

Yığın Tahmini

2013-2024 yılları arasında yayınlanan öğretim programları incelendiğinde sadece TYMM’de (MEB, 2024b) yığın tahminine yönelik bir tane öğrenme çıktısı olduğu görülmektedir. Bu “Nesnelerin ölçülebilir özelliklerine ilişkin çıkarımda bulunur” öğrenme çıktısının (MEB, 2024b, s. 35) içeriği göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerden bir alana sığabilecek nesne veya varlık miktarına ilişkin çıkarımda bulunmaları beklendiği sonucuna varılabilir. Bu açıklamadan yola çıkarak öğrencilerin çıkarımda bulunurken yığın tahmini yapmalarının beklendiği söylenebilir.

İlkokul Öğretim Programı

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programları (MEB, 2018a, 2024c) kazanımları/öğrenme çıktıları tahmin becerisi çerçevesinde incelenmiş, bulgulara Tablo 3’te yer verilmiştir. İncelenen programlarda sayı doğrusuna dair tahmine yönelik kazanım/öğrenme çıktısı bulunmadığından tabloda bu tahmin becerisine yer verilmemiştir.

Tablo 3 incelendiğinde MEB (2018a) matematik öğretim programında ilkökul seviyesinde matematiksel tahmin içeren 16 kazanımın, TYMM’de (MEB, 2024c) ise 19 öğrenme çıktısının bulunduğu görülmektedir. MEB (2018a) programında kazanımların sekiz tanesi işlemsel tahmin, bir tanesi yığın tahmini ve yedi tanesi ölçmede tahmin ile ilişkilidir. MEB (2024c) programında ise öğrenme çıktılarının dokuz tanesi işlemsel tahmin, üç tanesi yığın tahmini ve yedi tanesi ölçmede tahmin ile ilişkilidir. Her iki öğretim programda da sayı doğrusuna dair tahmine yönelik herhangi bir kazanım ya da öğrenme çıktısı bulunmamaktadır. Tahmine dayalı tüm kazanımlar ve öğrenme çıktıları türlerine göre ayrıntılı bir şekilde aşağıda incelenmiştir.

İşlemsel Tahmin

Matematik Dersi Öğretim Programının (MEB, 2018a) ilkökul kademesi kazanımları incelendiğinde 2., 3. ve 4. sınıflarda işlemsel tahmine yer verilirken, TYMM’de (MEB, 2024c) bu

sınıf seviyelerine ek olarak 1. sınıf seviyesinde de işlemsel tahmine yer verildiği görülmektedir (bkz. Tablo 4).

Tablo 4’te görüldüğü gibi MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında 1. sınıfta işlemsel tahmine dair kazanım bulunmazken, TYMM’de (MEB, 2024c) öğrencilerden toplama ve çıkarma işlemlerini tahmin etmeleri, zihinden işlem sonuçları ile tahminlerini ilişkilendirmeleri beklenmektedir (MAT.1.2.2).

MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında işlemsel tahmine ilk defa 2. sınıfta yer verilmektedir. Bu alanda doğal sayılarla toplama ve çıkarmaya dair iki kazanım bulunmaktadır. Diğer taraftan TYMM’de öğrencilerin günlük yaşam problemlerinin sonucuna ilişkin tahminde bulunmaları (MAT.2.2.1), toplama ve çıkarma işlem sonuçlarını tahmin etmeleri ve zihinden işlem sonuçlarıyla ilişkilendirmeleri ve tahmin ve zihinden işlem sonuçlarının tutarlılığını ifade etmeleri (MAT.2.2.2) beklenmektedir. Her iki programda da yapılacak olan işlemlerin 100’e kadar sayılarla yapılması ve sonucun en fazla 100 olması gerektiği açıkça belirtilmektedir. TYMM’de (MEB, 2024c) toplama ve çıkarmanın yanı sıra çarpma ve bölmeye dair tahmine 2. sınıfta yer verilmektedir. Bu öğrenme çıktısı doğrultusunda öğrencilerin çarpma ve bölme işlem sonucunu tahmin etmeleri, zihinden işlem sonuçlarını ifade etmeleri ve bu sonuçları ilişkilendirmeleri beklenmektedir (MAT.2.2.5).

3. sınıf düzeyinde kazanımlara/öğrenme çıktılarına bakıldığında MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında 2. sınıfa paralel olarak doğal sayılarla toplama (M.3.1.2.3.) ve çıkarma (M.3.1.3.3.) kazanımları yer almaktadır. Bu kazanımlar doğrultusunda iki doğal sayının toplanmasına ya da çıkarılmasına dair tahminde bulunulması ve tahminin işlem sonucuyla karşılaştırılması beklenmektedir. 2. sınıfta olduğu gibi bu sınıf düzeyinde de sayı sınırlılıkları içerisinde işlemsel tahmin yapılması gerektiği vurgulanmıştır. TYMM’de (MEB, 2024c) ise 3. sınıf seviyesinde dört işlem içeren öğrenme çıktıları (MAT.3.2.1, MAT.3.2.3, MAT.3.2.6) yer almaktadır. Bu öğrenme çıktıları kapsamında öğrencilerin hem toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını hem de dört işleme dair problem sonuçlarını

tahmin etmeleri beklenmektedir. Örneğin “MAT.3.2.1. Toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahminde bulunarak ve zihinden işlem yaparak muhakeme edebilme” (MEB, 2024c, s. 99) öğrenme çıktısında öğrencilerden açıkça toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçları ile ilgili tahminde bulunmalarını beklediği görülmektedir. MAT.3.2.3 öğrenme çıktısında çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarının muhakeme edilmesine yer verilmiş, öğrenme çıktısının açıklamalarında ise açıkça öğrencilerden bu işlemlerin sonuçlarını tahminde bulunmalarını beklediği ifade edilmiştir.

4. sınıf düzeyinde kazanımlara/öğrenme çıktılarına bakıldığında MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında toplama (M.4.1.2.2), çıkarma (M.4.1.3.3), çarpma (M.4.1.4.5) ve bölme (M.4.1.5.4) işlemlerine dair tahmine yer verildiği görülmektedir. Bu kazanımlarda da önceki sınıf seviyelerinde olduğu gibi sayı sınırlılıkları verilmiştir. Toplama işlemi için toplamları en çok dört basamaklı olan sayılarla işlem yapılması belirtilirken, çarpma işlemi için en çok iki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayının çarpımının tahmin edilmesi vurgulanmaktadır. TYMM'de (MEB, 2024c) ise 3. sınıfta olduğu gibi yine dört işlemle ilişkilendirilmiş öğrenme çıktıları yer almaktadır. Bu öğrenme çıktıları kapsamında öğrencilerin hem dört işlem sonuçlarını (MAT.4.2.3) hem de problem sonuçlarını (MAT.4.2.7) tahmin etmeleri beklenmektedir.

Özetle toplama ve çıkarma işlemlerine dair tahmin içeren kazanımlara MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında 2. sınıftan TYMM'de (MEB, 2024c) ise 1. sınıftan itibaren yer verildiği görülmektedir. Çarpma ve bölme işlemlerine dair tahmin içeren kazanımlara bakıldığında ise MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında yalnızca 4. sınıf seviyesinde bu kazanımlara yer verildiği görülmektedir. Diğer taraftan TYMM'de (MEB, 2024c) çarpma ve bölmeye dair tahmin daha erken yıllarda başlamaktadır. İlkokul 2. sınıftan başlayan çarpma ve bölme işlemlerine dair tahmine takip eden sınıf seviyelerinde de yer verildiği görülmektedir.

Ölçmede Tahmin

Matematik dersi öğretim programları incelendiğinde hem MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında hem de TYMM'de (MEB, 2024c) tüm sınıf seviyelerinde ölçmede tahmine yer verildiği görülmüştür (bkz. Tablo 5).

MEB (2018) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında uzunluk, alan, kütle ve sıvı miktarı tahminine yer verilirken, TYMM'de (MEB, 2024c) bu kazanımlara ek olarak zaman tahminine yer verildiği görülmektedir. Sınıf bazında karşılaştırıldığında ilkökul 1. sınıfta hem MEB (2018a) İlkokul

Matematik Dersi Öğretim Programında hem de TYMM'de (MEB, 2024c) uzunluk tahminine yer verildiği görülmektedir. Her iki öğrenme hedefi de standart olmayan ölçü birimi cinsinden tahmin yapmayı içermektedir. Bu açıdan iki program da paralellik göstermektedir. Ancak TYMM'de bu sınıf seviyesinde uzunluğa ek olarak kütle tahminine yönelik öğrenme çıktısı (MAT.1.1.8) da bulunmaktadır. Öğrencilerden standart olmayan uygun ölçü birimi cinsinden kütleyi tahmin etmeleri beklenmektedir.

2. sınıf düzeyinde kazanımlar/öğrenme çıktıları incelendiğinde, her iki programda da 1. sınıf kazanımlarının tekrar ettiği yani önceki programda (MEB, 2018a) uzunluk tahminine yönelik kazanımlar yer alırken TYMM'de (MEB, 2024c) uzunluk ve kütle tahminine yönelik öğrenme çıktılarının yer aldığı görülmektedir. Bu kazanımlar ve öğrenme çıktılarının standart ölçü birimleri cinsinden tahmin içerdiği dikkat çekmektedir. 1. sınıfta standart olmayan birimler cinsinden tahminde bulunan öğrencilerin, 2. sınıfa geldiklerinde uzunluğu metre ve santimetre birimleri cinsinden, kütleyi ise kilogram ve gram cinsinden tahminde bulunması beklenmektedir. Bu sınıf seviyesinde TYMM'de (MEB, 2024c) uzunluk ve kütleye ek olarak sıvı miktarı tahminine dair bir öğrenme çıktısına yer verildiği görülmektedir. Bu öğrenme çıktısı (MAT.2.3.5) kapsamında öğrencilerden standart olmayan sıvı ölçme araçları ile sıvı miktarı tahmini yapmaları ve ölçüm sonuçları ile tahminlerini karşılaştırmaları beklenmektedir.

İlkokul 3. sınıfta her iki programın da ölçmede tahmin konusunda yoğun olduğu görülmüştür. MEB (2018a) Matematik Dersi Öğretim Programında alan, kütle ve sıvı miktarı tahminine yönelik birer kazanım yer alırken, TYMM'de (MEB, 2024c) zaman, çevre uzunluğu ve sıvı miktarı tahminine yönelik birer öğrenme çıktısı yer almaktadır. MEB (2018a) öğretim programında alan tahmininin standart olmayan alan ölçme birimleriyle ele alınması beklenirken, sıvılara dair tahminin her iki programda da standart ölçme birimiyle (litre) ele alınması beklenmektedir. Bu sınıf seviyesinde önceki sınıf seviyelerinden farklı olarak MEB (2018a) öğretim programına üç özelliğin (alan, kütle ve sıvı) tahminine dair kazanımlar eklenirken, TYMM'ye (MEB, 2024c) çevre uzunluğu ve zaman tahminine dair öğrenme çıktıları eklenmiştir. TYMM'de yer alan çevre uzunluğunun tahmininde hem standart olmayan hem de standart ölçme araçları ile şekillerin çevre uzunluğunun tahmin edilmesi ele alınmaktadır. Zaman tahmininde ise olayların oluş sürelerine ilişkin deneyimlerden faydalanarak çıkarım yapmaya odaklanılmaktadır (MAT.3.1.14).

Tablo 5. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının (MEB, 2018a; 2024c) ölçmede tahminle ilişkili kazanım/öğrenme çıktısı içerikleri

Sınıf Seviyesi	MEB (2018a)	MEB (2024c)
1.Sınıf	Uzunluk tahmini (M.1.3.1.3)	Uzunluk, kütle tahmini (MAT.1.1.8)
2.Sınıf	Uzunluk tahmini (M.2.3.1.4)	Uzunluk, kütle tahmini (MAT.2.1.11) Sıvı miktarı tahmini (MAT.2.3.5)
3.Sınıf	Alan tahmini (M.3.3.3.2) Kütle tahmini (M.3.3.6.2) Sıvı miktarı tahmini (M.3.3.7.2)	Zaman tahmini (MAT.3.1.14) Çevre uzunluğu tahmini (MAT.3.3.4) Sıvı miktarı tahmini (MAT.3.3.5)
4.Sınıf	Uzunluk tahmini (M.4.3.1.3) Sıvı miktarı tahmini (M.4.3.6.4)	Alan tahmini (MAT.4.3.4)

Tablo 6. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının (MEB, 2018a, 2024c) yığın tahminiyle ilişkili kazanım/öğrenme çıktısı içerikleri

Sınıf Seviyesi	MEB (2018a)	MEB (2024c)
1.Sınıf	-	20'ye kadar (20 dâhil) olan nesnelerin tahmini (MAT.1.1.7)
2.Sınıf	Verilen nesnelerin tahmini (M.2.1.1.3)	50'ye kadar olan nesnelerin tahmini (MAT.2.1.6)
3.Sınıf	-	100'e kadar olan nesnelerin tahmini (MAT.3.1.8)
4.Sınıf	-	-

Tablo 7. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında (MEB, 2018a, 2024d) tahmin becerilerine ilişkin kazanım/öğrenme çıktılarının dağılımı

Sınıf Seviyesi	İşlemsel Tahmin		Ölçmede Tahmin		Sayı Doğrusuna Dair Tahmin	
	MEB (2018a)	MEB (2024d)	MEB (2018a)	MEB (2024d)	MEB (2018a)	MEB (2024d)
5.Sınıf	2	2	2	2	-	-
6.Sınıf	2	1	1	2	-	-
7.Sınıf	1	-	-	3	-	-
8.Sınıf	-	-	1	1	1	2

Tablo 8. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının (MEB, 2018a, 2024d) işlemsel tahminle ilişkili kazanım/öğrenme çıktısı içerikleri

Sınıf Seviyesi	MEB (2018a)	MEB (2024d)
5.Sınıf	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma (M.5.1.2.3)	Dört işlem problemleri (MAT.5.1.2)
	Doğal sayılarla çarpma ve bölme (M.5.1.2.6)	Kesirlerde karşılaştırma (MAT.5.1.4)
6.Sınıf	Kesirlerle işlemler (M.6.1.5.7)	Kesir, ondalık ve yüzde gösterimleri
	Ondalık gösterimlerle işlemler (M.6.1.6.7)	ile dört işlem problemleri (MAT.6.1.8)
7.Sınıf	Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesi (M.7.1.5.1)	-
8.Sınıf	-	-

İlkokul 4. sınıf seviyesinde MEB (2018a) matematik öğretim programında daha önceki sınıf seviyelerinde deneyimlenmiş olan uzunluk ve sıvı miktarı tahminine yönelik birer kazanım yer alırken, TYMM'de (MEB, 2024c) önceki sınıf seviyelerinde daha önce deneyimlenmemiş olan standart olmayan ölçü birimleriyle alan tahminine yönelik bir öğrenme çıktısı yer almaktadır.

Yığın Tahmini

Matematik Dersi Öğretim Programının (MEB, 2018a) ilkökul kademesi kazanımları incelendiğinde yalnızca 2. sınıfta yığın tahminine yer verilirken, TYMM'de (MEB, 2024c) 1., 2. ve 3. sınıf seviyelerinde bu tahmin türüne yer verildiği görülmektedir (bkz. Tablo 6).

Tablo 6'da görüldüğü gibi MEB (2018a) öğretim programında 2. sınıf seviyesinde öğrencilerden verilen nesnelerin sayılarını tahmin etmeleri beklenmektedir. Fakat TYMM (MEB, 2024c) ile karşılaştırıldığında bu kazanımın söz konusu nesne sayısının sınırlılığı ile ilgili bilgi vermediği görülmektedir. Oysa ki TYMM'de tahmin edilecek nesne sayıları için üst sınırlar belirlenmiştir. 1. sınıfta 20'ye kadar (20 dahil) olan nesnelerin sayısının tahmini söz konusu iken, bu nesnelerin sayısı 2. sınıfta 50 ve 3. sınıfta 100 olarak ele alınmaktadır. Sınıf seviyeleri ile paralel olarak bu sayı artırılmıştır.

Ortaokul Öğretim Programı

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programları (MEB, 2018a, 2024d) kazanımları/öğrenme çıktıları tahmin becerisi çerçevesinde incelenmiş, bulgulara Tablo 7'de yer verilmiştir. Her iki öğretim programında da yığın tahminine yönelik bir kazanımın/öğrenme çıktısı bulunmadığından tabloda bu tahmin türüne yer verilmemiştir.

Tablo 7 incelendiğinde MEB (2018a) Ortaokul Dersi Öğretim Programında matematiksel tahmin içeren 10

kazanımın, TYMM'de (MEB, 2024d) ise 13 öğrenme çıktısının bulunduğu görülmektedir. MEB (2018a) program kazanımlarının beş tanesi işlemsel tahmin, dört tanesi ölçmede tahmin ve bir tanesi ise sayı doğrusuna dair tahmin ile ilişkilidir. MEB (2024d) programı öğrenme çıktılarından ise üç tanesi işlemsel tahmine yönelik iken sekiz tanesi ölçmede tahmin, iki tanesi ise sayı doğrusuna dair tahmini ile ilişkilidir. Tahmin ile ilişkili tüm kazanımlar ve öğrenme çıktıları türlerine göre ayrıntılı bir şekilde aşağıda incelenmiştir.

İşlemsel Tahmin

Matematik Dersi Öğretim Programının (MEB, 2018a) ortaokul kademesi kazanımları incelendiğinde, 5. 6. ve 7. sınıflarda işlemsel tahmine yer verilirken, TYMM'de (MEB, 2024d) sadece 5. ve 6. sınıf seviyelerinde işlemsel tahmine yer verildiği görülmektedir (bkz. Tablo 8).

MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında 5. sınıfta doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanına ait işlemsel tahmin yapma gerektiren iki kazanım (M.5.1.2.3 ve M.5.1.2.6) bulunmaktadır. Bu kazanımlar doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi sonucunu tahmin etmeye yönelik kazanımlardır. TYMM'de (MEB, 2024d) ise "MAT.5.1.2 Doğal sayılar ve işlemler içeren gerçek yaşam problemlerini çözebilme" (s.21) öğrenme çıktısının altında öğrencilerin problemlerin sonucuna ilişkin tahminde bulunmaları ve işlemleri gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Bu öğrenme çıktısının da MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında olduğu gibi dört işlem sonucunu tahmin etmeye yönelik olduğu söylenebilir. TYMM (MEB, 2024d) 5. sınıf öğrenme çıktılarından bir diğeri de farklı gösterimlerle ifade edilen kesirlerin karşılaştırılmasına yöneliktir (MAT.5.1.4.). Bu öğrenme çıktısının altında öğrencilerin kesirlerin karşılaştırılmasında tahmin becerilerini kullanmaları gerektiği vurgulanmaktadır.

Tablo 9. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının (MEB, 2018a; 2024c) ölçmede tahminle ilişkili kazanım/öğrenme çıktısı içerikleri

Sınıf Seviyesi	MEB (2018a)	MEB (2024d)
5.Sınıf	Çevre uzunluğu tahmini (üçgen ve dörtgen) (M.5.2.3.2) Alan (belirlenen bir alan) tahmini (M.5.2.4.2)	Çevre uzunluğu (dikdörtgen) tahmini (MAT.5.4.4) Alan tahmini (dikdörtgen) (MAT.5.4.4)
6.Sınıf	Hacim tahmini (dikdörtgenler prizması) (M.6.3.4.5)	Alan tahmini (dikdörtgen, üçgen, paralelkenar) (MAT.6.4.3) Çevre uzunluğu tahmini (çember) (MAT.6.4.5)
7.Sınıf	-	Alan tahmini (dikdörtgenler prizması) (MAT.7.4.6) Hacim tahmini (dikdörtgenler prizması) (MAT.7.4.6) Alan tahmini (daire, daire dilimi, eşkenar dörtgen, yamuk) (MAT.7.4.10)
8.Sınıf	Hacim tahmini (dik dairesel silindir) (M.8.3.4.4)	Öteleme ve yansıma dönüşümü tahmini (MAT.8.5.3)

MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında kesirlere yönelik tahminin 6. sınıfta yer aldığı görülmektedir. 6. sınıfta işlemsel tahmine yönelik, kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına ait bir kazanım (M.6.1.5.7) ve ondalık gösterim alt öğrenme alanına yönelik bir kazanım (M.6.1.6.7) olmak üzere toplam iki kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar sırayla kesirlerle ve ondalık gösterimlerle işlemlerin sonucunu tahmin etmeyi içeren kazanımlardır. TYMM'de (MEB, 2024d) ise 6. sınıf seviyesinde yer alan MAT.6.1.8 öğrenme çıktısının altında açıklama olarak öğrencilerden problemin sonucuna ilişkin tahminde bulunup işlemleri gerçekleştirmelerinin beklendiği belirtilmiştir. Bu öğrenme çıktısının MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı 6. sınıfında yer alan tahmin kazanımları ile benzer olduğu söylenebilir.

İşlemsel tahmine 7. sınıfta sadece MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim programında yer verilmiştir. Yüzdelere alt öğrenme alanında yer alan bu kazanımda (M.7.1.5.1) bir çokluğun belirtilen yüzdesinin tahmin edilmesi beklenmektedir. 8. sınıf düzeyinde ise her iki öğretim programında da işlemsel tahmine yer verilmemiştir.

Ölçmede Tahmin

Tablo 9'da görüldüğü gibi MEB (2018a) Matematik Dersi Öğretim Programının ortaokul kademesi kazanımları incelendiğinde 7. sınıf dışındaki her sınıf seviyesinde öğrencilerin ölçmede tahmin becerilerine yönelik kazanımların bulunduğu görülmektedir. TYMM'de (MEB, 2024d) ise her sınıf seviyesinde ölçmede tahmine yer verilmiştir.

MEB (2018a) 5. sınıf seviyesinde uzunluk ve zaman ölçme alt öğrenme alanına ait ölçmede tahmin yapmayı gerektiren bir kazanım (M.5.2.3.2.) ve alan ölçme alt öğrenme alanına ait ölçmede tahmin yapmayı gerektiren bir kazanım (M.5.2.4.2.) olmak üzere toplam iki kazanım bulunmaktadır. M.5.2.3.2 kazanımı üçgen ve dörtgenin çevre uzunluklarının tahmin edilmesi ile ilişkili iken, M.5.2.4.2 kazanımı santimetrekare ve metrekare birimlerini kullanarak belirli bir alanı tahmin etmeye yöneliktir. TYMM'de (MEB, 2024d) yer alan "MAT.5.4.4 Dikdörtgenin çevre uzunluğu ve alanı ile ilgili problemleri çözebilme" öğrenme çıktısının açıklamaları arasında, "problemin sonucuna ilişkin tahminde bulunur ve işlemleri gerçekleştirmek için stratejiler geliştirir" ifadesi bulunmaktadır (s. 48). Bu açıklama, tahminde bulunma eyleminin işlemsel hesaplama öncesi sonuca yönelik bir öngöründe bulunma amacıyla kullanıldığını düşündürmektedir.

Ancak kazanımın çevre uzunluğu ve alan kavramlarıyla ilişkili olması, ölçmede tahmin becerilerini de içerebileceği varsayımını doğurmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerden işlemsel bir tahmin mi yoksa ölçmeye dayalı bir tahmin mi beklenildiği ifadedeki belirsizlik nedeniyle açık şekilde anlaşılmamaktadır. Bu belirsizliği gidermek amacıyla MAT.5.4.4 öğrenme çıktısı ile ilgili sunulan öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde ise öğrencilerden birim kareler, geometri tahtası, geometri şeritleri ve tablo gibi temsiller kullanarak dikdörtgenin çevre uzunluğu ve alanını bulmaları vurgusu göze çarpmaktadır. Bu açıklamadan öğrencilerden ölçmede tahmin yapmalarının beklendiği sonucu çıkarılabilir. Bu sınıf seviyesinde her iki programda da alan ve çevre uzunluğu tahminine yönelik kazanımlar/öğrenme çıktıları bulunurken, MEB (2018a) programında üçgen ve dörtgenin çevre uzunluğunu ve belirlenen bir alanı tahmin etmeye yönelik kazanımlar vardır. TYMM'de (MEB, 2024d) ise dikdörtgenin çevre uzunluğu ve alanına yönelik tahmin yapmayı gerektiren öğrenme çıktıları bulunmaktadır.

MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı 6. sınıf seviyesinde ölçmede tahmine yönelik sadece bir kazanım (M.6.3.4.5.) bulunmaktadır. Bu kazanım geometrik cisimler alt öğrenme alanında dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin etmeye yönelik bir kazanımdır. Programda çemberin çevre uzunluğunu bulmaya yönelik bir kazanım bulunsa da bu özelliğin tahminine yönelik bir kazanım yer almamaktadır. TYMM'de (MEB, 2024d) dikdörtgen prizmasının hacmi 7. sınıf düzeyinde yer aldığı için bu sınıf seviyesinde hacim tahmini ile ilişkili bir öğrenme çıktısı bulunmamaktadır. MAT.6.4.3 öğrenme çıktısının açıklamalarında öğrencilerin problem sonucuna ilişkin tahminde bulunmaları ve işlemleri gerçekleştirmeleri istenmektedir. Bu öğrenme çıktısı için belirtilen öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde ise öğrencilerden dikdörtgen, üçgen ve paralelkenar şekillerinin alanını bulmak için farklı temsiller (tablo, somut ve sanal öğretim materyalleri) kullanarak strateji geliştirmelerinin beklendiği görülmektedir. MAT.6.4.5 öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde ise benzer şekilde "öğrencilerden problemin sonucuna ilişkin çap ve çevre uzunluğu arasındaki ilişkilere dayalı tahminde bulunmaları ve çözüm için stratejiler geliştirmeleri[nin]" (MEB, 2024d, s.96) beklendiği belirtilmektedir. Bu sebeple bu öğrenme çıktısı ölçmede tahmin ile ilişkilendirilmiştir.

Tablo 10. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının (MEB, 2018a; 2024d) sayı doğrusuna dair tahminle ilişkili kazanım/öğrenme çıktısı içerikleri

Sınıf Seviyesi	MEB (2018a)	MEB (2024d)
8.Sınıf	Tam kare olmayan kareköklü bir sayının hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirleme (M.8.1.3.2)	Tam kare olmayan pozitif bir sayının karekökünün hangi iki doğal sayı arasında olduğunu ve yaklaşık değerini matematiksel temsillerle (sayı doğrusu, şekil, tablo gibi) ifade etme (MAT.8.1.2) Gerçek sayıları sayı doğrusuna yerleştirme (MAT.8.1.4)

MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında 7. sınıf seviyesinde ölçmede tahmine dair herhangi bir kazanıma rastlanmamıştır. TYMM’de (MEB, 2024d) ise alan ve hacim tahminine yönelik öğrenme çıktılarının olduğu belirlenmiştir. MAT.7.4.6 öğrenme çıktısının altında yer alan açıklamalarda öğrencilerden problemin sonucuna yönelik tahminde bulunmalarının ve işlemleri gerçekleştirmelerinin beklendiği görülmektedir. Bu öğrenme çıktısı için belirtilen öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde ise öğrencilerin çözüm stratejisi geliştirirken farklı temsillerden (birim küp, sanal materyaller ve tablo gibi) yararlanmalarının gerekliliğinin vurgulandığı görülmüştür. Hacim tahminine yönelik diğer öğrenme çıktısı ise dikdörtgenler prizmasının hacmini eş nesneler aracılığıyla yorumlayabilmedir (MAT.7.4.3). Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde ise öğrencilerden kutuların kapasitelerini tahmin etmelerinin istendiği belirlenmiştir. Alan tahminine yönelik olan diğer öğrenme çıktısı ise (MAT.7.4.10.) eşkenar dörtgen, yamuk, daire ve daire diliminin alanı ile ilgili problemler çözme içerikleridir. Öğrenme çıktısı açıklamalarında öğrencilerden problemin sonucuna ilişkin tahminde bulunmalarının ve işlemleri gerçekleştirmelerinin beklendiği görülmektedir. Öğrenme-öğretme uygulamalarında ise öğrencilerin işlemin sonucuna yönelik tahminde bulunduktan sonra eşkenar dörtgen, yamuk, daire ve daire diliminin alanlarına yönelik bağıntıları kullanabilmek için çeşitli materyallere başvurarak strateji geliştirmeleri ve bu stratejileri uygulamaları istenmektedir. Bu açıklama göz önüne alındığında öğrencilerden ölçmede tahmin yapmalarının beklendiği anlaşılmaktadır.

MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında 8. sınıfta ölçmede tahmine yönelik 6. sınıfta olduğu gibi sadece bir kazanım (M.8.3.4.4.) bulunmaktadır. Bu kazanım geometrik cisimler alt öğrenme alanında dik dairesel silindirin hacmini tahmin etmeye yönelik bir kazanımdır. TYMM’de (MEB, 2024d) ise dönüşüm geometrisi ile ilişkili ölçmede tahmin içeren bir öğrenme çıktısının olduğu belirlenmiştir. MAT.8.5.3 öğrenme çıktısının altında yer alan açıklamalar incelendiğinde öğrencilerden öteleme ve yansıma dönüşümleriyle ilgili problemlerin sonucuna ilişkin tahminde bulunmalarının beklendiği görülmektedir. Bu öğrenme çıktısına yönelik öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde ise öğrencilerin öteleme ve yansıma dönüşümleriyle ilgili ilişkileri kullanmak için somut ya da soyut materyaller kullanarak strateji geliştirmeleri ve geliştirdikleri stratejileri uygulamalarının beklendiği görülmektedir. Bu sebeple bu öğrenme çıktısı ölçmede tahmin olarak ele alınmıştır.

Sayı Doğrusuna Dair Tahmin

Tablo 10 incelendiğinde MEB (2018a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında sayı doğrusuna dair tahmine

yönelik bir kazanım varken TYMM’de (MEB, 2024d) iki öğrenme çıktısının olduğu görülmektedir.

MEB Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı’nın (2018a) ortaokul kademesi kazanımları incelendiğinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı altında, sayı doğrusuna dair tahmin kullanılmasına yönelik bir kazanım olduğu görülmektedir. Kazanımda öğrencilerin tahmin becerilerine yönelik bir ifade açıkça bulunmasa da sayı doğrusuna dair tahminin tanımı göz önüne alındığında kazanımın bu tür tahmine yönelik olduğu çıkarımı yapılabilir. TYMM’de (MEB, 2024d) ise MEB (2018a) öğretim programında yer alan kazanımın farklı temsillerle ifade etme becerisine vurgu yapılarak belirtildiği görülmektedir. Buna ek olarak TYMM’de (MEB, 2024d) gerçek sayıları ve aralıklarını sayı doğrusunda yorumlayabilme öğrenme çıktısının altında “gerçek sayıları sayı doğrusuna yerleştirir” (s.166) ifadesi bulunmaktadır. Bu öğrenme çıktısına yönelik öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde ise öğrencilerden irrasyonel sayıların yaklaşık değerini tahmin edip sayı doğrusunda göstermelerinin istendiği görülmektedir. Bu sebeple bu öğrenme çıktısının sayı doğrusuna dair tahmin içerdiği belirlenmiştir. Bunun yanında her iki programda da (MEB, 2018a, 2024d) sayı doğrusuna dair tahmine yer verilebilecek kazanımların olduğu (örn. M.7.1.2.4, M.7.1.2.1, M.6.1.5.1, M.5.1.5.5 [MEB, 2018a]; MAT.7.1.3, MAT.6.1.5., MAT.5.1.4. [MEB, 2024d]) fakat ne bu kazanımların/öğrenme çıktılarının içeriğinde ne de öğrenme çıktıları için hazırlanmış öğrenme-öğretmen uygulamaları ya da kitap etkinliklerinde sayı doğrusuna dair tahmin içeren uygulamalara yer verilmediği görülmüştür.

Ortaöğretim Öğretim Programı

MEB Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (2018b) kazanımları incelendiğinde öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerine yönelik bir kazanım bulunmamıştır. Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (Hazırlık, 9, 10, 11, ve 12. sınıflar) TYMM (2024e) öğrenme çıktıları incelendiğinde de benzer şekilde matematiksel tahmin becerisine yönelik bir kazanıma rastlanmamıştır.

Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı ile İlkokul, Ortaokul ve Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programları kazanımları/öğrenme çıktıları (MEB, 2013, 2018a, 2018b, 2024a, 2024b, 2024c, 2024d, 2024e) karşılaştırıldığında programlar arasında tahmin becerisinin ele alış şekli açısından bazı benzerlikler ve farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu karşılaştırma sonucunda, TYMM’nin tahmin becerisini yürürlükte olan programlara kıyasla daha kapsamlı ele aldığı, ancak özellikle sayı doğrusuna dair tahminin ele alınışında ve ortaöğretim düzeyindeki öğrenme çıktılarında geliştirmeye açık alanlar barındırdığı söylenebilir. Sonuç, tartışma ve öneriler bölümünde programlar arasındaki tüm benzerlikler ve farklılıklar ortaya konmuş ve nasıl iyileştirilebileceği konusunda öneriler verilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı ile İlkokul, Ortaokul ve Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programları kazanımları/öğrenme çıktıları (MEB, 2013, 2018a, 2018b, 2024a, 2024b, 2024c, 2024d, 2024e) tahmin becerisi açısından karşılaştırılmış, bazı benzerlik ve farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Okul Öncesi Eğitimi Programları Matematik Alanı (MEB, 2013, 2024a, 2024b) tahmin becerileri açısından incelendiğinde, programlarda ölçmede tahmin ve/veya yığın tahminine yer verildiği görülmüştür. MEB (2013) Okul Öncesi Eğitimi Programında ölçmede tahmin becerisine yönelik sadece uzunluk tahmini ile ilişkili kazanımlar bulunurken, MEB (2024a) ve MEB (2024b) Okul Öncesi Eğitimi Programlarında uzunluk tahmininin yanı sıra alan, hacim ve kütle tahminine yönelik kazanımlar bulunmaktadır. Kütle tahminine yönelik kazanım/öğrenme çıktılarına bakıldığında kütle yerine ağırlık ifadesinin kullanıldığı görülmüştür. Örneğin, “Nesne/varlıkları ölçer” kazanımı altında “Uzunluk, kütle/ağırlık, alan, hacim (kapasite) ve zaman ele alınabilecek ölçme konularıdır” açıklaması yer almaktadır (MEB, 2024a, s. 32). Bu ifadeden kütle ve ağırlık ifadelerinin birbirinin yerine kullanıldığı ya da her ikisine de yer verilebileceği anlamı çıkarılabilir. TYMM’de ise, “Nesnelerin ölçülebilir özelliklerine ilişkin çıkarımda bulunur” ve “Nesne, olgu ve olayları karşılaştırır” öğrenme çıktıları altında kütle yerine ağırlık kelimesinin kullanıldığı görülmektedir (MEB, 2024b, ss. 35-36). Alan yazına bakıldığında kütle ve ağırlık, farklı anlamlara sahip olmalarına rağmen, öğrenciler tarafından sıkça karıştırılmakta olduğu ve birbirlerinin yerine kullanıldığı görülmektedir (Gönen, 2008). Bu kavram yanılgısının öğretim programına bu şekilde yansıtılmış olması ciddi bir sorun olarak değerlendirilmekte ve bu durumun düzeltilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Okul Öncesi Eğitimi Programları yığın tahmin becerisi açısından incelendiğinde sadece MEB (2024b) TYMM Okul Öncesi Eğitim Programında yığın tahminine yer verildiği görülmektedir. Oysa alan yazında, okul öncesi dönemdeki çocukların yığın tahmini yapabildiğini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Kayhan vd., 2024). Bu sebeple yığın tahmininin Okul Öncesi Eğitim Programında yer verilmesi çocukların tahmin becerilerinin gelişimini desteklemek açısından önemlidir. Ancak ilgili öğrenme çıktısının içeriği incelendiğinde, çocuklardan “belirtilen bir alana sığabilecek nesne veya varlık miktarına ilişkin çıkarımda bulunmaları [...]” (MEB, 2024b, s.35) beklenmektedir. Bu ifadeden, tahmin edilecek nesne sayısına bir sınır getirilmediği anlaşılmaktadır. Oysa alan yazında, okul öncesi dönemde yapılan tahmin çalışmalarında nesne sayısının sınırlandırılmasının çocukların gelişim düzeylerine daha uygun olduğu vurgulanmaktadır (Kayhan vd., 2024; Van de Walle & Thompson, 1985). Bu doğrultuda, program geliştirme sürecinde görev alan program geliştiricilerin ve matematik eğitimcilerin, ilgili kazanımda tahmin edilecek nesne sayısına yönelik bir sınırlama getirmeleri önerilebilir. Bunun yanında ölçmede tahmin becerisinin yanı sıra yığın tahmin türüne de TYMM’de yer verilmiş olması, öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerini birlikte yorumlamaları ve kullanmaları açısından (Kayhan vd., 2024) önemli bir rol oynayabilir.

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki kazanımlar/öğrenme çıktıları (MEB, 2018a; 2024c) tahmin becerisi açısından incelendiğinde, her iki programda da işlemsel tahmine ağırlık verildiği görülmektedir. Bu bulgu,

Bulut ve diğerlerinin (2017) 2015 yılı ve öncesi 1-5. sınıf matematik öğretim programlarını inceledikleri çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Programlar her ne kadar ele aldıkları tahmin konuları açısından benzerlik gösterse de işleniş biçimleri ve işlenme zamanları açısından farklılıklar göstermektedir. İki program arasında ilk göze çarpan nokta MEB (2018a) öğretim programında 2. sınıfta ele alınmaya başlanan işlemsel tahmine TYMM’de (MEB, 2024c) 1. sınıftan itibaren yer verilmesidir. Bu açıdan farklılık göstermelerine rağmen, her iki programda da toplama ve çıkarma işlemlerinin tahminine takip eden tüm sınıf seviyelerinde yer verildiği görülmektedir. Çarpma ve bölme işlemlerine dair tahmine bakıldığında, MEB, (2018a) öğretim programında bu konunun 4. sınıf seviyesinde ele alındığı görülmektedir. Programda çarpma ve bölme işlemlerinin 2., 3. ve 4. sınıfta ele alınmasına rağmen bu işlemlerin tahmine sadece 4. sınıfta yer verilmiş olması bu programın işlemsel tahmin açısından sınırlı olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan TYMM’de (MEB, 2024c) ilk defa 2. sınıf öğrenme çıktılarında yer alan çarpma ve bölmeye dair tahminin 3. ve 4. sınıfta da yer verildiği görülmektedir. Çocukların işlemsel tahmin yetkinliğinin yaşla birlikte geliştiği (Ganor-Stern, 2016, 2018) ve aritmetik yetkinliklerine dayandığı (Seethaler ve Fuchs, 2006) düşünüldüğünde, TYMM’nin daha sistematik ilerliyor olması ve tahmin becerilerine işlemin öğretildiği sınıf seviyesinden başlayarak takip eden tüm sınıf seviyelerinde yer verilmesi öğrencilerin işlemsel tahmin becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programları (MEB, 2018a, 2024c), ölçmede tahmin kazanımları/öğrenme çıktıları doğrultusunda incelendiğinde, her iki programda da bu beceriye yer verildiği görülmüştür. Bu bulgu, Bulut ve arkadaşlarının (2017) incelediği 2015 ve öncesi programlarda da ölçmede tahmine yer verildiği yönündeki sonuçlarla örtüşmektedir. Ölçmede tahmine yönelik kazanımlara/öğrenme çıktılarına 1. sınıftan itibaren yer veren her iki program da (MEB, 2018a, 2024c) ana hatlarıyla benzerlik gösterse de, bu becerilerin ele alındığı sınıf seviyeleri açısından farklılıklar göstermektedirler. İki program da ölçmede tahmine 1. sınıfta uzunluk tahmini ile başlarken, TYMM’de ek olarak kütle tahmini de yer almaktadır. Her iki özellik de standart olmayan ölçü birimi cinsinden tahmin yapmayı içermektedir. Küçük çocukların standart olmayan birimleri kullandıklarında daha isabetli tahminde bulundukları (Desli ve Giakoumi, 2017) göz önünde bulundurulduğunda her iki programın da tahmine standart olmayan birimler cinsinden tahminle başlamasının öğrencilerin tahmin becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan, MEB (2018a) öğretim programında kütle tahminine sadece 3. sınıfta yer verilmiştir. Bu açıdan 2018 programında TYMM’ye kıyasla kütle tahmini açısından gecikildiği öne sürülebilir. Ayrıca 3. sınıfa gelene kadar sadece uzunluk tahminine yer verilen bu programda (MEB, 2018a) alan, kütle ve sıvı miktarının tahmini gibi birbirinden farklı beceriler içeren üç farklı tahmin türüne aynı anda tek bir sınıf seviyesinde (3. sınıfta) yer verilmesinden dolayı 2018 programında ölçmede tahmine dair kazanımların dağılımının da tartışmaya açık olduğu söylenebilir. Diğer taraftan kütle (1. sınıf) ve sıvı miktarı (2. sınıf) tahminine TYMM’de (MEB, 2024c) daha erken seviyelerde başlanırken, alan tahminine daha geç (4. sınıf) yer verildiği görülmektedir. MEB (2018a) öğretim programında sıvı ve kütle tahmini ile birlikte yer verilen alan tahminine dair kazanımlar göz önüne alındığında, TYMM kapsamında tek başına ele alınan alan tahmine 4.

sınıfta yer verilmesi uygun görülmektedir. Son olarak her iki program arasında en göze çarpan farklılık ise zaman tahminidir. TYMM’de (MEB, 2024c) 3. sınıfta yer verilen zaman tahminine, MEB (2018a) öğretim programında yer verilmemektedir.

İşlemsel ve ölçmede tahmininin yanı sıra her iki programda da yer verilen diğer tahmin türü yığın tahminidir. TYMM’de (MEB, 2024c) yığın tahminine 1., 2. ve 3. sınıfta yer verilmektedir. Bu sebeple aritmetik yetkinliğin yordayıcısı olarak görülen bu tahmin becerisinin (Bartelet vd., 2014; Wong vd., 2016), TYMM’de (MEB, 2024c) işlemsel becerilerin kavranmasına da yardımcı olacağı öngörülebilir. Diğer taraftan, MEB (2018a) öğretim programında yığın tahminine sadece 2. sınıfta yer verilmiştir. Bu açıdan programın yığın tahmini açısından sınırlı olduğu söylenebilir. Söz konusu sınırlılık kazanımın içeriği için de geçerlidir. MEB (2018a) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında “verilen bir çokluktaki nesne sayısını tahmin eder” (s. 32) şeklinde ele alınan kazanım, TYMM’de (MEB, 2024c) “50’ye kadar olan nesnelerin sayısını tahmin edebilme” (s. 51) gibi tahmin edilecek niceliğin aralığı belirtilerek ele alınmıştır. Bu açıdan TYMM Okul Öncesi Eğitim Programında (MEB, 2024b) tahmin edilecek olan çokluğun sınırlarının belirlenmemesi durumunun, ilkökul seviyesinde ele alındığı ve öğrenme çıktılarının tahmin edilecek çoklukların miktarı açısından daha açık olduğu söylenebilir.

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının kazanımları/öğrenme çıktıları (MEB, 2018a, 2024d) tahmin becerisi açısından incelendiğinde diğer kademelerde olduğu gibi programlar arasında benzerlik ve farklılıklar olduğu görülmüştür. Örneğin, işlemsel tahminin ele alınış şekli her iki programda da benzerdir. Doğal sayılarla, kesirlerle, ondalık gösterimlerle işlemler yapılırken öğrencilerden işlemin sonucuna ilişkin tahminde bulunmaları beklenmiştir. Yığın tahminine ise MEB (2018a) Matematik Öğretim Programı ilkökul kademesinde sınırlı ölçüde (sadece bir kazanım, M.2.1.1.3) yer verildiği, Ortaöğretim Matematik Öğretim Programında (MEB, 2024b) da ortaokul kademesinde olduğu gibi bu kazanıma yer verilmediği görülmüştür. Bu sebeple öğrencilerin okul hayatları boyunca bu beceriyi kazanma fırsatını elde edemedikleri söylenebilir. Benzer şekilde TYMM’de de hem Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2024d) hem de Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2024e) yığın tahminine yönelik bir öğrenme çıktısının bulunmaması öğrencilerin yeni öğretim programında da bu fırsatı elde edemeyeceğini göstermektedir. Yığın tahminine öğretim programlarında yer verilmemesi ya da sınırlı bir şekilde yer verilmesi uluslararası öğretim programlarında da gözlemlenmektedir. Norveç, Danimarka, İsveç ve Birleşik Krallık ülkelerinin öğretim programlarını inceleyen çalışmalar bu ülkelerin öğretim programlarında da yığın tahminine yer verilmediğini belirlemişlerdir (Andrew vd., 2022; Sunde vd., 2021). Bu bulgular, yığın tahmininin yalnızca Türkiye’de değil, çeşitli Avrupa ülkelerinde de öğretim programlarında açık ve sistematiği biçimde ele alınmadığını göstermektedir. Oysa genellikle ölçmede tahmin ve işlemsel tahmin ile ilişkilendirilebilen yığın tahmini, özellikle ortaokul düzeyinde açık kazanımlar ve uygulamalarla desteklenerek öğrencilere kazandırılabilir.

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının kazanımları/öğrenme çıktıları (MEB, 2018a, 2024d) karşılaştırıldığında belirlenen farklılıklardan biri, TYMM Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2024d)

ölçmede tahmine diğer tahmin türlerinden daha fazla yer verilmesidir. TYMM Matematik Dersi Öğretim Programının (MEB, 2024d) en büyük farkı çemberin uzunluğu, daire ve daire diliminin alanını tahmin etmeye ve öteleme ve yansımayla ilgili problemlerin sonucuna ilişkin tahminde bulunmaya yönelik öğrenme çıktısının bulunmasıdır. Bunun yanında TYMM öğretim programında öğrenilen tüm geometrik şekillerin (dikdörtgen, üçgen, paralelkenar, daire, eşkenar dörtgen yamuk ve dikdörtgenler prizması) alanları bulunurken öğrencilerden tahminde bulunmalarının beklendiği görülmektedir. Günlük yaşamda sıklıkla başvuru alan ölçmede tahmin becerilerinin matematik başarıları (Kramer vd., 2018) ve problem çözme becerisi (Desli ve Lioliou, 2020) ile olan pozitif ilişkisi göz önüne alındığında TYMM (MEB, 2024d) programında bu becerilere daha fazla yer verilmesi önemli ve olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Bunun yanında diğer tahmin türlerinde olduğu gibi ölçmede tahmine yönelik deneyim arttıkça, yapılan tahminin doğruluğunun arttığı düşünüldüğünde (Desli ve Giakoumi, 2017) TYMM ile sınıf içi ölçmede tahmin uygulamalarına yer verilmesi öğrencilerin bu tahmin becerilerini güçlendirecektir (Hoth vd., 2019). Bunun yanında öğretmenlerin ölçmede tahminin öğretiminden kaçındıkları (Ruwisch vd., 2015) düşünüldüğünde, öğretim programına bu konuda öğrenme çıktıları ekleyerek öğretmenleri bu becerileri kullanmaya teşvik etmek olumlu bir gelişme olarak nitelendirilebilir.

2018 Matematik Dersi Öğretim Programları ve TYMM (MEB, 2024d) Matematik Dersi Öğretim Programı karşılaştırıldığında ikisinde de sayı doğrusuna dair tahmini açıkça ifade eden bir kazanımın/öğrenme çıktısının olmadığı görülmektedir. Fakat bazı kazanımların/öğrenme çıktılarından (M.8.1.3.2. [MEB, 2018a], MAT.8.1.2, MAT.8.1.4, [MEB, 2024d]) açıklamaları ve öğrenme-öğretme uygulamaları yakından incelendiğinde sayı doğrusuna dair tahmin yapmayı içerdiği sonucuna varılmıştır. Sayı doğrusuna dair tahminin diğer tahmin türlerine göre alan yazında yeni tartışılıyor olması (Siegler ve Booth, 2005) sebebi ile bu tahmin türüne matematik dersi öğretim programlarında açıkça yer verilmemiş olabilir. Öte yandan, MEB (2018a) ve (2024d) programlarının ikisinde de mevcut olan kesirlerin, ondalık gösterimlerin ve rasyonel sayıların karşılaştırılmasını ve sayı doğrusunda gösterimini içeren kazanımlar/öğrenme çıktıları öğrencilere kazandırılırken sayı doğrusuna dair tahmin yapmaları istenebilir. Bu açıdan MEB (2018a) Matematik Dersi Öğretim Programının yanı sıra TYMM’nin (MEB, 2024d) de öğrencilerin sayı doğrusuna dair tahmin becerilerini güçlendirme konusunda eksik olduğu söylenebilir. Bu sebeple program geliştirme sürecinde görev alan program geliştiricilerin ve matematik eğitimcilerinin, gelecek programlarda bu tahmin türünü de ele alacak kazanımlara/öğrenme çıktılarına yer vermesi önerilebilir.

Ortaöğretim kademesine gelindiğinde, her iki öğretim programında da (MEB, 2018b, 2024e) herhangi bir tahmin stratejisine yer verilmediği belirlenmiştir. Oysa Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında, özellikle ölçmede tahmin sürecinin uygulanabileceği katı cisimlerin yüzey alanı ve hacimleri gibi konulara kapsamlı şekilde yer verildiği görülmektedir. Hayatın içinde sıkça karşılaşılan tahmin süreçlerinin bu kazanım/öğrenme çıktıları ile ilişkilendirilmemesi dikkat çekicidir. Bunun yanında, programların kazanım açıklamaları (MEB, 2018b) ve öğrenme-öğretme yaşantılarında (MEB, 2024e) öğrencilerin irrasyonel sayıların sayı doğrusundaki yaklaşık yerini

göstermesinin beklendiği görülmektedir. Bu açıklama alan yazındaki sayı doğrusuna dair tahmin tanımı ile tamamen örtüşmektedir (Siegler ve Booth, 2005). Bu sebeple kazanım/öğrenme çıktısında tahmin vurgu olmasa bile, bu kazanım/öğrenme çıktısı işlenirken öğrenciler, sayı doğrusuna dair tahmin yapmaya teşvik edilebilir. Benzer şekilde önemli bir yaşam becerisi olan işlemsel ve yığın tahminine öğrenme çıktısı şeklinde olmasa dahi öğrenme-öğretme uygulamalarında yer verilebilir, proje ödevlerinde ve sınıf içi etkinliklerde öğrenciler bu tahmin becerilerini kullanmaya teşvik edilebilir. Yetişkinlerin daha az sayıda işlemsel tahmin stratejisi kullandığını (Hodzik ve Lemaire, 2011; Lemaire ve Arnaud, 2008) ya da ölçmede tahmin yaparken algoritma kullanmaya (bir kutunun hacmini bulurken alan ve hacim formülünü kullanma) daha yatkın olduklarını (Desli ve Dimitriopoulos, 2022) ortaya koyan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, program geliştiricilere ve matematik eğitimcilerine Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı kazanımlarında/öğrenme çıktılarında ve/veya kitap etkinliklerinde tahmin becerilerine yer vermeleri önerilebilir.

Bu çalışmada yalnızca kullanımda olan Okul Öncesi Eğitim Programları Matematik Alanı, İlkokul, Ortaokul ve Ortaöğretim Matematik Öğretim Programları ile TYMM karşılaştırmalı olarak ele alınmış, daha önceki öğretim programları kapsam dışı bırakılmıştır. Bu tercih, özellikle 2015 programı da dâhil olmak üzere önceki programların ilkököl düzeyinde tahmin becerisi açısından analiz edildiği bir çalışmanın (Bulut vd., 2017) bulunmasıyla ilişkilidir. Bununla birlikte, bu çalışmanın K-12 düzeyinde kapsamlı bir analiz sunması, önceki çalışmalardan farklılaştığı bir noktadır. Ancak, özellikle 2018 öncesi programlara yer verilmemiş olması, tarihsel gelişim çizgisinin bütüncül olarak izlenmesini sınırlamaktadır. Ayrıca, çalışmada uluslararası programlarla (örneğin Singapur, Finlandiya ya da OECD ülkeleri gibi) karşılaştırmalar yapılmamış, analiz yalnızca ulusal programlar çerçevesinde yürütülmüştür. Gelecek çalışmalarda, tahmin becerisinin öğretim programlarında tarihsel gelişimi 2018 öncesi programlar da dahil edilerek daha geniş bir perspektiften ele alınabilir; ayrıca farklı ülkelerin programlarıyla karşılaştırmalı analizler yapılarak Türkiye'deki yaklaşımın uluslararası bağlamdaki yeri daha net ortaya konabilir.

Yazar Katkı Oranı

Birinci yazar, çalışmanın alan yazın taraması ve yöntem bölümünde bir miktar daha fazla katkı sağlamıştır. Bunun dışında tüm yazarlar, çalışmanın tüm süreçlerinde eşit düzeyde görev almış ve çalışmanın son halini okuyarak onaylamışlardır.

Etik Kurul Beyanı

Yazarlar çalışmasının etik kurul iznine tabi olmadığını ve çalışmanın tüm sürecinde Committee on Publication Ethics (COPE) tarafından belirlenen kurallara uyulduğunu beyan etmektedir.

Çatışma Beyanı

Yazarlar çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmanın gelişimine katkı sunan yapıcı görüş ve önerileri için hakemlere içten teşekkürlerimizi sunarız. Sağladıkları geri

bildirimler, çalışmanın bilimsel niteliğini artırmada önemli rol oynamıştır.

Kaynakça

- Andrews, P., Xenofontos, C., & Sayers, J. (2021). Estimation in the primary mathematics curricula of the United Kingdom: Ambivalent expectations of an essential competence. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(8), 2199–2225. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1868591>
- Barth, H., Starr, A., & Sullivan, J. (2009). Children's mappings of large number words to numerosities. *Cognitive Development*, 24(3), 248–264. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.04.001>
- Bartel, D., Vaessen, A., Blomert, L., & Ansari, D. (2014). What basic number processing measures in kindergarten explain unique variability in first-grade arithmetic proficiency? *Journal of Experimental Child Psychology*, 117, 12–28. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.08.010>
- Best, J. W., & Khan, J. V. (2006). *Research in education*. (3rd Ed.). New York: Pearson
- Bulut, S., Yavuz, F. D., & Yaman, B. (2017). Tahmin becerilerinin 1948'den 2015'e 1-5 sınıflar matematik dersi öğretim programlarındaki yeri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 19–39.
- Common Core State Standards Initiative [CCSSI]. (2012). Common core state standards for mathematics. https://learning.ccsso.org/wp-content/uploads/2022/11/Math_Standards1.pdf
- Desli, D., & Giakoumi, M. (2017). Children's length estimation performance and strategies in standard and non-standard units of measurement. *International Journal for Research in Mathematics Education*, 7(3), 61–84.
- Desli, D., & Lioliou, A. (2020). Relationship between computational estimation and problem solving. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/8435>
- DeWolf, M., Bassok, M., & Holyoak, K. (2015). From rational numbers to algebra: Separable contributions of decimal magnitude and relational understanding of fractions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 133, 72–84. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.01.013>
- Forster, N. (1995). The analysis of company documentation. C. Cassell & G. Symon (Eds). *Qualitative methods in organizational research: A practical guide*. London: Sage Publications.
- Ganor-Stern, D. (2016). Solving math problems approximately: A developmental perspective. *PLoS ONE*, 11(5), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155515>
- Ganor-Stern, D. (2018). Do exact calculation and computation estimation reflect the same skills? Developmental and individual differences perspectives. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01316>
- Gliner, G. (1991). Factors contributing to success in mathematical estimation in preservice teachers: Types of problems and previous mathematical experience. *Educational Studies in Mathematics*, 22(6), 595–606. <https://doi.org/10.1007/BF00312717>
- Gönen, S. (2008). A study on student teachers' misconceptions and scientifically acceptable conceptions about mass and gravity. *Journal of Science Education and Technology*, 17, 70–81. <https://doi.org/10.1007/s10956-007-9083-1>
- Hodzik, S., & Lemaire, P. (2011). Inhibition and shifting capacities mediate adults' age-related differences in

- strategy selection and repertoire. *Acta Psychologica*, 137(3), 335–344. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2011.04.002>
- Hogan, T. P., & Brezinski, K. L. (2003). Quantitative estimation: One, two, or three abilities? *Mathematical Thinking and Learning*, 5(4), 259–280. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0504_02
- Hong, D., Choi, K., Runnalls, C., & Hwang, J. (2018). Do textbooks address known learning challenges in area measurement? A comparative analysis. *Mathematics Education Research Journal*, 30(3), 325–354. <https://doi.org/10.1007/s13394-018-0238-6>
- Hoth, J., Heinze, A., Weiher, D., Ruwisch, S., & Huang, H. (2019). Primary school students' length estimation competence—A cross-country comparison between Taiwan and Germany. In J. Novotná, & H. Moraová (Eds.), *Opportunities in learning and teaching Elementary mathematics* (pp. 201–211). Charles University.
- Huber, S., Sury, D., Moeller, K., Rubinsten, O., & Nuerk, H.-C. (2015). A general number-to-space mapping deficit in developmental dyscalculia. *Research in Developmental Disabilities*, 43–44, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.06.003>
- Jason, M. H. (Ed.). (2008). *Evaluating programs to increase student achievement*. Corwin Press.
- Jones, M. G., & Taylor, A. R. (2009). Developing a sense of scale: Looking backward. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 460–475. <https://doi.org/10.1002/tea.20288>
- Joram, E., Subrahmanyam, K., & Gelman, R. (1998). Measurement estimation: Learning to map the route from number to quantity and back. *Review of Educational Research*, 68, 413–419. <https://doi.org/10.2307/1170734>
- Kayhan Altay, M., Alkaş Ulusoy, Ç., & Özer, A. (2024). Examining kindergarten children's numerosity estimation skills. *Early Childhood Educ J* 52, 503–513. <https://doi.org/10.1007/s10643-023-01449-z>
- Kramer, P., Bressan, P., & Grassi, M. (2018). The SNARC effect is associated with worse mathematical intelligence and poorer time estimation. *Royal Society Open Science*, 5(8), 172362. <https://doi.org/10.1098/rsos.172362>
- Lemaire, P., & Arnaud, L. (2008). Young and older adults' strategies in complex arithmetic. *The American Journal of Psychology*, 121(1), 1–16. <https://doi.org/10.2307/20445440>
- Lucas, K. K., & Son, J. W. (2012). Integrating Measurement and Computational Estimation in Geometry: classroom-ready activities. *MatheMatics teaching in the Middle school*, 18(5), 308–316. <https://doi.org/10.5951/mathteacmiddscho.18.5.0308>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Okul öncesi eğitimi programı. MEB. <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/ooprogram.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). Matematik dersi öğretim programı İlkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5, 6, 7 ve 8. sınıflar). MEB. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) öğretim programı. MEB. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=343>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018c). Matematik dersi öğretim programı tanıtım sunusu ilkököl ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar. MEB. https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/09163230_Matematik_Dersi_1-8_Ders_Program_Y_Tan_Yt_Ym_Sunusu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024a). Okul öncesi eğitim programı. MEB. <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/guncellenenokuloncesiegitimprogrami.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024b). Okul öncesi eğitim programı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. MEB. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programokuloncesiOnayli.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024c). İlkokul matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, ve 4. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. MEB. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat1234Onayli.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024d). Ortaokul matematik dersi öğretim programı (5, 6, 7, ve 8. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. MEB. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat5678Onayli.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024e). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (Hazırlık, 9, 10, 11, ve 12. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. MEB. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat9101112Onayli.pdf>
- Mitchell, J. H., Hawkins, E. F., Stancavage, F. B., & Dossey, J. A. (1999). *Estimation skills, mathematics-in-context, and advanced skills in mathematics: Results from three studies of the National Assessment of Educational Progress 1996 mathematics assessment*. National Center for Education Statistics.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence*. NCTM
- O'Leary, Z., (2004). *The Essential Guide to Doing Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Pizarro, N., Gorgorió, N., & Albarracín, L. (2015). *Primary teacher' approach to measurement estimation activities*. In K. Krainer, & N. Vondrová (Eds.), *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for research in mathematics education* (pp. 3227–3233). Charles University in Prague and ERME.
- Reys, B. J. (1986). Teaching computational estimation: Concepts and strategies. In H. L. Shoen and W. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation-1986 year book* (pp. 31-44). National Council of Teachers of Mathematics.
- Reys, R., & Bestgen, B. (1981). Teaching and assessing computational estimation skills. *The Elementary School Journal*, 82(2), 116–127. <https://doi.org/10.1086/461246>
- Rouder, J., & Geary, D. (2014). Children's cognitive representation of the mathematical number line. *Developmental Science*, 17(4), 525–536. <https://doi.org/10.1111/desc.12166>
- Ruwisch, S., Heid, M., & Weiher, D. F. (2015). *Measurement estimation in primary school: Which answer is adequate?* In K. Beswick, T. Muir, & J. Fielding-Wells (Eds.), *Proceedings of 39th Conference of the international group*

- for the psychology of mathematics Education (Vol. 4, pp. 113–120). PME.
- Seethaler, P., & Fuchs, L. (2006). The cognitive correlates of computational estimation skill among third-grade students. *Learning Disabilities Research & Practice, 21*(4), 233–243. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2006.00220.x>
- Si, J., Li, H., Sun, Y., Xu, Y., & Sun, Y. (2016). Age-related differences of individuals' arithmetic strategy utilization with different level of math anxiety. *Frontiers in Psychology, 7*, 1612–1612. PubMed. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01612>
- Siegler, R., & Booth, J. (2005). Development of numerical estimation: A review. In J. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (s. 197–212). Psychology Press. <https://doi.org/10.1111/j.1751228X.2009.01064.x>
- Siegler, R. S., & Opfer, J. E. (2003). The development of numerical estimation: Evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychological Science, 14*(3), 237–250. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.02438>
- Siegler, R., Thompson, C., & Opfer, J. E. (2009). The logarithmic-to-linear shift: One learning sequence, many tasks, many time scales. *Mind, Brain, and Education, 3*(3), 143–150. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01064.x>
- Sowder, J. (1992). Estimation and number sense. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning* (s. 371–389). Macmillan.
- Star, J. R., & Rittle-Johnson, B. (2009). It pays to compare: An experimental study on computational estimation. *Journal of Experimental Child Psychology, 102*(4), 408–426. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.11.004>
- Sullivan, J., & Barner, D. (2014). The development of structural analogy in number-line estimation. *Journal of Experimental Child Psychology, 128*, 171–189. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.07.004>
- Sunde, P. B., Petersson, J., Nosrati, M., Rosenqvist, E., & Andrews, P. (2021). Estimation in the Mathematics Curricula of Denmark, Norway and Sweden: Inadequate Conceptualisations of an Essential Competence. *Scandinavian Journal of Educational Research, 66*(4), 626–641. <https://doi.org/10.1080/00313831.2021.1897881>
- Van de Walle, J., & Thompson, C. S. (1985). Let's do it: Estimate how much. *The Arithmetic Teacher, 32*(9), 4–8. <https://doi.org/10.5951/AT.32.9.0004>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2020). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. (10th ed.). Pearson.
- Wong, T.-Y., Ho, S.-H., & Tang, J. (2016). Consistency of response patterns in different estimation tasks. *Journal of Cognition and Development, 17*(3), 526–547. <https://doi.org/10.1080/15248372.2015.1072091>

Extended Abstract

Estimation, in its broadest sense, is the process of finding an answer close enough to make a decision about a specific topic or situation (Reys, 1986) or of generating approximate values that allow us to make reasonable interpretations regarding a particular situation or question (Mitchell et al., 1999). To develop a specific estimation strategy or to utilize mental or physical references while estimating, one must have experience in this area. As experience increases in various types of estimations such as computational and measurement estimations, the accuracy of the estimations also improves (Desli & Giakoumi, 2017; Desli & Lioliou, 2020).

Studies examining the role of mathematical estimation skills in curricula reveal that estimation skills are not sufficiently emphasized in educational programs (Andrew et al., 2021; Bulut et al., 2017; Sunde et al., 2021). For example, Sunde et al. (2021) found that the Norwegian mathematics curriculum does not explicitly address four types of estimation skills (computational estimation, measurement estimation, numerosity estimation, and number line estimation). In contrast, the Danish and Swedish mathematics curricula include computational and measurement estimation but do not cover number line estimation and numerosity estimation. Similarly, Andrew et al. (2021) found that computational and measurement estimation are included in the curricula of the United Kingdom's constituent countries; however, number line estimation and numerosity estimation are not effectively incorporated. In Türkiye, Bulut et al. (2017) examined the place of estimation skills in elementary school mathematics curricula between 1948 and 2015 and revealed that estimation skills were emphasized in the curricula, particularly in relation to computational estimation and measurement estimation. However, it is noteworthy that this study only included the 2015 curriculum and did not comprehensively address all grade levels. Consequently, a comparative examination of the current mathematics curricula (Ministry of National Education [MoNE], 2018a, 2018b, 2024a) in terms of estimation skills is of significant importance.

In the Turkish Qualifications Framework, mathematical competence, along with science and technology competencies, is defined as one of the eight key competences (MoNE, 2018a). Although the 2018 Mathematics Curriculum emphasizes this competence implicitly through learning outcomes and explanations, estimation skills are not explicitly structured within the curriculum (MoNE, 2018c). While estimation can be conceptually linked to arithmetic, logical, and spatial reasoning skills, as well as to fundamental components such as problem-solving, mathematical processes, reasoning, modelling, and communication, the curriculum lacks a systematic and explicit integration of these relationships. In contrast, the Turkish Century Education Model (TCEM) (MoNE, 2024) addresses estimation skills in a more structured and comprehensive manner. Within this model, estimation is explicitly defined under the "Conceptual Skills" framework, categorized as Observation-Based Estimation and Knowledge/Data-Based Estimation. This approach moves beyond intuitive or incidental estimation and emphasizes its role as a systematic, measurable, and integral component of students' cognitive processes in mathematics education. Considering the apparent shift in how estimation skills are addressed in recent curricula, it becomes essential to examine these changes in depth. Thus, this study aims to analyse the learning outcomes of the TCEM curriculum for K-

12 students within the estimation skills, compare these with the objectives of previous curricula, identify points of divergence, and interpret and discuss these differences.

Method

In this study, the preschool education curriculum (MoNE, 2013, 2024a, 2024b), as well as the primary, middle school (MoNE, 2018a, 2024c, 2024d), and high school (MoNE, 2018b, 2024e) mathematics curricula, were examined comparatively. The research was conducted using document analysis, one of the qualitative research methods.

The curriculum objectives/learning outcomes were examined to determine whether they included mathematical estimation skills. During this examination, the type of estimation included in each specified objective/learning outcome, the characteristics being measured (for objectives and activities related to measurement estimation), and the analysis of the objective descriptions and the learning-teaching practices outlined in TCEM were investigated. In order to accurately interpret the learning outcomes stated in the curriculum, both the outcome explanations and the teaching-learning practices were also taken into consideration. In cases where the examination of these sections did not provide sufficient information as to whether a particular learning outcome included a type of estimation, complementary data sources such as textbook were also incorporated into the analysis. Since this study is based on document analysis, it does not require ethical committee approval.

To increase the reliability of the coding process, inter-coder reliability was employed (O'Connor & Joffe, 2020). The data sources were coded independently by the researchers, and inter-coder reliability across the data sources was calculated using Cohen's Kappa coefficient (Cohen, 1960). The Cohen's Kappa value was calculated as .88, indicating a high level of agreement between the coders.

Findings

The analysis of the curricula used in this study revealed both similarities and differences. In MoNE (2013) preschool education program, the skills related to measurement estimation focus only on length estimation. However, in MoNE (2024a) and MoNE (2024b) preschool education programs, in addition to length estimation, there are also objectives related to area, volume, and mass estimation. Moreover, only TCEM (MoNE, 2024b) includes a section on numerosity estimation. Within the scope of this learning outcome, students are expected to make inferences about the number of objects or assets that can fit in an area.

Both curricula (MoNE, 2018a, 2024c) include computational and measurement estimations at the primary school level. Although the curricula address similar estimation topics, differences exist in how these topics are presented and when they are taught. Numerosity estimation is only covered in the second grade of the 2018 curriculum, while TCEM (MoNE, 2024c) includes it in the first, second, and third grades. Additionally, the number of objects for which estimations are made is limited in TCEM. The most noticeable difference between two curriculums is time estimation. Time estimation is included in the third grade of TCEM (MoNE, 2024c) but is not addressed in the previous curriculum (MoNE, 2018a).

At the middle school level, the approach to computational estimation is similar in both curricula (MoNE, 2018a, 2024d). Neither of the curricula addresses numerosity estimation.

Measurement estimation is given more emphasis in MoNE (2024d) compared to other types of estimation. A key difference in MoNE (2024d) mathematics curriculum is the inclusion of learning outcomes related to estimating the circumference of a circle, the area of a circle and sector, and making estimations regarding problems related to translation and reflection. Neither MoNE (2018a) nor MoNE (2024d) curricula explicitly include outcomes related to number line estimation. The objectives and learning outcomes in which students were asked to show the location of irrational numbers on the number line based on their approximate values were evaluated within the scope of number line estimation.

At the high school level, it was found that neither curriculum (MoNE, 2018b, 2024e) includes any specific estimation strategies.

Conclusion and Discussion

When examining preschool education curricula, it is found that only TCEM (MoNE, 2024b) includes numerosity estimation. As noted in the literature (Kayhan et al., 2024), including numerosity estimation in the preschool education curriculum can support the development of children's estimation skills. However, as the literature suggests, the number of objects to be estimated should be limited to 4-20 (Kayhan et al., 2024; Van de Walle & Thomson, 1985). In this regard, the curriculum can be considered lacking.

At the primary school level, the TCEM (MoNE, 2024c) appears to follow a more systematic progression in estimation skills. Considering that children's computational estimation competence develops with age (Ganor-Stern, 2016, 2018) and is based on their arithmetic skills (Seethaler & Fuchs, 2006), it can be suggested that including estimation skills from the grade level where the operation is taught, continuing through subsequent grade levels, can positively affect the development of students' computational and measurement estimation skills. The learning outcomes related to numerosity estimation in TCEM are more explicit than in preschool due to the limitation of the number of objects to be estimated. However, the limited place of numerosity estimation at the primary school level and its complete exclusion from the middle and high school levels means that students are deprived of the opportunity to develop this skill throughout their school years.

In MoNE (2024d) middle school curriculum, the greater emphasis on measurement estimation compared to other estimation types is a positive development, especially given its positive relationship with mathematical success (Kramer et al., 2018) and problem-solving skills (Desli & Lioliou, 2020). As experience with measurement estimation increases, the accuracy of estimations also improves (Desli & Giakoumi, 2017), suggesting that including in-class measurement estimation activities in TCEM will strengthen students' estimation abilities (e.g., Hoth et al., 2019). Considering that teachers often avoid teaching measurement estimation (Ruwisch et al., 2015), the inclusion of learning outcomes related to this in the curriculum could encourage teachers to incorporate these skills into their teaching practices.

When comparing MoNE (2018a) and MoNE (2024d) curricula, both include opportunities for number line estimation, but these opportunities are not utilized in either curriculum. Therefore, both curricula can be considered lacking in strengthening students' number line estimation skills.

Although the high school mathematics curricula (MoNE, 2018b, 2024e) include a wide range of topics such as the

surface area and volume of solids, in which the measurement estimation can be integrated, no estimation strategy is included. It is noteworthy that estimation processes, which are frequently encountered in life, are not associated with these learning outcomes. Considering that adults tend to use fewer computational estimation strategies (e.g., Hodzik & Lemaire, 2011; Lemaire & Arnaud, 2008) or are more inclined to use algorithms when making measurement predictions (Desli & Dimitriopoulos, 2022), it is recommended that the high school mathematics curriculum include learning outcomes and/or activities related to estimation skills.

Author Contributions

The first author contributed slightly more to the literature review and methodology sections of the study. Apart from this, all authors were equally involved in all stages of the study and have read and approved the final version.

Ethical Declaration

The authors declare that the study is not subject to ethics committee approval and that all processes of the study comply with the guidelines set by the Committee on Publication Ethics (COPE).

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest with any institution or individual within the scope of the study.

Acknowledgment

We sincerely thank the reviewers for their constructive comments and suggestions, which have significantly contributed to the improvement of the scientific quality of this study.

Does Parental Stress Trigger Children's Screen Addiction? An Investigation through the Mediating Role of Depression, Anxiety and Stress *

Ebeveyn Stresi Çocukların Ekran Bağımlılığını Tetikliyor mu? Depresyon, Anksiyete ve Stresin Aracılık Rolü Üzerinden Bir İnceleme

Oğuz Görkem Gelbal¹  Ozan Korkmaz² 

¹ Psikolojik Danışman, Millî Eğitim Bakanlığı, İstanbul, Türkiye

² Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Karaman, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

29.01.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

29.07.2025

*Sorumlu Yazar

Ozan Korkmaz

Karamanoğlu Mehmetbey
Üniversitesi Yunus Emre
Yerleşkesi Eğitim Fakültesi

ozankorkmaz@kmu.edu.tr

Abstract: The aim of this study is to examine the mediating role of depression, anxiety, and stress in the relationship between parental stress and children's screen addiction. The study group consists of 511 participants, including 297 women and 214 men, who have primary school-aged children. Data were collected using the Problematic Media Use Scale, the Parental Stress Scale, the Depression-Anxiety-Stress Scale (DASS-21), and the Demographic Information Form. Pearson correlation analysis was conducted to investigate the relationships between parental stress, children's screen addiction, depression, anxiety, and stress. The mediating role of depression, anxiety, and stress in the relationship between parental stress and children's screen addiction was examined using Hayes' PROCESS Macro Model 4. Bootstrapping analysis was applied to test the significance of the model. The findings revealed a positive and significant relationship between children's screen addiction and parental stress, as well as between parental stress and depression, anxiety, and stress. Additionally, a positive and significant relationship was found between depression, anxiety, and stress and parental stress. In addition, it was found that depression, anxiety, and stress did not mediate the relationship between parental stress and children's screen addiction.

Keywords: Parental stress, screen addiction, depression, anxiety, stress

Öz: Bu araştırmanın amacı ebeveyn stresinin çocukların ekran bağımlılığı ile ilişkisinde depresyon, anksiyete ve stresin aracılık rolünü incelemektir. Araştırmanın çalışma grubu ilkökula devam eden çocuğu olan 297'si kadın, 214'ü erkek toplam 511 katılımcıdan oluşmaktadır. Araştırmada katılımcılardan veri toplamak için Problemli Medya Kullanım Ölçeği, Ebeveyn Stres Ölçeği, Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASS-21) ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde ebeveyn stresi, çocukların ekran bağımlılığı, depresyon, anksiyete ve stres arasında anlamlı ilişkiler olup olmadığını incelemek için Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Ebeveyn stresi ile çocukların ekran bağımlılığı ilişkisinde depresyon, anksiyete ve stresin aracılık rolü Hayes'in PROCESS Makro Model 4 ile incelenmiştir. Model sonucunun anlamlı olup olmadığını görmek için Bootstrapping analizi yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular çocukların ekran bağımlılığı ile ebeveyn stresi arasında pozitif ve anlamlı; ebeveyn stresi ile depresyon, anksiyete ve stres arasında pozitif ve anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir. Ayrıca depresyon, anksiyete ve stres ile ebeveyn stresi arasında da pozitif ve anlamlı ilişkiler elde edilmiştir. Ebeveyn stresi ve çocuk ekran bağımlılığı ilişkisinde depresyon, anksiyete ve stresin aracılık rolüne sahip olmadığı elde edilen bir diğer bulgudur.

Anahtar Kelimeler: Ebeveyn stresi, ekran bağımlılığı, depresyon, anksiyete, stres

Gelbal, O. G. & Korkmaz, O. (2025). Does parental stress trigger children's screen addiction? An investigation through the mediating role of depression, anxiety and stress. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 27(3), 372-380 <https://doi.org/10.17556/erziefd.1629213>

Introduction

Technology, which has become an integral part of modern life, has rapidly evolved and opened the doors to the digital world. As of 2024, approximately 66.2% of the global population has internet access, 62.3% are active social media users, and 69.4% use mobile devices (DataReportal, 2024a). In Türkiye, the internet penetration rate is 88.8%, and 66.8% of the population actively uses social media, while mobile connection rates have reached 93.8% (DataReportal, 2024b; Turkish Statistical Institute, 2024). According to We Are Social (2024a), more than five billion people worldwide use the internet, including approximately 74 million in Türkiye, with around 20% of these users being children between the ages of five and 17. Similarly, the EU Kids Online study, conducted across 19 European countries, reports that more than 80% of children aged nine to 16 use smartphones to access the internet at least once a day, with 44% using computers, 22% tablets, 44% televisions, and 19% game consoles daily (Smahel et al., 2020).

While increased internet access can be seen as positive in terms of facilitating information access and saving time, many studies point out the potential risks associated with uncontrolled and excessive use (Yeşilay, 2020). These risks are particularly concerning for children, who are considered the most vulnerable group in this context (Kim et al., 2006). Reports indicate that the age at which children begin using the internet is steadily decreasing (Livingstone et al., 2011), and in Türkiye, screen addiction is more prevalent among children than other age groups (Çetinkaya, 2019). According to the most recent global data, 32.7% of internet users are between the ages of 0–19 (We Are Social, 2024a). Given that children's cognitive and emotional self-regulation skills are still developing, this widespread and early exposure to digital screens may pose significant risks for problematic usage or addiction.

The internet offers most of its content and opportunities through digital devices (television, telephone, computer, tablet, etc.). Although the use of these digital devices, also referred to as screen use in the literature, provides many

* Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürütülen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

benefits, it is possible to say that it poses a danger for individuals. Although excessive screen use negatively affects every age group, children are the most vulnerable (Kim et al., 2006). It has been suggested that long-term screen use reduces communication in children, dulls socialization, and reduces academic success (Baltacı et al., 2020). It has been observed that with the increase in screen use, problems such as irregular eating, sleep problems, anxiety, attention deficit, decline in academic success, vision problems, and difficulty in socializing occur in children (Martin, 2011). With the increase in screen use, problems such as attention deficit and hyperactivity, tic disorder, and autism are also increasing in children today. For instance, a recent meta-analysis conducted by Liu et al. (2024) reported a positive correlation between screen time and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). It is suggested that excessive screen exposure in children may contribute to the development of ADHD symptoms. Similarly, Mohamed et al. (2025) identified a positive association between daily screen time and tic disorders. Another meta-analytic study revealed that children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD) are exposed to significantly more screen time compared to their typically developing peers (Slobodin et al., 2019). In line with these findings, several studies have also reported a positive relationship between screen time and ASD (Dong et al., 2021a; 2021b; Ophir et al., 2023). One important point is that increased screen use may gradually lead to problematic or excessive use in children. According to Shields and Behrman (2000), the physical problems of screen addiction seen in children are more common than in adults. Since children are in their developmental period, posture disorders, joint pains, joint aches, and sleeping and eating problems are more common. Therefore, it is possible to say that, in line with research, screen use is of great importance for children.

Considering that children's willpower and self-regulation skills are not yet fully developed, parents are expected to take primary responsibility for managing and regulating their children's screen use. In fact, parents are the first authorities to protect children who are just opening their eyes to the digital age from the risky situations on the screen. Lampard et al. (2013) stated that parents' control over screen time prevents children from becoming addicted to screens. There are many studies in the literature about the effects of parenting attitudes, parental guidance, and parents' screen use on children's screen use (e.g., Arıcı Doğan & Döğer, 2023; Asplund et al., 2015; Bhutani et al., 2025; Çelik, 2017; Gökçen, 2023; Karahan, 2021; Lee et al., 2024). In the current study, unlike this prevalence, parenting stress is addressed.

Becoming a parent affects the lives of mothers and fathers physically, psychologically and socially. Adding a child to a family is a joyful event, but it is also a difficult process. The parenting role requires taking on responsibilities such as teaching the child right from wrong, traditions, and social skills, in addition to basic duties and responsibilities such as childcare, nutrition, safety, and shelter. According to Deater-Deckard (2004), being a parent is walking a rocky road that causes ups and downs in physical and mental health that affect people's functioning in the cycle of home and work. In addition, this path brings with it concerns about children and changes in bilateral relations. In this demanding journey, mothers and fathers sometimes feel inadequate regarding the responsibilities of being a parent. Child demands that put pressure on parents can create stress in mothers and fathers (Kaner et al., 2011). Parental stress is the stress that mothers

and fathers feel about not being able to fulfill their parenting responsibilities (Abidin, 1992). Parental stress appears to depend on many factors. It has been stated that there is a positive significant relationship between the harsh use of discipline by mothers and fathers and parenting stress. It has also been reported that mothers and fathers who were subjected to psychological and physical punishment in their childhood experience intense stress in their parenting roles and use more psychological and physical violence against their children. These findings show that parenting stress plays a mediating role in the transmission of psychological and physical violence across generations (Niu et al., 2018). Independent of other factors, the mere experience of being a parent may contribute to increased levels of parenting stress. The children's developmental periods, the parent-child relationship, the social support of the environment, the parents' background, and their psychological and physical health are also important sources that affect parenting stress (Lazarus, 1984).

Negative mood and stress, both in parenting and in daily life, cause deterioration in parenting functions and lead to child adaptation and behavioral problems (Capaldi et al., 2002). According to the research of Wakschlag and Keenan (2001), it was reported that parenting stress, harsh discipline, and low behavioral sensitivity factors pose a risk for behavioral problems in children. Still, parenting stress is the strongest risk factor. According to Garland (2007), parenting stress in mothers can lead to attention problems, hyperactivity, and aggressive behavior in school-aged children. Belsky's Process Model also emphasizes that parenting has an impact on the children's development (Belsky, 1984). Abidin's (1989) Parental Stress Model also states that problems will arise in children when parental stress is high. Similarly, it is stated that if the parenting role is negatively affected, the children's development will be damaged (Diener & Swedin, 2019). In the current study, the relationship between screen addiction, which is one of the types of behavioral addiction seen in children, and parental stress is seen as an important problem situation that needs to be examined. In this regard, it is considered important to examine the predictive value of parental stress on screen addiction in children. In addition, in the current study, the relationship between parental stress and children's screen addiction is examined in a one-directional structure, in line with the theoretical grounding of Belsky's (1984) and Abidin's (1989) models, both of which primarily frame parental influence as a determinant of child outcomes. This orientation was a conscious methodological choice. However, we acknowledge that the relationship between parenting stress and children's behavioral problems may be bidirectional. As highlighted in recent literature, behavioral issues in children, including screen-related problems, may also contribute to increased levels of parental stress over time (McDaniel & Radesky, 2018; Senn et al., 2023). Therefore, although our model focuses on a one-way prediction from parents to children, it is important to note that determining a clear cause-and-effect direction can be complex.

In line with Belsky's (1984) Process Model and Abidin's (1989) Parental Stress Model, it is also essential to consider the specific emotional states that may interact with or arise from parenting stress. For instance, depression is a syndrome that includes symptoms such as deep sadness, pessimism and, apathy and negatively affects psychological well-being (Öztürk, 1994). In a similar vein, anxiety emerges as the body's response to uncertain threats and is often accompanied by

autonomic symptoms such as palpitations, sweating, and headaches (Özakkaş, 2014). On the other hand, stress is defined as a negative emotional experience that triggers biochemical and behavioral changes and may interfere with physical health and daily routines (Kemeny, 2003). It is known that factors that increase parental stress are generally negative emotional states. For example, in Abidin's (1989) Parental Stress Model, parents' past depression history or current depression level appears as an important factor affecting parental stress. At the same time, in this model, parental stress also affects parental health. In Belsky's Process Model, it is seen that the developmental history of the individual can have an impact on parenting (Belsky, 1984). However, both widely accepted models do not address the possible existence of psychosocial factors that mediate the relationship between parental stress and child development. In the proposed models, negative emotional states such as depression, anxiety, and stress appear to be factors that increase parental stress.

While the influence of negative emotional states such as depression, anxiety, and stress on parental stress has been acknowledged in existing models (Abidin, 1989; Belsky, 1984), it is also plausible that these emotional states may themselves be exacerbated by high levels of parental stress. This suggests a reciprocal dynamic in which emotional difficulties both contribute to and stem from parenting-related burdens. However, these internal experiences may not only circulate within the parent's psychological world but could also manifest in their interactions with the child. One important avenue to explore is whether these emotional states act as psychological bridges—mediators—between parental stress and problematic outcomes in children, such as screen addiction. In other words, could the emotional strain resulting from parental stress—manifested as depression, anxiety, and stress—function as a psychological pathway through which children's behavioral outcomes, such as screen addiction, are indirectly shaped? Addressing this question allows us to deepen our understanding of how parental stress extends beyond the parent and potentially shapes child behavior through affective channels. In this context, whether depression, anxiety, and stress serve as a bridge between parental stress and the level of screen addiction in children is another phenomenon that needs to be examined.

The Present Study

Children born into the digital age are exposed to screens from an early age, and prolonged screen use has been linked to various physical, emotional, and behavioral problems. These include eye disorders, head and neck pain, sleep disturbances, joint pain, attention deficits, irritability, anger, detachment from reality, and social withdrawal (Gedik, 2021). Given the vulnerability of children and their limited capacity for self-regulation, excessive and uncontrolled screen use poses a serious risk for developing screen addiction.

The current study aims to investigate one of the possible psychological mechanisms underlying this issue by focusing on the role of parental stress. Specifically, the primary goal is to examine whether parental stress predicts screen addiction in children. In addition, the study seeks to determine whether parents' emotional difficulties, namely depression, anxiety, and stress, mediate this relationship. By doing so, this research aims to contribute to a deeper understanding of how parenting-related psychological factors may influence children's problematic media use. Ultimately, the study hopes to inform future intervention efforts aimed at preventing or reducing

screen addiction by targeting not only children's behavior but also parental well-being. Based on these aims, the following research questions were formulated: (1) Does parental stress predict children's screen addiction? and (2) Do depression, anxiety, and stress mediate the relationship between parental stress and children's screen addiction? The hypothetical model developed for these research questions is presented in Figure 1.

Method

This research was carried out using the relational screening method. The relational screening model examines the relationships between two or more variables (Büyüköztürk et al., 2019). In addition, a mediation analysis was conducted to examine through which mechanisms the relationships between the variables emerged by testing whether the effect of the independent variable (parental stress) on the dependent variable (screen addiction in children) occurred indirectly through a mediating variable (depression, anxiety, stress) (Hayes, 2018).

Participants

Participants in this study were selected based on the criterion that they had to be either the mother or the father of a child enrolled in primary school. A convenience sampling method was used to recruit participants, as it allowed for practical access to volunteer parents during the data collection process (Etikan et al., 2016). While this non-probability sampling technique facilitated data collection, it also poses a limitation in terms of generalizability of the findings.

The study group of this research consists of 511 people who have children attending primary school. 297 (58.1%) of the participants were female and 214 (41.9%) were male. Participants' ages ranged from 22 to 57. The mean age was 36.44 (SD=5.17). The socio-economic levels perceived by the participants regarding themselves are as follows: 85 people with a low (16.6%), 401 people with a medium (78.5%), and 25 people with a high (4.9%). The educational backgrounds of the participants are as follows: 92 people (18%) are primary school graduates, 122 people (23.9%) are secondary school graduates, 136 people (26.6%) are high school graduates, 161 people (31.5%) are university graduates.

Measures

Personal Information Form: A personal information form containing demographic information about the participants was created by the researchers. This form includes information about the participants' age, gender, perceived socioeconomic level, and educational status.

Depression Anxiety Stress Scale-21: The scale was developed by Lovibond & Lovibond (1995) and was adapted into Turkish by Sarıçam (2018). The scale consists of 21 items, three sub-dimensions: depression, anxiety, and stress, and a 4-point Likert-type scoring system (0: Never to 4: Always). The total score of each sub-dimension is calculated by adding the scores of the items obtained from the sub-dimensions of the scale. High scores obtained from sub-dimensions indicate that the individual has intense emotions related to that dimension. In the Turkish adaptation study, Cronbach's Alpha internal consistency coefficient was reported as .87 in the Depression sub-dimension, .85 in the Anxiety sub-dimension, and .81 in the Stress sub-dimension. Cronbach's Alpha internal consistency coefficient calculated for the scale within the scope of the current research was .82 for the Depression sub-

dimension, .82 for the Anxiety sub-dimension, and .80 for the Stress sub-dimension.

Problematic Media Use Measure: The scale was developed by Domoff et al. (2017) and was adapted into Turkish by Furuncu and Öztürk (2020). The scale measures the screen addiction of children between the ages of four and 11 to all digital devices and is administered to parents. The scale has a 27-item long form and a 9-item short form. The items consist of a 5-point Likert-type scoring system (1: Never to 5: Always) and the total score of the scale is obtained by averaging all items. High scores on the scale, which is filled out by parents by observing the children's behavior, indicate children's problematic screen use, in other words, their level of screen addiction. In the Turkish adaptation study, Cronbach's Alpha values for the long and short forms of the scale were found to be .97 and .92, respectively. In the current study, the long form of the scale was used, and the Cronbach's Alpha coefficient for the total dimension was calculated as .96.

Parental Stress Scale: The scale was developed by Berry & Jones (1995) and was adapted into Turkish by Gördesli and Sünbül (2021). The original version of the scale consists of 16 items and the scale has a 5-point Likert-type scoring system (1: Absolutely not appropriate to 5: Absolutely appropriate). The Turkish form also consists of 16 items and four factors. The total score of the scale is obtained by taking the score from all items. The scale aims to measure the parental stress levels of parents. In the Turkish adaptation, the Cronbach's Alpha internal consistency coefficient of the scale was reported as .81 for the total dimension. In the current study, the Cronbach's Alpha internal consistency coefficient calculated for the scale was found to be .81 for the total dimension.

Data Collection

In order to collect research data, the necessary permissions were first obtained from the XXX [Hidden for anonymity] University Scientific Research and Publication Ethics Committee. Scientific research and publication permission was given by the board in the meeting numbered 2023/07 dated 04.08.2023. After obtaining ethics committee permission, the researchers reached out to the parents of students attending four different primary schools in the Avcılar district of Istanbul in the 2023-2024 academic year. The data collection tool link (Google Forms) was shared through teacher communication groups in each school. As it was distributed via informal channels, the exact number of parents who received or viewed the survey could not be determined. On average, it took participants approximately 7 to 10 minutes to

complete the questionnaire. Informed consent was obtained from all participants before data collection.

Data Analysis

Data were obtained from a total of 529 participants in the study. Before the analysis of the data, the z values of the calculated scores of the participants were examined in order to determine the extreme values. Z values outside ± 3 are considered extreme values (Çokluk et al., 2016). When the Z values of the scores were examined; data belonging to a total of 18 people were excluded from the analyses, including three from the Problematic Media Use Scale, two from the Parental Stress Scale, six from the Depression sub-dimension of the Depression-Anxiety-Stress Scale, four from the Anxiety sub-dimension, and three from the Stress sub-dimension. In the last case, the analyses were performed on data from a total of 511 individuals.

Kurtosis and skewness values were examined for the distribution of the data. The values between ± 1.5 indicate that the distribution of the data is normal (Tabachnick & Fidell, 2001). When Table 1 is examined, it is seen that the distribution of the scores used in the research is normal. Analyses were conducted to find answers to the research questions. Pearson correlation analysis was performed to determine the relationships between variables. Hayes' (2018) PROCESS Macro Model 4 was used to test the mediating role of depression, anxiety, and stress in predicting parental stress on screen addiction in children. Bootstrapping method was also used to examine the significance of indirect effects. In this method, 10,000 resampling and 95% confidence intervals were preferred. IBM SPSS 29 statistical package program was used in the analysis of the data.

Findings

Descriptive statistics and Pearson correlation analysis findings obtained for the variables are presented in Table 1.

As seen in Table 1, there is a positive and significant relationship between screen addiction in children and parental stress ($r=.32, p<.001$). Additionally, there are positive and significant relationships between screen addiction and depression ($r=.43, p<.001$), anxiety ($r=.40, p<.001$), and stress ($r=.46, p<.001$) in children. Similarly, there are positive and significant relationships between parental stress and depression ($r=.48, p<.001$), anxiety ($r=.36, p<.001$), and stress ($r=.40, p<.001$).

The mediation model to be tested in the current study was examined using the Bootstrapping method with the SPSS PROCESS Macro Model 4. The results of the model tested for the mediating role of depression, anxiety, and stress in the relationship between parental stress and screen addiction in children are presented in Figure 1.

Table 1. Findings regarding variables

Variable	1.	2.	3.	4.	5.
1. PMUM					
2. PSS	.32***				
3. DAS-D	.43***	.48***			
4. DAS-A	.40***	.36***	.69***		
5. DAS-S	.46***	.40***	.76***	.70***	
Mean	2.08	28.49	3.43	2.93	4.68
SD	.80	9.19	3.16	2.89	3.28
Kurtosis	-.18	-.33	.03	.56	-.09
Skewness	.74	.68	.86	1.02	.62

Note₁: Significant at *** $p<.001$ level.

Note₂: PMUM: Problematic Media Use Measure/Screen Addiction, PSS: Parental Stress Scale, DAS-D: Depression Anxiety Stress Scale-21 Depression sub-dimension, DAS-A: Depression Anxiety Stress Scale-21 Anxiety sub-dimension, DAS-S: Depression Anxiety Stress Scale-21 Stress sub-dimension.

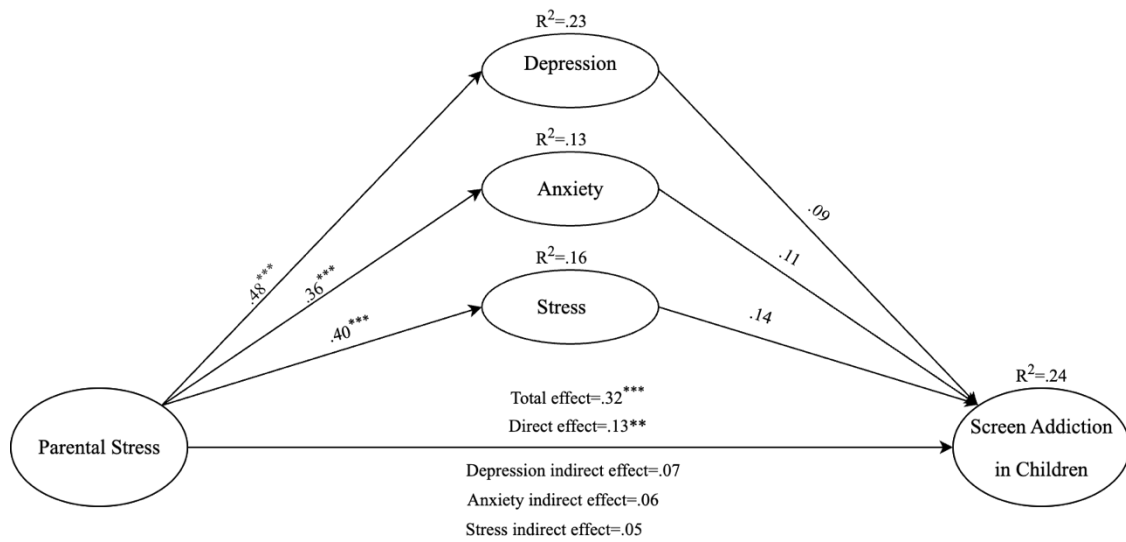


Figure 1. Findings regarding the mediation model

Table 2. Bootstrapping analysis findings on unstandardized coefficients

Paths	Coefficients	SE	<i>t</i>	LLCI	%95 CI ULCI
<i>Direct effects</i>					
PSS → DAS-D	.16	.01	12.16	.14	.19
PSS → DAS-A	.11	.01	8.72	.09	.14
PSS → DAS-S	.14	.01	9.79	.11	.17
PSS → PMUM	.01	.004	2.99	.004	.02
DAS-D→PMUM	.02	.02	1.44	-.01	.06
DAS-A→PMUM	.03	.02	1.89	-.001	.06
DAS-S→PMUM	.03	.02	1.83	-.003	.09

Note₁: PMUM: Problematic Media Use Measure/Screen Addiction, PSS: Parental Stress Scale, DAS-D: Depression Anxiety Stress Scale-21 Depression sub-dimension, DAS-A: Depression Anxiety Stress Scale-21 Anxiety sub-dimension, DAS-S: Depression Anxiety Stress Scale-21 Stress sub-dimension.

Note₂: SE: Standard error, %95 CI: Confidence interval values, LLCI: Lower-level confidence interval, ULCI: Upper-level confidence interval.

When Figure 1 is examined, it is seen that parental stress predicts depression ($\beta=.48$, $SE=.01$, $t=12.16$, $p<.001$), anxiety ($\beta=.36$, $SE=.01$, $t=8.72$, $p<.001$) and stress ($\beta=.40$, $SE=.01$, $t=9.79$, $p<.001$). Depression ($\beta=.09$, $SE=.02$, $t=1.44$, $p>.05$), anxiety ($\beta=.11$, $SE=.02$, $t=1.89$, $p>.05$) and stress ($\beta=.14$, $SE=.02$, $t=1.83$, $p>.05$) did not predict screen addiction in children. On the other hand, the direct effect of parental stress on screen addiction in children was found to be significant ($\beta=.13$, $SE=.004$, $t=2.99$, $p<.01$). The absence of significant direct effects of depression, anxiety, and stress on screen addiction in children in the model suggests that the indirect effects of parental stress through these variables cannot be statistically meaningful. Consequently, it can be concluded that depression, anxiety, and stress do not mediate the relationship between parental stress and children's screen addiction. It was observed that the variables in the model explained 24% of the variance of screen addiction in children ($F_{(4, 506)}=40.95$, $p<.001$). Table 2 shows the *t*-values, standard errors (SE), and 95% confidence interval values (95% CI) for the unstandardized coefficients of the paths in the model.

Discussion and Conclusion

The first question to be answered in the study was "Does parental stress predict children's screen addiction?" According to the findings, parental stress was found to directly predict children's screen addiction positively. In fact, it has been observed that parents with high parental stress have

communication problems with their children and use negative parental attitudes and educational methods (Gabriel & Bodenmann, 2006; Pan et al., 2025; Senn et al., 2023; Webster-Stratton, 1990). This situation may disrupt family communication and result in an increase in the frequency of maladaptive behaviors in the child. High parental stress levels also negatively impact parental self-efficacy (Aktu, 2024; Crnic & Ross, 2017; Heath et al., 2015; Petermann & Petermann, 2006). Parents who feel that they are not enough for their children and cannot fully fulfill their parenting roles may be at a loss in dealing with this worrying situation. It is inevitable that children will be the most affected by all these negativities. It is essential to protect children born into the digital age from excessive and unconscious use of technology. However, due to the negativities caused by parental stress, the parent may distance themselves from the child and leave the child unsupervised to screen addiction. According to the stress model developed by Webster-Stratton (1990), parenting stress affects the child and causes negative behaviors. In the Belsky Process Model, it is emphasized that parents have an impact on the children's development (Belsky, 1984). Abidin's (1989) Parental Stress Model also states that problems will arise in children when parental stress is high. Studies in the literature also have findings that support the positive relationship between parental stress and children's screen addiction obtained from this current study (e.g., Bağcı Çetin, 2024; Bozoglan & Kumar, 2022; Brauchli et al., 2024; Elmaoğlu et

al., 2022; Kim et al., 2021; McDaniel & Radesky, 2018; Pazarıkcı, 2014). Accordingly, these results imply that parental stress may be a factor that triggers screen addiction in children.

Secondly, the research sought to answer the question, "Do depression, anxiety, and stress have a mediating role in the relationship between parental stress and children's screen addiction?" The study examined whether depression, anxiety, and stress would increase with increasing parental stress levels and whether this would have an impact on children's screen addiction. For this reason, the mediating role of depression, anxiety, and stress in the relationship between parenting stress and children's screen addiction was investigated. According to the findings, it was seen that depression, anxiety, and stress did not have a mediating role in the relationship between parental stress and children's screen addiction. According to the model test conducted to examine the mediating role, as parenting stress increases, parents' depression, anxiety, and stress levels also increase. However, it has been determined that this increase does not play a mediating role in increasing children's screen addiction. Our results align with more recent studies, which argue that while parental stress influences children's behavior, it does not always do so through emotional states (e.g., Kim et al., 2021; McDaniel & Radesky, 2018). In particular, parental stress may directly influence children's screen addiction, but this effect is not necessarily mediated by psychological states. This finding underscores the need for further exploration into other possible mediating factors, such as family dynamics or digital parenting practices (Brauchli et al., 2024; Pan et al., 2025).

According to the Belsky (1984) Process Model, the most important determinants of parental behavior are the individual and psychological characteristics of the parent. According to Abidin's (1992) Parental Stress Model, the parent's past depression history or current depression level affects parental stress. At the same time, parental stress also affects the individual's parental health. In this context, according to both models, psychological states such as depression, anxiety, and stress affect parental stress. However, our current research findings suggest that these models, particularly in terms of mediation, do not sufficiently explain certain situations and reveal that increased parental stress causes an increase in depression, anxiety, and stress. These findings indicate that the relationship between emotional states and parental stress is likely to be bidirectional, with each influencing the other. At the same time, this finding obtained from the current study shows that parental stress causes an increase in the parent's negative emotional state, but the parent's negative emotional state is not reflected in the children's screen addiction. In other words, while parental stress has an impact on the children's screen addiction, it appears that the parent's more specific negative emotions such as depression, anxiety, and stress are not reflected in the children's screen addiction.

One possible explanation for why parental stress directly affects children's screen addiction while negative emotional states such as depression, anxiety, and stress do not serve as mediators may lie in the observable behavioral consequences of stress versus the internalized nature of emotional states. In other words, parental stress is more likely to manifest itself in daily parenting behaviors, such as less supervision, inconsistent discipline, or emotional unavailability, which may in turn lead children to seek solace or stimulation through screens (Crnic & Ross, 2017; Webster-Stratton, 1990). These behavioral pathways may be more influential in shaping

children's media habits than the parents' internal emotional states, which may not be directly visible or impactful on daily parent-child interactions (McDaniel & Radesky, 2018).

Moreover, previous studies have noted that while negative affective states like depression and anxiety are associated with parenting difficulties, their impact is often indirect and mediated through stress-induced behaviors or family context variables (Pan et al., 2025; Senn et al., 2023). For example, a parent experiencing anxiety might not inherently change the child's routine unless that anxiety also leads to avoidant parenting or reduced monitoring. In contrast, parental stress often directly leads to reduced parental control and increased reliance on digital devices as a coping mechanism or distraction for the child (Brauchli et al., 2024). This suggests that stress, as a functional and outward-facing state, may be a more immediate trigger for changes in family dynamics and screen-related behavior in children.

Another important consideration is children's own perception and awareness. Children, especially in early and middle childhood, may not fully recognize or react to their parents' depressive or anxious moods, but they are highly sensitive to behavioral patterns such as disengagement, irritability, or permissiveness—all of which are common behavioral consequences of parental stress (Belsky, 1984; Gabriel & Bodenmann, 2006). Therefore, while negative emotional states do increase with parental stress—as confirmed in this study—they may not be the mechanism through which screen addiction develops in children.

In this regard, future models may benefit from integrating parenting behaviors, such as discipline style, screen time supervision, or digital media attitudes, as possible mediators between parental stress and children's screen addiction (Bhutani et al., 2025; Lee et al., 2024). Exploring these pathways can offer a more comprehensive framework for understanding how family-level stress is transmitted to child-level behavioral outcomes.

Thus, our study offers a new perspective to this field by demonstrating that parental stress can directly affect children's screen addiction, but this effect is not mediated by depression, anxiety, and stress. This finding provides data that can advance new research avenues on both parenting theories, such as Belsky's (1984) Process Model and Abidin's (1992) Parental Stress Model, and the psychological effects of children's screen addiction.

Limitations and Future Directions

The current study has certain limitations that should be acknowledged to provide a clear perspective on the findings and guide future research. First, it was conducted with parents living in Istanbul, a city in Türkiye, whose children were attending primary school. This homogeneity in the sample limits the generalizability of the findings to different demographic or geographical groups. Additionally, the cross-sectional nature of the study restricts the ability to establish causal relationships between parental stress and children's screen addiction. Future research would benefit from employing longitudinal designs to capture changes over time and identify causal pathways more effectively. One limitation of the present study is that it did not consider the potential bidirectional relationship between parenting stress and children's behavioral outcomes, including screen addiction. Future research is recommended to explore this relationship using longitudinal or reciprocal models to better capture the dynamic interplay between parent and child variables.

The current study examined the mediating roles of depression, anxiety, and stress in the relationship between parental stress and screen addiction. However, it did not account for other potentially significant psychosocial variables, such as family dynamics, parenting styles, marital satisfaction, or social support, which could further explain this relationship. Expanding the scope of research to include these variables could provide a more comprehensive understanding of the factors influencing children's screen addiction. In addition, in this current study, demographic variables such as participants' age, gender, and educational background were collected for descriptive purposes only and were not included in the main analyses. While this decision was based on the theoretical focus of the study, the exclusion of these variables from the analytical model may be considered a limitation. Future studies could incorporate such demographic factors to further enrich the findings and provide a more comprehensive perspective.

For future research, qualitative studies could be conducted to explore the underlying reasons and determinants of the relationship between parental stress and children's screen addiction in greater depth. Such studies could also investigate how parents cope with stress and manage their children's screen time, offering valuable insights for intervention strategies. Additionally, larger and more diverse samples, representing various socioeconomic, cultural, and geographical contexts, should be included in future studies to enhance the generalizability of findings.

From an application perspective, the findings emphasize the importance of addressing parental stress in interventions designed to manage children's screen addiction. Developing and implementing parent-focused seminars, group guidance sessions, individual counseling, and psychoeducation programs that incorporate strategies for stress management could be effective in mitigating the risks associated with screen addiction. These programs should be tailored to provide practical tools for parents to balance their own well-being while guiding their children toward healthy digital habits.

Author Contributions

The first author carried out the planning of the study, data collection, and literature review. The first and second authors performed the statistical analyses. All authors contributed to the writing of the article and read and approved the final version of the study.

Ethical Declaration

This study was conducted with the approval decision taken at the 2023/07 meeting of the Bahçeşehir University Scientific Research and Publication Ethics Committee (Protocol No. 2023/07) dated 04.08.2023.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest with any institution or person within the scope of the study.

References

- Abidin, R. R. (1989, August). *The determinants of parenting: What variables do we need to look at?* Annual Meeting of the American Psychological Association (97th, New Orleans, LA, August 11–15). <https://eric.ed.gov/?id=ED314190>
- Abidin, R. R. (1992). The Determinants of parenting behavior. *Journal of Clinical Child Psychology*, 21(4), 407–412. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp2104_12
- Aktu, Y. (2024). The role of parenting stress on parenting self-efficacy and parental burnout among Turkish parents: A moderated mediation model. *BMC Psychology*, 12(475), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01980-7>
- Arici Doğan, D., & Döğer, S. S. (2023). Examining the relationship between mothers' digital parenting attitudes and family-child internet addiction. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.24289/ijsser.1181453>
- Asplund, K. M., Kair, L. R., Arain, Y. H., Cervantes, M., Oreskovic, N. M., & Zuckerman, K. E. (2015). Early childhood screen time and parental attitudes toward child television viewing in a low-income Latino population attending the special supplemental nutrition program for women, infants, and children. *Childhood Obesity*, 11(5), 590–599. <https://doi.org/10.1089/chi.2015.0001>
- Aslan Gördesli, M., & Aydın Sünbül, Z. (2021). The psychometric properties of parental stress scale-Turkish form. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 11(61), 199–213. <http://turkpdrdergisi.com/index.php/pdr/article/view/934>
- Atladóttir, H. Ó., Parner, E. T., Schendel, D., Dalsgaard, S., Thomsen, P. H., and Thorsen, P. (2007). Time trends in reported diagnoses of childhood neuropsychiatric disorders: a Danish cohort study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(2), 193–198. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.2.193>
- Bağcı Çetin, B. (2024). The predictive role of problematic technology use of children aged 4–6 and mother's parenting stress levels on children's attention levels. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22(2), 1147–1171. <https://doi.org/10.37217/tebd.1417347>
- Baltacı, Ö., Akbulut, Ö. F. ve Zafer, R. (2020). Problematic internet use in the COVID-19 pandemic: A qualitative study. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 126–140. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ahievransaglik/issue/64424/979283>
- Belsky, J. (1984). The determinants of parenting: A process model. *Child Development*, 55(1), 83–96. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1984.tb00275.x>
- Berry, J., & Jones, W. (1995). The parental stress scale: Initial psychometric evidence. *Journal of Social and Personal Relationships*, 12, 463–472. <https://doi.org/10.1177/02F0265407595123009>
- Bhutani, P., Varghese, L. A., Bajaj, G., Bhutani, C., Khan, F., Menon, G. R., Deka, R. C., Ray, S. K., & Satapathy, S. S. (2025). Analysis of parental beliefs and practices leading to excessive screen time in early childhood. *BMJ Paediatrics Open*, 9(1), e003488. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2025-003488>
- Bozoglan, B., & Kumar, S. (2022). Parenting styles, parenting stress and hours spent online as predictors of child internet addiction among children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(10), 4375–4383. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05324-x>
- Brauchli, V., Sticca, F., Edelsbrunner, P., Wyl, A., & Lannen, P. (2024). Are screen media the new pacifiers? The role of parenting stress and parental attitudes for children's screen time in early childhood. *Computers in Human Behavior*, 152, 108057. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.108057>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods in education]*. Pegem Akademi.
- Capaldi, D., DeGarmo, D., Patterson, G. R., & Forgatch, M. (2002). Contextual risk across the early life span and association with antisocial behavior. In J. B. Reid, G. R.

- Patterson, & J. Snyder (Eds.), *Antisocial behavior in children and adolescents: A developmental analysis and model for intervention* (pp. 123–145). Washington DC: American Psychological Association.
- Crnic, K., Ross, E. (2017). Parenting stress and parental efficacy. In: Deater-Deckard, K., Panneton, R. (eds) *Parental stress and early child development*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55376-4_11
- Çelik, E. (2017). 4-6 yaş çocukların ekran kullanımının, ebeveyn ekran kullanımı ve aile işlevleri ile ilişkisi [The relationship between 4–6-year-old children's screen use and parental screen use and family functions.] [Unpublished medical specialization thesis]. Çukurova University.
- Çetinkaya, L. (2019). The relationship between perceived parental control and Internet addiction: A cross-sectional study among adolescents. *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 55–74. <https://dx.doi.org/10.30935/cet.512531>
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları [Multivariate statistics for social sciences: SPSS and LISREL applications]*. Anı Yayıncılık.
- DataReportal. (2024a). *Digital 2024: Global overview report*. <https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report>
- DataReportal. (2024b). *Digital 2024: Turkey*. <https://datareportal.com/reports/digital-2024-turkey>
- Deater-Deckard, K. (2004). *Parenting stress*. Yale University Press.
- Diener, M. L., & Swedin, M. N. (2019). Parenting stress. *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development*, 1-11. <https://doi.org/10.1002/9781119171492.wecad206>
- Domoff, S. E., Harrison, K., Gearhardt, A. N., Gentile, D. A., Lumeng, J. C., & Miller, A. L. (2017). Development and validation of the problematic media use measure: A parent report measure of screen media “addiction” in children. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(1), 2–11. <http://dx.doi.org/10.1037/ppm0000163>
- Dong, H., Feng, J., Wang, B., Shan, L., & Jia, F. (2021a). Screen time and autism: Current situation and risk factors for screen time among pre-school children with ASD. *Frontiers in Psychiatry*, 12:675902, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.675902>
- Dong, H., Wang, B., Li, H., Yue, X., & Jia, F. (2021b). Correlation between screen time and autistic symptoms as well as development quotients in children with autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 12:619994, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.619994>
- Elmaoğlu, E., Coskun, A. B., Solmaz, F., Albayrak, E. A., & Çiğdem, Z. (2022). The effect of children's internet addiction on body mass index and parenting stress during the COVID 19 Pandemic process. *Journal of Life Long Nursing*, 3(3), 75-97. <https://lnursing.com/files/lnursing/4b6c72a3-2315-4e38-98c6-680b17b62688.pdf>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Furuncu, C. ve Öztürk, E. (2020). Validity and reliability study of Turkish version of problematic media use measure: A parent report measure of screen addiction in children. *Journal of Early Childhood Studies*, 4(3), 535–566. <https://doi.org/10.24130/ecced-jecs.1967202043237>
- Gabriel, B., & Bodenmann, G. (2006). Stress und coping bei paaren mit einem verhaltensauffälligkeiten kind. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 35(1) 59-64. <https://doi.org/10.1026/1616-3443.35.1.59>
- Garland, B. H. (2007). *Parenting techniques and parent characteristics associated with child externalizing behavior problems* [Unpublished doctoral dissertation]. Texas A&M University.
- Gedik, S. (2021). *Üniversite öğrencilerinde akıllı telefon bağımlılığı: Rekreatif faaliyetlere katılım davranışları ve serbest zaman yönetimi üzerine bir araştırma [Smartphone addiction among university students: A study on recreational activity participation behaviors and free time management]* [Unpublished master thesis]. Trakya University.
- Gökçen, A. (2023). *Çocukların ekran kullanım özellikleri, dijital oyun bağımlılık eğilimleri, sosyal yetkinlik ve davranış durumları ve ebeveyn rehberlik stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi [Examining the relationship between children's screen usage characteristics, digital game addiction tendencies, social competence and behavioral status, and parental guidance strategies]* [Unpublished master thesis]. Pamukkale University.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation and conditional process analysis: A regression-based approach* (2nd ed.). The Guildford Press.
- Heath, C.L., Curtis, D.F., Fan, W., & McPherson, R. (2015). The association between parenting stress, parenting self-efficacy, and the clinical significance of child ADHD symptom change following behavior therapy. *Child Psychiatry & Human Development*, 46, 118–129. <https://doi.org/10.1007/s10578-014-0458-2>
- Kaner, S., Bayraklı, H., & Güzeller, O. C. (2011). Anne babaların yılmazlık algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi [Examining parents' resilience perceptions in terms of some variables]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 12(2), 63–78. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/159131>
- Karahan, B. (2021). *Ebeveyn rehberliğinde ekran kullanımının okul öncesi çocuklarına etkisi [The effects of parent-guided screen use on preschool children]* [Unpublished master thesis]. Pamukkale University.
- Kemeny, M. E. (2003). The psychobiology of stress. *Current Directions in Psychological Science*, 12(4), 124-129. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.01246>
- Kim, K., Ryu, E., Chon, M. Y., Yeun, E. J., Choi, S. Y., Seo, J. S., and Nam, B. W. (2006). Internet addiction in Korean adolescents and its relation to depression and suicidal ideation: A questionnaire survey. *International Journal of Nursing Studies*, 43(2), 185-192. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2005.02.005>
- Kim, J. K., Kang, E. Y., & Yun, H. J. (2021). On the structural relationship between fathers' involvement in parenting, mother's parenting stress and smartphone addiction, and children's smartphone addiction. *Korean Journal of Childcare and Education*, 17(6), 149-168. <https://koreascience.kr/article/JAKO202104851378567.pdf>
- Lampard, A. M. Jurkowski, J. M., & Davison, K. K. (2013). Social-cognitive predictors of low-income parents' restriction of screen time among preschoolaged children. *Health Education & Behavior*, 40(5), 526–530. <https://doi.org/10.1177/1090198112467800>
- Lazarus, R. S. (1984). Puzzles in the study of daily hassles. *Journal of Behavioral Medicine*, 7(4), 375–389. <https://doi.org/10.1007/BF00845271>
- Lee, S., Kim, D., & Shin, Y. (2024). Screen time among preschoolers: Exploring individual, familial, and environmental factors. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 67(12), 641-650. <https://doi.org/10.3345/cep.2023.01746>
- Liu, H., Chen, X., Huang, M., Yu, X., Gan, Y., Wang, J., Chen, Q., Nie, Z. & Ge, H. (2024). Screen time and childhood attention deficit hyperactivity disorder: A meta-analysis.

- Reviews on Environmental Health*, 39(4), 643-650. <https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0262>
- Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A., & Ólafsson, K. (2011). Risks and safety on the internet: The perspective of European children: Full findings and policy implications from the EU Kids Online survey of 9-16 year olds and their parents in 25 countries. *EU Kids Online*.
- Lovibond, P. F., & Lovibond, S. H. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour Research and Therapy*, 33, 335-343. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(94\)00075-u](https://doi.org/10.1016/0005-7967(94)00075-u)
- Martin, K. (2011). Electronic overload: The impact of excessive screen use on child and adolescent health and wellbeing. *Perth, Western Australia: Department of Sport and Recreation*.
- McDaniel, B. T., & Radesky, J. S. (2018). Technoference: Longitudinal associations between parent technology use, parenting stress, and child behavior problems. *Pediatric Research*, 84(2), 210-218. <https://doi.org/10.1038/s41390-018-0052-6>
- Mohamed, Z. A., Dong, H. D., Xue, Y., Bai, M., Ouyang, Y., & Jia, F. (2025). Prolonged screen time is associated with increased severity of tic symptoms in children with tic disorders. *Italian Journal of Pediatrics*, 51(16), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13052-025-01851-w>
- Niu, H., Liu, L., & Wang, M. (2018). Intergenerational transmission of harsh discipline: The moderating role of parenting stress and parent gender. *Child Abuse & Neglect*, 79, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2018.01.017>
- Ophir, Y., Rosenberg, H., Tikochinski, R., Dalyot, S., & Lipshits-Braziler, Y. (2023). Screen time and autism spectrum disorder a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 6(12), e2346775. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46775>
- Özakkaş, T. (2014). *Anksiyete bozuklukları ve tedavisi [Anxiety disorders and treatment]*. Psikoterapi Enstitüsü Eğitim Yayınları.
- Öztürk, O. M. (1994). *Ruh sağlığı ve bozuklukları [Mental health and disorders]*. Hekimler Yayın Birliği.
- Pan, B., Gong, Y., Wang, Y., Miao, J., Zhao, C., & Li, Y. (2025). The impact of maternal parenting stress on early childhood development: The mediating role of maternal depression and the moderating effect of family resilience. *BMC Psychology*, 13(1), 277. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02575-6>
- Pazarcıkçı, F. (2024). Predictors of technology addiction in young children (aged 2-5 years): Parents' socio-demographic characteristics, stress, technology use habits, and awareness of digital parenting. *Stress, Technology Use Habits, and Awareness of Digital Parenting*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4796597>
- Petermann, U., & Petermann, F. (2006). Erziehungskompetenz. *Kindheit und Entwicklung*, 15(1), 1-8. <https://doi.org/10.1026/0942-5403.15.1.1>
- Sarıçam, H. (2018). The psychometric properties of Turkish version of Depression Anxiety Stress Scale-21 (DASS-21) in health control and clinical samples. *Journal of Cognitive-Behavioral Psychotherapy and Research*, 7(1), 19-30. <https://doi.org/10.5455/JCBPR.274847>
- Senn, M., Stadelmann, C., Forster, F., Nussbeck, F. W., & Bodenmann, G. (2023). Parental stress mediates the effects of parental risk factors on dysfunctional parenting in first-time parents: A dyadic longitudinal study. *Journal of Social and Personal Relationships*, 40(12), 4335-4358. <https://doi.org/10.1177/02654075231165340>
- Shields, M. K., & Behrman, R.E. (2000). Children and computer technology: Analysis and recommendations. *Future of Children*, 10(2), 4-30. <https://www.learntechlib.org/p/90168/>
- Slobodin, O., Heffler, K. F., & Davidovitch, M. (2019). Screen media and autism spectrum disorder: A systematic literature review. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 40(4), 303-311. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000654>
- Smahel, D., Machackova, H., Mascheroni, G., Dedkova, L., Staksrud, E., Ólafsson, K., Livingstone, S., and Hasebrink, U. (2020). *EU Kids Online 2020: Survey results from 19 countries*. EU Kids Online. <https://doi.org/10.21953/lse.47fdeqj010fo>
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4. Baskı.). Allyn&Bacon, Inc.
- Turkish Statistical Institute. (2024). Hanehalkı bilişim teknolojileri (BT) kullanım araştırması, 2024. [Household information technology (IT) usage survey, 2024] [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2024-53492](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2024-53492)
- Wakschlag, L. S., & Keenan, K. (2001). Clinical significance and correlates of disruptive behavior in environmentally at-risk preschoolers. *Journal Of Clinical Child Psychology*, 30(2), 262-275. https://doi.org/10.1207/S15374424JCCP3002_13
- We Are Social. (2024a). Digital 2024: Global Overview Report. <https://wearesocial.com/uk/blog/2024/01/digital-2024/>
- We Are Social. (2024b). Digital 2024: Turkey. <https://datareportal.com/reports/digital-2024-turkey>
- Webster-Stratton, C. (1990). Stress: A potential disruptor of parent perceptions and family interactions. *Journal of Clinical Child Psychology*, 19(4), 302-312. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp1904_2
- Yeşilay. (2020). *Koronavirüs Dijital Bağımlılığı Tetikledi [Coronavirus Triggers Digital Addiction]*. <https://www.yesilay.org.tr/tr/makaleler/koronavirus-dijital-bagimligi-tetikledi>

Examining the Relationship between Social Media Burnout and Psychological Well-Being

Sosyal Medya Tükenmişliği ve Psikolojik İyi Oluş Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Selim Gündoğan¹ ¹ Assoc. Prof. Dr., Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Education, Niğde, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

13.11.2024

Kabul Tarihi (Accepted Date)

03.07.2025

*Sorumlu Yazar

Selim Gündoğan

Niğde Ömer Halisdemir
Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

selimgundogan@ohu.edu.tr

Abstract: Social media burnout is the emotional, mental, and physical fatigue individuals experience from using social media platforms. This fatigue consumes psychological resources, which can reduce psychological well-being. Therefore, it can be argued that social media burnout (SMB) and psychological well-being (PWB) have a negative relationship. In this context, this study aims to examine the relationship between the social media burnout level of social media users and their psychological well-being. This study uses a correlational design. The data of the study were collected with the "Social Media Burnout Scale" and "Psychological Well-Being Scale". The participants of the study consisted of 447 people (74.30% female / 25.70% male) who regularly use social media and whose ages range from 17 to 54. The study found that SMB is a negative predictor of PWB. In addition, having psychological problems and social media usage intensity was found to have a moderating role in the relationship between SMB and PWB. Gender was found to have no moderating role. Consequently, social media burnout is negatively correlated with psychological well-being. In addition, the psychological state of the individual and the social media usage intensity are important factors in the negative effects of SMB on PWB. In this context, it is important to focus on studies on the healthy use of SM.

Keywords: Social media, social media burnout, psychological well-being, moderation

Öz: Sosyal medya tükenmişliği, bireyin sosyal medya platformlarını kullanırken yaşadığı duygusal, zihinsel ve fiziksel yorgunluk halini ifade eder. Bu yorgunluk hali bireyin psikolojik kaynaklarını tükettiğinden psikolojik iyi oluşunu düşürebilir. Bu yüzden sosyal medya tükenmişliği ile psikolojik iyi oluş arasında negatif bir ilişki olduğu öne sürülebilir. Bu bağlamda bu çalışmada sosyal medya kullanıcılarının sosyal medya tükenmişlik düzeyiyle psikolojik iyi oluşları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma ilişkisel modelde yürütülen bir çalışmadır. Çalışmanın verileri "Sosyal Medya Tükenmişliği Ölçeği" ve "Psikolojik İyi Oluş Ölçeği" ile toplanmıştır. Çalışmanın katılımcıları düzenli olarak sosyal medya kullanan ve yaş aralığı 17 ile 54 arasında olan 447 kişiden oluşmuştur (%74.30 kadın / %25.70 erkek). Çalışmanın sonucunda sosyal medya tükenmişliğinin psikolojik iyi oluşu negatif yönde yordadığı bulunmuştur. Ayrıca sosyal medya tükenmişliği ve psikolojik iyi oluş arasındaki ilişkide, psikolojik problem yaşayıp yaşamama ve sosyal medya kullanım yoğunluğunun düzenleyici rolü bulunmuştur. Cinsiyet değişkenin ise düzenleyici rolünün olmadığı bulunmuştur. Sonuç olarak sosyal medya tükenmişliği psikolojik iyi oluşla negatif ilişkilidir. Ayrıca, bireyin psikolojik durumu ve sosyal medya kullanım yoğunluğu sosyal medya tükenmişliğinin psikolojik iyi oluş üzerindeki negatif etkisinde önemli faktörlerdir. Bu bağlamda sosyal medyanın sağlıklı kullanımı konusundaki çalışmalara ağırlık verilmesi önemli görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal medya, sosyal medya tükenmişliği, psikolojik iyi oluş, düzenleyicilik

Gündoğan, S. (2025). Examining the relationship between social media burnout and psychological well-being. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 27(3), 381-388 <https://doi.org/10.17556/erziefd.1584243>

Introduction

Internet use has become widespread in the 21st century (Tewksbury & Rittenberg, 2012). As a result, the opportunities offered by the internet have begun to be used more widely by people. Social media (SM) platforms are one of them (Schmidt & Schmidt, 2018). In addition to its contributions such as socialization, getting to know different ideas and people, and providing economic gain, SM can sometimes lead to harmful results. For example, when SM use is uncontrolled, it can increase SM addiction (Hou et al., 2019), sleep problems when time is spent frequently on SM (Tavernier & Willoughby, 2014), depression (Cunningham et al., 2021), stress (Wolfers & Sonja, 2022), anxiety (Vannucci et al., 2017), and relationship problems (Griffiths & Daria, 2017). As a result of the proliferation of social media in the age of technology, topics such as social media addiction (Tutgun-Ünal, 2020), social media disorder (Van Den Eijnden et al., 2016), digital fatigue (Watkins, 2024) have become the subject of research in literature. In addition to these, the concept of social media burnout has been the subject of study based on the idea that social media can also tire and exhaust people. Because it has been suggested that social media does not only cause addiction

and disorder but can also lead to the individual's exhaustion as a continuation of these two problems (Hsu et al., 2024). Thus, the concept of social media burnout (SMB) has also become the subject of study as a new concept. It is noteworthy that the subject of SMB has been examined in a limited number of relational studies in the literature and has not been examined longitudinally and qualitatively (Zheng & Ling, 2021).

The subject of SMB was first investigated by Han (2018) by considering the dimensions and theoretical foundations of occupational burnout, a problem experienced by individuals in business life. SMB is a state or syndrome in which an individual experiences emotional and mental exhaustion because of using SM platforms for a long time and in an uncontrolled manner. In fact, as SMB is a relatively recent phenomenon, there is still no agreement on its definition or standardized terminology (Liu & Ma, 2020). The three main factors for the intense occurrence of SMB are as follows (Qin et al., 2024):

- The individual's urge to keep up with the constantly evolving algorithms on SM.
- The individual's exposure to negative comments and cyberbullying on SM platforms
- The individual's FOMO on important events or news

Like how SM use can lead to negative effects, SMB can also result in additional issues at this stage. Intensive and uncontrolled use of SM causes SM users to wear out mentally (Çelik & Diker, 2021). They may feel worn out, especially because it consumes their psychological resources. In this case, their well-being decreases, and they feel restless. In this context, SMB can reduce the psychological well-being (PWB) of individuals.

The concept of well-being encompasses a broad range of factors that reflect the physical, mental, and social health of individuals (Kahn & Juster, 2002). This concept holds significance both in terms of personal satisfaction and the quality of social relationships. Well-being is typically examined through various lenses, which include hedonic and eudaimonic perspectives. The hedonic approach emphasizes the experience of pleasure and the avoidance of pain, focusing on life satisfaction, happiness, and the overall sense of joy (Diener, 2000). In contrast, the eudaimonic perspective is rooted in the realization of personal potential and meaningful engagement in life, which is seen as essential for a deeper sense of well-being (Ryff, 1989). Well-being has different components. These are: “physical, mental, emotional, social and spiritual well-being” (Seligman, 2011). Another dimension of well-being is subjective well-being, which encompasses individuals' general satisfaction with their lives, their emotional experiences, and their personal evaluations (Diener, 1984). In addition, one of the important components of well-being is psychological well-being (PWB). One important aspect of well-being is psychological well-being (Warr, 1978), which refers to the overall mental health and emotional stability of an individual.

PWB includes factors such as having supportive and rewarding relationships, contributing to the happiness of others, being respected by others, having a purposeful and meaningful life, engaging in and taking interest in one's own activities, self-esteem, and optimism (Diener et al., 2010). The concept of PWB is defined as determining and maintaining setting and accomplishing goals that bring purpose and fulfillment in life, personal progress and building functional connections with people (Keyes et al., 2002). In Ryff's (1989) definition, PWB is characterized as the person's acceptance of himself in all views, the ability to establish healthy connections with other people, having meaning, being willing to develop personally, the ability to work with autonomy and independence (Ryff & Singer, 2008). Ryff proposed a model consisting of six dimensions to explain PWB. Ryff's (1989) PWB model consists of six dimensions: “I) purpose in life, II) autonomy, III) individual development, IV) environmental mastery, V) positive relationships with other people, and VI) self-acceptance” (Ryff & Keyes, 1995).

Studies in the literature have revealed that there are some factors that increase or decrease psychological well-being. Individual (Huppert, 2009) or environmental factors (Briner, 2000) can increase the level of psychological well-being of individuals. In studies, factors such as patience (Doğan, 2017), mindfulness (Deniz et al., 2017), self-regulation (Fomina et al., 2020), self-confidence (Pettersson, 2018), and social competence belief (Holopainen et al., 2012) draw attention. Environmental factors are variables like social support (Adyani et al., 2018; Iraz et al., 2021), a happy marriage (Akdağ & Çankaya, 2015), healthy family environment and relationships (Perry-Jenkins et al., 2021; Wang et al., 2021) and positive connections with other people (Umberson et al., 1996). There are many factors that increase PWB as well as

decrease it. For example, it is emphasized that many factors such as psychological problems (Bergersen et al., 2010; Karadeniz & Zabcı, 2020; Winefield et al., 2012), social problems (Huppert, 2009), unemployment (Mousteri et al., 2018) and security problems (Witte, 1999) reduce psychological well-being. In addition, different problems brought by the digital age can negatively affect and reduce the PWB of individuals. One of the issues stemming from SM use is the various negative impacts it can have, including SM addiction (Mitropoulou et al., 2022), smartphone dependency (Kumcagiz & Gündüz, 2016), and nomophobia (Bülbüloğlu et al., 2020; Yıldırım & Sezer, 2020), all of which can significantly impair PWB.

Consequently, social media has become an inseparable part of life. As a result, negative situations such as social media burnout are increasing day by day. This problem situation can negatively affect the psychological well-being of the individual by consuming the psychological resources he/she has. Therefore, it is thought that as social media burnout increases, personal well-being will decrease. In this context, the current study aims to examine the relationship between social media burnout and psychological well-being. Moreover, this study focuses on whether gender, social media usage intensity and having or not having a psychological problem have a moderating role in this relationship.

The Present Study

SMB has garnered increasing scholarly attention since 2018 (Dhir et al., 2018). While a culturally adapted scale for SMB has been developed for the Turkish context (Gündoğan, 2022), there remains a gap in the literature regarding its associations with other psychological and behavioral variables within Türkiye. Although prior studies have emphasized that nearly all SM users experience SMB to some extent (Bright et al., 2015), limited research has explored how SMB relates to individuals' positive psychological traits particularly PWB in the Turkish setting. Moreover, while the detrimental effects of SMB have been widely acknowledged, its potential impact on PWB has not been thoroughly examined. This study aims to address this gap by investigating the relationship between SMB and PWB, offering a novel contribution to the literature by contextualizing this relationship within a Turkish sample. Additionally, the gender variable is seen as a variable that has the potential to change the direction of the relationships between variables in research (Judge & Livingston, 2008). In addition, it was assumed that the intensity of social media use in the relationship between a variable, social media burnout, and a variable in this study could make a difference in the strength or direction of this relationship. It is emphasized that whether individuals feel or do not feel that they have a psychological problem has a role in shaping the connection between two or more variables (Frazier et al., 2004). In this context, the study explores the moderating roles of gender, the presence of psychological problems, and the intensity of SM use variables that have not been jointly examined in this context before. This study will make an important contribution to the literature in Türkiye. Because, while SMB has been studied globally, its impact on PWB in Türkiye remains unexplored. Moreover, this research provides original insights into how individual differences may shape the impact of SMB on PWB. Accordingly, the research questions of the current study are shaped as follows:

- Is SMB a significant predictor of PWB?

- Is gender, having psychological problems or not and social media use intensity moderators of the between SMB and PWB?

Method

This research is a correlational study that aims to examine the relationship between SMB and PWB of SM users. A correlational study is a type of research design used to assess the relationship or association between two or more variables (Büyüköztürk et al., 2017). In correlational studies, there is at least one dependent and one independent variable. In the current study, the dependent variable is SMB, while the independent variable is PWB.

Participants

The participants of the study were determined by the convenience sampling method. Convenience sampling was used because of the ease of access to the sample and the fact that data was collected online. The study was conducted on adult individuals and volunteers who participated in the study were included. In this context, a total of 447 SM users aged 17 to 54 took part in the study. Among them, 332 participants (74.30%) were female, while 115 (25.70%) were male. Participants in the study self-reported their social media usage intensity as low, moderate, or high. In this regard, based on their SM usage intensity, 121 participants (27.10%) reported using SM at a low level, 133 (29.10%) at a moderate level, and 193 (43.20%) at a high level. Having a psychological problem or not was determined by the participants' self-reporting (yes/no). 233 (52.10%) of the participants reported that they had psychological problems, and 214 (47.90%) of them stated that they did not have any psychological problems. Additionally, 28 (6.30%) of the participants have one SM account, 93 (20.80%) have two SM accounts, 133 (29.80%) have three SM accounts, 103 (23%) have four SM accounts, and 90 (20.10%) have five or more SM accounts.

Scales

Social media burnout scale (SMBS): SMBS is a Likert-type measurement tool developed by Han (2018) to measure burnout experienced by SM users due to SM use. SMBS is a scale consisting of three sub-dimensions, namely “emotional exhaustion, ambivalence and depersonalization”, and a total of 11 items. The scale is a 4-point Likert type (1=almost never, 2=occasionally, 3=most of the time, and 4=always). It is a self-reporting scale (e.g. item; I don't know why I use social media.) Higher scores indicate more social media burnout. The adaptation study to Turkish culture was conducted by Gündoğan (2022). As a result of the correlation analysis conducted for the language validity of the scale, the correlation values between the Turkish and English forms were found to be .92 for ambivalence, .84 for emotional exhaustion and .95 for depersonalization in the sub-dimensions, and .93 for the total scale. As a result of the adaptation study, the scale met the criteria for compliance values in Turkish culture ($\chi^2/df = 2.32$, AGFI=.92, GFI=.96, IFI=.95, TLI=.93, NFI=.91, CFI=.95, RMSEA=.05 and SRMR=.05). In this study, the internal consistency coefficient was calculated as .804.

Flourishing scale (FS): FS was developed by Diener et al., (2010). The scale is a one-dimensional, 8-item Likert-type measurement tool. The scale is a 7-point Likert type

(1=strongly disagree, 2=disagree, 3=somewhat disagree, 4=undecided, 5=somewhat agree, 6=agree and 7=strongly agree). FS is a scale based on the participant's self-report (e.g. item; I lead a purposeful and meaningful life.). High scores indicate high psychological well-being and feeling good about oneself. The scale was adapted to Turkish culture by Telef (2013). As a result of EFA, the total explained variance was calculated as %42. The factor loadings ranged from .54 to .76. In the adaptation study, the scale's Cronbach alpha internal consistency coefficient was determined to be .80. Furthermore, the test-retest reliability coefficient was calculated at .86. The adaptation study found that the fit indices satisfied the required criteria ($\chi^2/df = 4.645$, RMSEA= .08, SRMR=.04, NFI=.94, RFI=.92, CFI= .95 GFI=.96 and IFI=.95). In this study, the internal consistency coefficient was calculated as .739.

Personal information form: A personal information form was prepared to determine various demographic characteristics of the participants within the scope of the study. This form consists of questions regarding gender, age, intensity of social media use, number of social media accounts and whether the participants have any psychological problems.

Process and Data Analysis

Initially, approval for the study was obtained from the ethics committee (X University ethics committee decision dated 29.02.2024, numbered 2024/04-05). Then, data was collected from SM users online. At the beginning of the data collection link, informed consent was provided, and participants were informed that they could withdraw from the study at any time. In addition, it was stated in the informed consent that participation was voluntary, no fee would be paid and no directly identifying information was requested from the participant. The data collection link of the study was delivered to volunteer participants via various SM tools. Thus, data were collected from 447 participants.

Correlation analysis, structural equation model (SEM) analysis and Hayes's “Process Macro” were used in the analysis of the study data. Since SEM analysis is considered an advanced analysis, it is recommended as an analysis used to reveal direct or indirect relationships between two or more variables (Hair et al., 2021). In this context, the predictive relationship between the two variables of the study (SMB and PWB) was examined with SEM analysis. In addition, the moderating roles of gender, having a psychological problem and SM usage intensity between the two variables were examined using Hayes's (2022) “Process Macro”. Model 1 from the Process Macro models was used. In the SEM analysis, as criteria in the fit indices. The criteria used were ≤ 3 for χ^2/df , $\geq .90$ for GFI, CFI, NFI, IFI and TLI, and $\leq .08$ for RMSEA and SRMR (Kline, 2015).

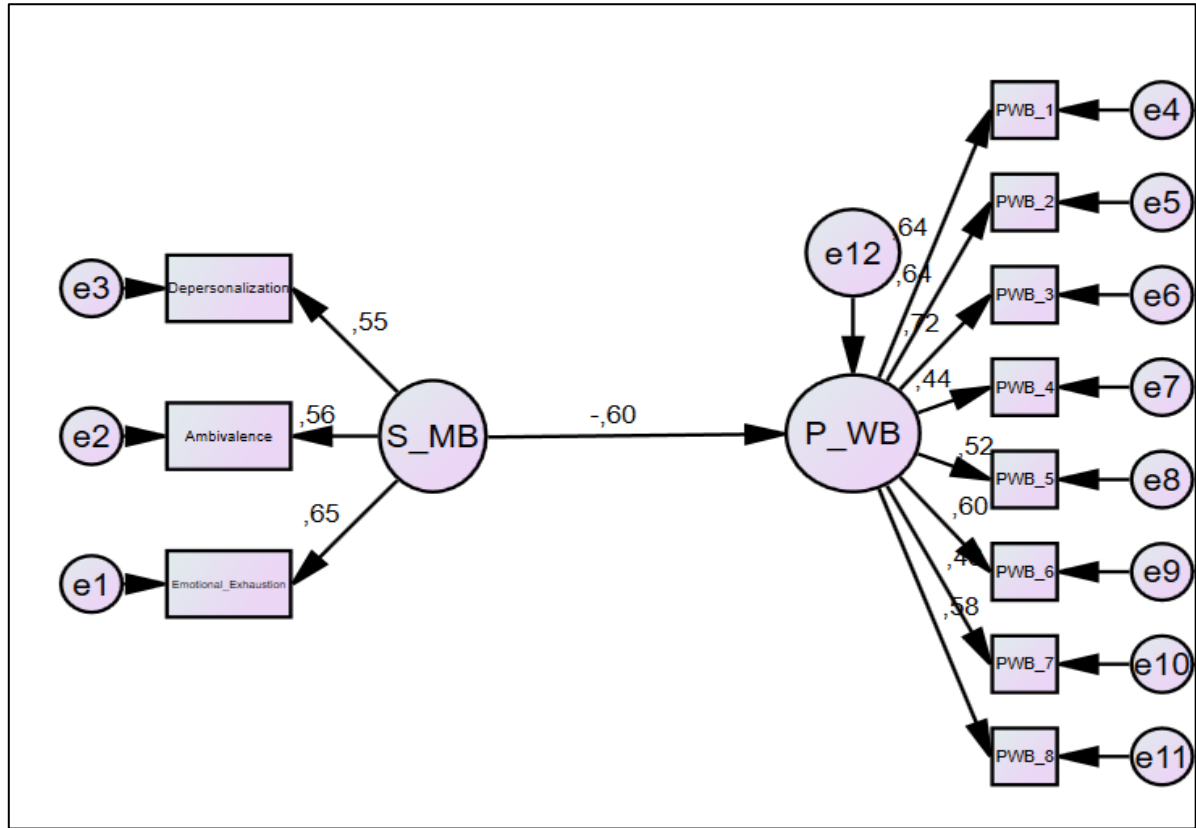
Findings

In this section, firstly the correlation analysis regarding the connection between SMB and PWB is given. Also, descriptive statistics are given. Then, the results of predictive and moderation analyses are given.

An analysis of Table-1 reveals a significant negative relationship between SMB and PWB. ($r=-.403$, $p<.001$). The data distribution is considered normal, as the skewness and kurtosis values fall within the range of -1.5 to +1.5.

Table 1. Descriptive statistics, correlation analysis

	1	2	Mean.	Sd	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis	α
1. SMB	-		23.315	4.768	12	43	.601	.587	.739
2. PWB	-.403***	-	41.230	7.311	10	56	-.755	1.277	.804

*** $p < .001$ **Figure 1.** Predictive relationship between SMB and PWB**Table 2.** The moderating role of gender, having psychological problems and SM usage intensity variables in the relationship between SMB and PWB

Moderating variable		β	SE	t	p	%95 CI
Gender	SMB	-.267	.200	-2.049	.04	[-.802, -.017]
	Gender	.259	3.441	1.257	.21	[-2.435, 11.088]
	SMB*Gender	-.267	.144	-1.111	.27	[-.443, .123]
Psychological Problem	SMB	-.107	.211	-.776	.43	[-.579, .251]
	Psy. problem	.572	3.139	2.665	.01	[2.198, 14.538]
	SMB*Psy. problem	-.558	.132	-2.245	.03*	[-.555, -.037]
SMUI	SMB	-.618	-.948	-5.229	.00	[-1.304, -.592]
	SMUI	-.495	-4.392	-2.365	.02	[-8.042, -.742]
	SMB*SMUI	.472	.154	1.975	.04*	[.001, .307]

* $p < .05$ (SE= standard error, SMB= social media burnout, SMUI= social media usage intensity)

As presented in Figure 1, the fit values of the SEM analysis were found to be χ^2/df (106.048/41) = 2.587, GFI=.96, CFI=.94, NFI=.91, IFI=.94, TLI=.92, RMSEA=.06 and SRMR=.04. Thus, the model provided fit (Kline, 2015). SMB was found to be a negatively significant predictor of PWB ($\beta = -.60$, 95%CI [-.681; -.510], $p < .001$, $R^2 = .36$).

When Table 2 is examined, it is seen that the gender variable does not have a moderating role in the relationship between SMB and PWB ($\beta = -.267$, 95%CI [-.443; .123], $t = -1.111$, $p > .05$). It is seen that the variable of having a psychological problem or not has a moderating role in the relationship between SMB and PWB ($\beta = -.558$, 95%CI [-.555; -.037], $t = -2.245$, $p < .05$). It is also seen that the variable of SM usage intensity has a moderating role in the relationship

between SMB and PWB ($\beta = .472$, 95%CI [.001; .307], $t = 1.975$, $p < .05$).

Discussion, Conclusion, and Limitations

SMB has begun to be examined as a new research topic in recent years as a problem experienced by individuals who use SM intensively or uncontrolledly. SMB may have several detrimental effects on individuals. It is a problem that can negatively affect the PWB of individuals. In this context, the effect of SMB on PWB was examined in this study. In addition, in order to reveal whether there is an effect on the direction of this relationship in the relationship between SMB and PWB, gender, whether or not experiencing psychological problems, and the moderating roles of SM use were also examined.

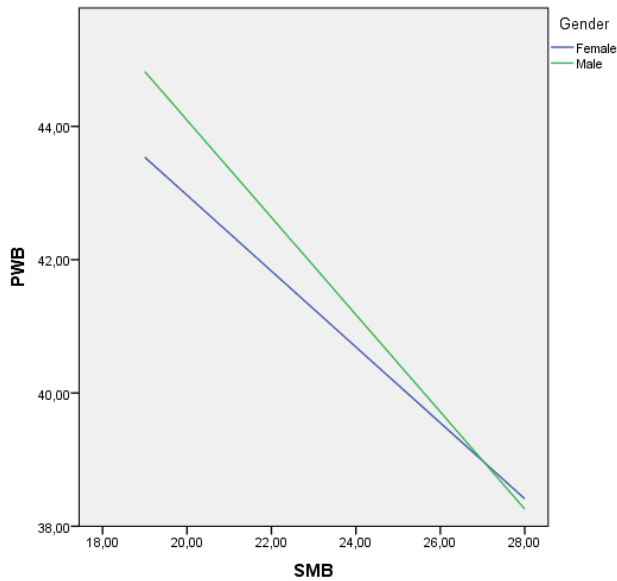


Figure 2. The moderating role of gender

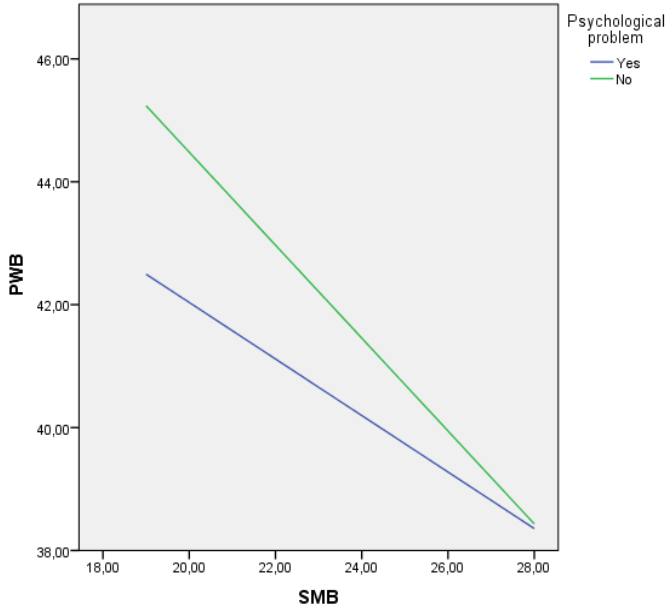


Figure 3. The moderating role of having or not having psychological problems

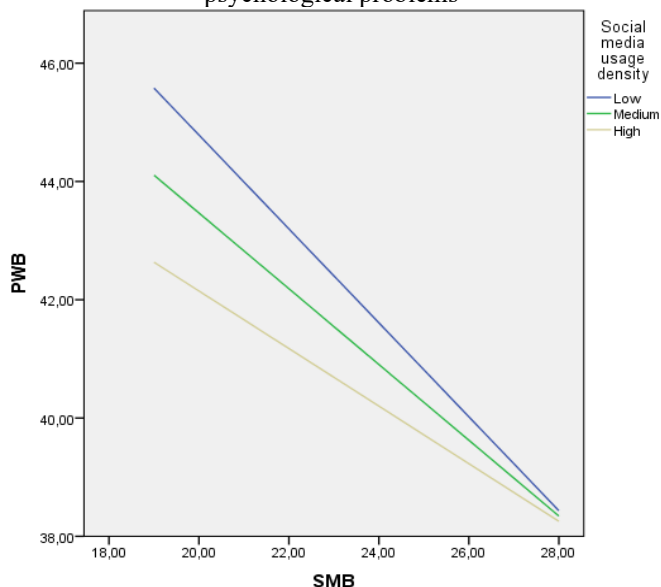


Figure 4. The moderating role of SMUI

The first conclusion reached by the study was that SMB is a negative predictor of individuals' PWB. This result shows that individuals who experience SMB intensively will have a decrease in their psychological well-being because of this situation. Because the psychological health of individuals can be negatively affected because of overuse of SM (Noori et al., 2023). In other words, constant interaction on SM platforms can wear people out mentally and emotionally. Thus, SMB can negatively affect the general PWB of individuals by causing problems such as low self-esteem, anxiety, and depression. A study concluded that the rise in SM use seriously reduces the well-being of SM users (Ostic et al., 2021). The current research results also point to this.

The second conclusion reached by the current study is that the gender variable does not have a moderating role in the relationship between SMB and PWB. This result shows that gender does not affect the connection between these two concepts. Accordingly, the negative interaction between SMB and PWB is valid for both men and women. As a result, the relationship between SMB and PWB is independent of gender. This situation shows that the effects of SM use on mental health are a problem independent of gender differences. Although the gender variable is considered a critical factor in terms of the psychological state of people and its effects on SM use, it is now emphasized that in the 21st century, the gender variable does not cause differences in most problems, such as problems related to SM (Crocco et al., 2018). It is possible that cultural factors may influence how gender roles manifest in online behavior and mental health outcomes, potentially masking nuanced gender differences in this context. Moreover, measurement limitations such as binary gender categorization or the potential insensitivity of the instruments used to capture gender-specific experiences might contribute to the non-significant result. Alternatively, it may indicate that the tools used in this study were not adequately sensitive to detect subtle, culturally mediated gender differences.

The study concluded that the variable of whether or not an individual has a psychological problem has a moderating role in the relationship between SMB and PWB. This result shows that the psychological state of individuals can play a significant role in the relationship between SMB and PWB. In other words, the psychological state of individuals is an important factor affecting the relationship between SMB and PWB. How an individual's SMB problem due to SM use affects their PWB may depend on whether the individual also has psychological problems (Matthes et al., 2020). The research also revealed this. As a result, individuals who believe they have psychological problems may be more negatively affected by SMB. In this case, while the impacts of SM use become more pronounced, PWB may also be negatively affected as a result.

Finally, in the current study, it was found that the variable of individuals' SM usage intensity has a moderating role in the link between SMB and PWB. According to this result, SM usage intensity may be an important factor in understanding the relationship between SMB and PWB. Individuals' SM usage habits can affect the dynamics between SMB and PWB (Choi et al., 2016). Among these habits, individuals' SM usage intensity is also included. As a result of the current study, the intensity of SM use was found to be a moderate factor in the negative relationship between SMB and PWB.

The current study is a study with original results that addresses the relationship between SMB, which is a new

research topic, and the concept of PWB, but it also has some limitations. First, the research findings were collected cross-sectionally. This limitation can be reduced by collecting data longitudinally and revealing the temporal interaction. In this context, future studies could examine the relationship between SMB and PWB over three or six months to assess causality. Again, the results were collected with scales based only on the individual's self-report. To reach more in-depth results, collecting data with qualitative data collection techniques such as interviews and observation can contribute to reducing this limitation. In addition, a mixed-method study may reduce this limitation. Another limitation of the study is that it was conducted in Turkish culture and on Turkish participants. When new studies are conducted by including different cultures, this limitation will be reduced, and the generalizability of the research results will increase. Moreover, correlational studies do not provide causality inference. Therefore, this limitation can be overcome by designing experimental or longitudinal studies. The number of male participants in the study is less than the number of female participants. This limitation can be overcome in new studies by having close numbers of men and women.

In addition, some suggestions can be made based on the results achieved by the study. In order to reduce SMB, which is a situation experienced by SM users in particular, informative training can be given on more controlled and healthy SM use. In this context, educators and mental health experts can design programs on the subject. As a result, SMB can decrease because of healthy social media use. Thus, the well-being and psychological health of individuals will not be negatively affected by SM use. Since this study is a “cross-sectional study”, researchers can design experimental studies in new studies and plan group studies to improve the negative effects of SMB. Policies can be developed by the authorities for the healthy use of SM. Within the scope of these policies, more controlled use of SM platforms can be provided. In addition, mental health services can be made more effective for individuals at high risk of unhealthy SM use and their access to spiritual support can be facilitated.

Author Contributions

The author declares that no other author contributed to the study and that he has read and approved the final version of the study.

Ethical Declaration

This study was conducted with the approval decision taken at the 2024/04 meeting of the Niğde Ömer Halisdemir University Scientific Research and Publication Ethics Committee (Protocol No. 2024/04-05) dated 29.02.2024.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest with any institution or person within the scope of the study.

References

Adyani, L., Suzanna, E., Safuwani, S., & Muryali, M. (2018). Perceived social support and psychological well-being among interstate students at Malikussaleh University. *Jurnal Indigenus*, 3(2), 98-104. <https://doi.org/10.23917/indigenus.v3i2.6591>

Akdağ, F. G., & Çankaya, Z. C. (2015). Evli bireylerde psikolojik iyi oluşun yordanması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 646-662. <https://doi.org/10.17860/efd.67613>

Bergersen, H., Frøslie, K. F., Sunnerhagen, K. S., & Schanke, A. K. (2010). Anxiety, depression, and psychological well-being 2 to 5 years poststroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 19(5), 364-369. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2010.02.008>

Bright, L. F., Kleiser, S. B., & Grau, S. L. (2015). Too much Facebook? An exploratory examination of social media fatigue. *Computers in Human Behavior*, 44, 148-155. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.013>

Briner, R. B. (2000). Relationships between work environments, psychological environments, and psychological well-being. *Occupational Medicine*, 50(5), 299-303. <https://doi.org/10.1093/occmed/50.5.299>

Bülbüloğlu, S., Özdemir, A., Kapıkıran, G., & Sarıtaş, S. (2020). The effect of nomophobic behavior of nurses working at surgical clinics on time management and psychological well-being. *Journal of Substance Use*, 25(3), 318-323. <https://doi.org/10.1080/14659891.2020.1773835>

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.

Choi, S. B., & Lim, M. S. (2016). Effects of social and technology overload on psychological well-being in young South Korean adults: The mediatory role of social network service addiction. *Computers in Human Behavior*, 61, 245-254. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.035>

Crocco, M. S., Cramer, J., & Meier, E. B. (2008). Never mind the gap! Gender equity in social studies research on technology in the twenty-first century. *Multicultural Education & Technology Journal*, 2(1), 19-36. <https://doi.org/10.1108/17504970810867133>

Cunningham, S., Hudson, C. C., & Harkness, K. (2021). Social media and depression symptoms: A meta-analysis. *Research on Child and Adolescent Psychology*, 49(2), 241-253. <https://doi.org/10.1080/10698805.2021.1907973>

Çelik, F., & Diker, E. (2021). Covid-19 sürecinde depresyon, stres, gelişmeleri kaçırma korkusu ve zorlayıcı sosyal medya kullanımı arasındaki ilişkiler. *AYNA Klinik Psikoloji Dergisi*, 8(1), 17-43. <https://doi.org/10.31682/ayna.783472>

Deniz, M. E., Erus, S. M., & Büyükcebeci, A. (2017). Bilinçli farkındalık ile psikolojik iyi oluş ilişkisinde duygusal zekanın aracılık rolü. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 7(47), 17-31. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tpdrd/issue/42743/515880>

Dhir, A., Yossatorn, Y., Kaur, P., & Chen, S. (2018). Online social media fatigue and psychological well-being—A study of compulsive use, fear of missing out, fatigue, anxiety, and depression. *International Journal of Information Management*, 40, 141-152. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.01.001>

Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 95(3), 542-575. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.95.3.542>

Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55(1), 34-43.

Diener, E., Wirtz, D., Tov, W., Kim-Prieto, C., Choi, D. W., Oishi, S., & Biswas-Diener, R. (2010). New well-being

- measures: Short scales to assess flourishing and positive and negative feelings. *Social Indicators Research*, 97(1), 143-156. <https://doi.org/10.1007/s11205-009-9493-y>
- Doğan, M. (2017). Karakter gücü olarak sabır ve psikolojik iyi oluş ilişkisi. *The Journal of Happiness & Well-Being*, 5(1), 134-153. <https://jhwjournal.com/uploads/files/fe0bd65d4519209946ae28ddc48de987.pdf>
- Fomina, T., Burmistrova-Savenkova, A., & Morosanova, V. (2020). Self-regulation and psychological well-being in early adolescence: A two-wave longitudinal study. *Behavioral Sciences*, 10(3), 67. <https://doi.org/10.3390/bs10030067>
- Frazier, P. A., Tix, A. P., & Barron, K. E. (2004). Testing moderator and mediator effects in counseling psychology research. *Journal of Counseling Psychology*, 51(1), 115-134.
- Griffiths, M. D., & Daria, K. (2017). Adolescent social media addiction (revisited). *Education and Health*, 35(3), 49-52. https://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/31776/1/PubSub9230_Griffiths.pdf
- Gündoğan, S. (2022). Sosyal medya tükenmişliği ölçeğinin uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Bağımlılık Dergisi*, 23(4), 402-409. <https://doi.org/10.51982/bagimli.1053234>
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M., Sarstedt, M., Danks, N.P., Ray, S. (2021). An Introduction to Structural Equation Modeling. In: *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R. Classroom Companion: Business*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7_1
- Han, B. (2018). Social media burnout: Definition, measurement instrument, and why we care. *Journal of Communication Information Systems*, 58(2), 122-130. <https://doi.org/10.1080/01436597.2018.1511065>
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach* (3rd ed.). Guilford Press.
- Holopainen, L., Lappalainen, K., Junttila, N., & Savolainen, H. (2012). The role of social competence in the psychological well-being of adolescents in secondary education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(2), 199-212. <https://doi.org/10.1080/00313831.2011.562606>
- Hou, Y., Xiong, D., Jiang, T., Song, L., & Wang, Q. (2019). Social media addiction: Its impact, mediation, and intervention. *Cyberpsychology: Journal Of Psychosocial Research On Cyberspace*, 13(1), 1-17. <https://doi.org/10.5817/CP2019-1-4>
- Hsu, J. S. C., Chiu, C. M., Chang-Chien, Y. T., & Tang, K. (2024). How social media fatigue feigning and altering emotion discourage the use of social media. *Internet Research*, 34(4), 1488-1518. <https://doi.org/10.1108/INTR-06-2022-0390>
- Huppert, F. A. (2009). Psychological well-being: Evidence regarding its causes and consequences. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 1(2), 137-164. <https://doi.org/10.1111/j.1758-0854.2009.01008.x>
- Iraz, R., Arıbaş, A. N., & Özşahin, F. (2021). Algılanan sosyal destek ve psikolojik iyi oluş ilişkisi: Üniversite öğrencileri örneği. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 363-376. <https://doi.org/10.30692/sisad.930302>
- Judge, T. A., & Livingston, B. A. (2008). Is the gap more than gender? A longitudinal analysis of gender, gender role orientation, and earnings. *Journal of Applied Psychology*, 93(5), 994-1012. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.93.5.994>
- Kahn, R. L., & Juster, F. T. (2002). Well-being: Concepts and measures. *Journal of Social Issues*, 58(4), 627-644. <https://doi.org/10.1111/1540-4560.00280>
- Karadeniz, G., & Zabcı, N. (2020). Pandemi döneminde uzaktan eğitim veren öğretmenlerin çalışma koşulları ve algıladıkları stres ile psikolojik iyi oluşları arasındaki ilişki. *MSGSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(22), 301-314. <https://dergipark.org.tr/en/pub/msgsusbd/issue/69526/1107299>
- Keyes, C. L., Shmotkin, M., & Ryff, C. D. (2002). Optimizing well-being: The empirical encounter of two traditions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 1007-1022. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.82.6.1007>
- Kline, R. B. (2015). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4th ed.). Guilford Press.
- Kumcagız, H., & Gündüz, Y. (2016). Relationship between psychological well-being and smartphone addiction of university students. *International Journal of Higher Education*, 5(4), 144-156. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v5n4p144>
- Liu, C., & Ma, J. (2020). Social media addiction and burnout: The mediating roles of envy and social media use anxiety. *Current Psychology*, 9(6), 1883-1891. <https://doi.org/10.1007/s12144-019-00374-4>
- Matthes, J., Karsay, K., Schmuck, D., & Stevic, A. (2020). "Too much to handle": Impact of mobile social networking sites on information overload, depressive symptoms, and well-being. *Computers in Human Behavior*, 105, 106217. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106217>
- Mitropoulou, E. M., Karagianni, M., & Thomadakis, C. (2022). Social media addiction, self-compassion, and psychological well-being: A structural equation model. *Alpha Psychiatry*, 23(6), 298-305. <https://doi.org/10.1007/s42784-022-00081-z>
- Mousteri, V., Daly, M., & Delaney, L. (2018). The scarring effect of unemployment on psychological well-being across Europe. *Social Science Research*, 72(1), 146-169. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2018.01.001>
- Noori, N., Sayes, A., & Anwari, G. (2023). The negative impact of social media on youth's social lives. *International Journal of Humanities, Education, and Social Sciences*, 3(1), 481-493. <https://doi.org/10.55227/ijhess.v3i1.613>
- Ostic, D., Qalati, S. A., Barbosa, B., et al. (2021). Effects of social media use on psychological well-being: A mediated model. *Frontiers in Psychology*, 12(1), 678766. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.678766>
- Perry-Jenkins, M., Seery, B., & Crouter, A. C. (2021). Linkages between women's provider-role attitudes, psychological well-being, and family relationships. *Psychology of Women Quarterly*, 16(3), 311-329. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1992.tb00852.x>
- Pettersson, C. (2018). Psychological well-being, improved self-confidence, and social capacity: Bibliotherapy from a user perspective. *Journal of Poetry Therapy*, 31(2), 124-134. <https://doi.org/10.1080/03057303.2018.1470986>
- Qin, C., Li, Y., Wang, T., Zhao, J., Tong, L., Yang, J., & Liu, Y. (2024). Too much social media? Unveiling the effects of determinants in social media fatigue. *Frontiers in Psychology*, 15, 1277846. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1277846>

- Ryff, C. D. (1989). Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 1069–1081. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.6.1069>
- Ryff, C. D., & Keyes, C. L. M. (1995). The structure of psychological well-being revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(4), 719-727. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.4.719>
- Ryff, C. D., & Singer, B. H. (2008). Know thyself and become what you are: A eudaimonic approach to psychological well-being. *Journal of Happiness Studies*, 9(1), 13-39. <https://doi.org/10.1007/s10902-006-9019-0>
- Schmidt, J. H., & Schmidt, J. H. (2018). Einstieg: Was sind soziale Medien? *Social Media*, 7-20. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-02096-5_1
- Seligman, M. E. (2011). *Flourish: A visionary new understanding of happiness and well-being*. Simon and Schuster.
- Tavernier, R., & Willoughby, T. (2014). Sleep problems: predictor or outcome of media use among emerging adults at university? *Journal of Sleep Research*, 23(4), 389-396. <https://doi.org/10.1111/jsr.12132>
- Telef, B. B. (2013). Psikolojik iyi oluş ölçeği (PİOO): Türkçeye uyarlama geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 374-384. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7791/101929>
- Tewksbury, D., & Rittenberg, J. (2012). *News on the Internet: Information and Citizenship in the 21st Century*. OUP USA.
- Schmidt JH. Social Media. Wiesbaden: Springer.
- Tutgun-Ünal, A. (2020). Social media addiction of new media and journalism students. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(2), 1-12. <https://orcid.org/0000-0003-2430-6322>
- Umberson, D., Chen, M. D., House, J. S., Hopkins, K., & Slaten, E. (1996). The effect of social relationships on psychological well-being: Are men and women really so different? *American Sociological Review*, 1(1), 837-857. <https://doi.org/10.2307/2096408>
- Van Den Eijnden, R. J., Lemmens, J. S., & Valkenburg, P. M. (2016). The social media disorder scale. *Computers in human behavior*, 61, 478-487. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.038>
- Vannucci, A., Flannery, K. M., & Ohannessian, C. M. (2017). Social media use and anxiety in emerging adults. *Journal of Affective Disorders*, 207, 163-166. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.08.039>
- Wang, M. T., Henry, D. A., Del Toro, Scanlon, C.L., & Schall, J.D. (2021). COVID-19 employment status, dyadic family relationships, and child psychological well-being. *Journal of Adolescent Health*, 69(5), 705-712. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2021.07.016>
- Warr, P. (1978). A study of psychological well-being. *British Journal of Psychology*, 69(1), 111-121. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1978.tb01799.x>
- Watkins, J. (2024). Alleviating digital fatigue through embodied artistic practice and green space. *International Journal of Performance Arts and Digital Media*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/14794713.2024.2305448>
- Winefield, H. R., Gill, T. K., Taylor, A. W., & Pilkington, R. M. (2012). Psychological well-being and psychological distress: Is it necessary to measure both? *Psychology of Well-Being: Theory, Research and Practice*, 2(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/2211-1522-2-1>
- Witte, H. D. (1999). Job insecurity and psychological well-being: Review of the literature and exploration of some unresolved issues. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 8(2), 155-177. <https://doi.org/10.1080/135943299398215>
- Wolters, L. N., & Sonja, U. (2022). Social media use, stress, and coping. *Current Opinion in Psychology*, 45, 101305. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2022.101305>
- Yıldırım, O., & Sezer, Ö. (2020). The relationship between nomophobia and trait anxiety, basic psychological needs, happiness in adolescents: Ergenlerde görülen nomofobi ile sürekli kaygı, temel psikolojik ihtiyaçlar ve mutluluk ilişkisi. *Journal of Human Sciences*, 17(2), 535-547. <https://doi.org/10.14687/jhs.v17i2.6795>
- Zheng, H., & Ling, R. (2021). Drivers of social media fatigue: A systematic review. *Telematics and informatics*, 64, 101696. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101696>

The Role of Social Support Perception on Parent-Child Relationships in Mothers with Children with Autism**Otizmli Çocuğa Sahip Annelerde Sosyal Destek Algısının Ebeveyn-Çocuk İlişkileri Üzerindeki Rolü**Sibel Sümer-Öncel¹ ¹ Dr. MEB, Primary Teacher School, Şanlıurfa, Türkiye**Makale Bilgileri***Geliş Tarihi (Received Date)*

29.05.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

22.07.2025

***Sorumlu Yazar**

Sibel Sümer-Öncel

Şanlıurfa MEB, Tarlaşası
İlkokulu

sibelsmr.55@gmail.com

Abstract: Autism spectrum disorder (ASD) is a condition that affects not only children but also the family system in a multidimensional way. Especially mothers assume intense responsibility in the care and education processes of the child and experience high levels of stress, burnout and loneliness in this process. This study aims to examine the effect of the level of social support perceived by mothers with children diagnosed with autism spectrum disorder (ASD) on the positive and negative dimensions of mother-child relationships. A total of 235 mothers with ASD children participated in the study. Data were collected online using the Parent-to-Parent Support Perception Scale and Parent-Child Relationship Questionnaire. Correlation and simple linear regression analyses were used in the study. The findings show that the level of social support perceived by mothers has a significant positive relationship with the positive dimension of mother-child relationships and significantly predicts this dimension. However, social support perception did not significantly predict the negative relationship dimension. These results reveal that social support plays an important role, especially in strengthening positive parent-child relationships.

Keywords: Autism, social support, mother-child relationship, parenting, peer support

Öz: Otizm spektrum bozukluğu (OSB), yalnızca çocukları değil, aynı zamanda aile sistemini de çok boyutlu biçimde etkileyen bir durumdur. Özellikle anneler, çocuğun bakım ve eğitim süreçlerinde yoğun sorumluluk üstlenmekte ve bu süreçte yüksek düzeyde stres, tükenmişlik ve yalnızlık hissi yaşamaktadır. Bu araştırma, otizm spektrum bozukluğu (OSB) tanılı çocuğa sahip annelerin algıladıkları sosyal destek düzeyinin, anne-çocuk ilişkilerinin olumlu ve olumsuz boyutları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmaya, OSB çocuğu olan 235 anne katılmıştır. Katılımcılardan veriler, Parent-to-Parent Support Perception Scale ve Parent-Child Relationship Questionnaire aracılığıyla çevrim içi ortamda toplanmıştır. Araştırmada korelasyon ve basit doğrusal regresyon analizleri kullanılmıştır. Bulgular, annelerin algıladıkları sosyal destek düzeyinin anne-çocuk ilişkilerinin olumlu boyutuyla pozitif yönde anlamlı bir ilişki içinde olduğunu ve bu boyutu anlamlı şekilde yordadığını göstermektedir. Ancak sosyal destek algısı, olumsuz ilişki boyutunu anlamlı biçimde yordamamıştır. Bu sonuçlar, sosyal desteğin, özellikle olumlu ebeveyn-çocuk ilişkilerinin güçlendirilmesinde önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Otizm, sosyal destek, anne-çocuk ilişkisi, ebeveynlik, akrân desteği

Sümer-Öncel, S. (2025). The role of social support perception on parent-child relationships in mothers with children with autism. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 27(3), 389-394 <https://doi.org/10.17556/erziefd.1709014>

Introduction

Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder defined by persistent differences in the areas of social interaction, communication and limited/repetitive behaviour patterns (American Psychiatric Association [APA], 2013). The care processes of children diagnosed with ASD constitute a life pattern that requires intensive time, labour and emotional resources for parents. Mothers, who are one of the main burden bearers of this care process, often face difficulties such as loneliness, feelings of inadequacy, burnout and social exclusion (Hayes & Watson, 2013). The parent-child relationship is one of the basic bonds that support the social, emotional and cognitive development of the child. The quality of this relationship is shaped not only by the individual resources of the parent but also by the support perceived from the social environment (Belsky, 1984). Especially for parents caring for a disabled child, social support is a determining factor in reducing stress, maintaining psychological well-being and sustaining parenting competence (Cohen & Wills, 1985).

Parent-Child Relationship and Perception of Parent-to-Parent Support in Parents with Children with Autism

Autism spectrum disorder (ASD) is a life situation that affects not only children but also the family system in a multi-layered way. Especially mothers play an intensive role in the care, education and behaviour management processes of their

children with autism and often feel lonely (Hayes & Watson, 2013). In this process, the quality of the mother's relationship with the child directly affects both the development of the child and the psychological resilience of the mother (Pelchat et al., 2003). However, the quality of this relationship depends not only on the individual characteristics of the mother, but also on the level of support she receives from the social context she is in. At this point, two theoretical approaches -Family Systems Theory and Stress-Support Theory- provide an important basis for explaining the dynamics between parent-child relationship and social support.

Family Systems Theory (Bowen, 1978) defines the family as a system consisting of interdependent individuals. According to this theory, any change or stress experienced by one family member affects the whole system. The diagnosis of ASD causes multi-layered transformations in the family system, resulting in redistribution of care roles, restriction of social relationships and increased emotional burdens (Seligman & Darling, 2007). The mother's effort to respond to the special needs of her child may weaken the parent-child interaction by combining with feelings such as guilt, inadequacy and isolation. At this point, social support comes into play as a protective factor that keeps the system in balance. The ability of the family system to maintain its functionality is directly related to the resources provided from outside the system (e.g., support providers such as relatives, friends, and peer families). Especially peer support, i.e.,

emotional and informative support provided by families with similar experiences, can be effective in restoring the balance of the system (Singer et al., 1999). Therefore, how a mother of a child with autism perceives external sources of support may directly affect the relational dynamics within the system (especially the mother-child bond).

Stress-Support Theory (Cohen & Wills, 1985) argues that social support serves as a buffering function that reduces the negative effects of stressful life events experienced by the individual. According to this theory, the social support (emotional, informative or practical support) that the individual receives from his/her environment reduces the psychological and physiological effects of the stress experienced. The sources of stress experienced by mothers of children with autism are multifaceted, such as behavioural problems of the child, social stigma, social isolation, economic burdens and future anxiety (Gray, 2002; Wang et al., 2020). If the mother perceives that she has a strong social support network in the process of coping with this stress, she feels more competent and can establish a more patient, understanding and supportive relationship with her child (Benson, 2006). In the literature, it is seen that parenting stress is lower, and psychological resilience and parenting competence are higher in parents with high perception of social support (Kyzar et al., 2012; Dunn et al., 2001). Studies conducted in the context of Turkey also show that as the level of social support increases, conflicts in parent-child relationships decrease, communication is strengthened, and mothers develop more positive attitudes in parental roles (Polattimur, 2019; Diker, 2020).

Families of children with autism often find support from other families who share similar life experiences more effective and sincere than professional help (Boothroyd et al., 1994; Singer et al., 1999). Since parent-to-parent support systems are based on sharing common experiences, they make mothers feel that they are not alone, improve their problem-solving skills and help them regulate their own emotions (Dodur & Çalışkan, 2024; Shastri et al., 2025). In addition, such support structures nurture positive relationship dynamics such as empathy, flexibility and acceptance in the mother's relationship with the child. These forms of support not only reduce mothers' stress levels but can also make them more aware, effective and secure parents (Resch et al., 2012). Therefore, social support plays a strategic role not only in individual well-being but also in creating a sustainable interaction environment within the family system.

Current Study

Autism spectrum disorder (ASD) is a multidimensional condition that affects the lives of not only the individual but also the whole family. The care process of children diagnosed with ASD is usually undertaken by mothers, and this may cause intense stress, burnout and social isolation in mothers (Hayes & Watson, 2013). In the literature, it has been emphasised in many studies that this psychological burden may negatively affect the parent-child relationship, but social support systems can alleviate this effect (Cohen & Wills, 1985; Kyzar et al., 2012). However, not only the existence of social support but also how it is perceived by the individual is a determining factor. Perceived social support affects many variables ranging from the mother's coping skills with stress to parenting behaviours (Fierloos et al., 2023).

In the existing literature, there are many studies on the stress levels, psychological adjustment and social support

needs of parents of children with autism (Gao & Drani, 2025; Likhitweerawong et al., 2022). However, a significant number of these studies either focus on the general level of social support or indirectly address the parent-child relationship (Dodur & Çalışkan, 2024; Gao & Drani, 2025). In particular, studies examining the direct relationship between perceived social support and the qualities of the parent-child relationship are limited. Moreover, in the Turkish context, the evaluation of this issue with quantitative data and the systematic testing of the effect of social support perception on the mother-child relationship are quite limited. Considering these deficiencies, this study aims to both fill the gap in the literature and contribute to the field in a cultural context by examining the effect of social support perceptions of mothers with children with autism on the positive and negative dimensions of mother-child relationships. The findings to be obtained have important practical implications in terms of structuring support services, developing family-based interventions and shaping social policy recommendations. The general aim of this study is to examine the effect of the level of social support perceived by mothers of children with autism on mother-child relationships. Within the scope of the research, the relationship between social support perception and both positive and negative dimensions of the mother-child relationship will be evaluated.

H1: There is a significant positive relationship between the level of social support perceived by mothers with children with autism and the positive dimension of the mother-child relationships.

H2: There is a significant negative relationship between the level of social support perceived by mothers with children with autism and the negative dimension of the mother-child relationships.

H3: The level of social support perceived by mothers significantly predicts the positive dimension of the mother-child relationship.

H4: The level of social support perceived by mothers significantly predicts the negative dimension of the mother-child relationship.

Methodology

Participants

The sample of this study consisted of 235 mothers with children diagnosed with autism spectrum disorder (ASD) living in 12 different provinces of Turkey. When the age distribution of the participants was analysed, 23 (9.8%) mothers were between the ages of 25 and 34, 148 (63%) between the ages of 35 and 44, and 64 (27.2%) between the ages of 45 and 59. The average age of the children of the participants was nine years (range: 7-11 years). Of the mothers, 40% were undergraduate, 30% high school, 20% associate's degree and 10% primary school graduates. Regarding the employment status of the mothers, 133 (56.6%) stated that they were employed and 102 (43.4%) stated that they were not employed. The statements of the participants regarding their perceived economic situation are as follows: 85 mothers (36.2%) stated that their income was less than their expenses, 112 mothers (47.7%) stated that their income and expenses were equal, and 38 mothers (16.2%) stated that their income was more than their expenses.

Data Collection Tools

Parent-Child Relationship Questionnaire: Initially developed by Hetherington and Clingempeel (1992) and later adapted into Turkish by Aytaç et al. (2018), this tool evaluates the quality of the relationship as perceived by mothers in their interactions with their children. The questionnaire includes 15 items divided into two subdimensions. The first subscale, positive parent-child relationship, assesses aspects such as emotional warmth, attentiveness, and sensitivity (e.g., “To what extent do you enjoy spending time alone with your child?”). The second subscale, the negative parent-child relationship, captures elements such as conflict, disciplinary practices, and a negative emotional tone (e.g., “How often do you criticize your child?”). Participants respond using a 5-point Likert scale, ranging from 1 (not at all) to 5 (significantly), to indicate how well each statement describes their relationship with their child.

Parent-to-Parent Support Perception Scale: This scale, developed by Kürtüncü and Arslan (2022), is designed to assess the perceived social support and family functioning among parents of children with disabilities. It contains 24 items that reflect various types of support, including appreciation, informational, emotional, and cooperative support. Responses are rated on a 4-point Likert scale (e.g., “Other families of children with disabilities can support me when I face difficulties”). The total score can range from 24 to 96, with higher scores indicating greater perceived support.

Data Collection Method

The snowball sampling technique, one of the non-probability-based sampling methods, was used to determine the participants in the study. The data collection process was carried out online, and the data collection tools were structured via Google Forms. The questionnaire form created within the scope of the research was delivered to the mothers known to have children with autism, and the participants were asked to refer other individuals with similar characteristics to the study. In this process, Goodman's (1961) principles of snowball sampling were taken as a basis. The participants were informed that they participated in the study voluntarily, that they could withdraw from the study at any time and that the confidentiality of their personal data would be protected. The data collection process carried out in accordance with ethical principles was completed within the framework of anonymity and privacy.

Data Analysis

The data obtained within the scope of the research were analysed using the SPSS 26.0 (Statistical Package for the Social Sciences) package programme. Before starting the

analysis of the data, the distribution characteristics of the variables were examined, and it was accepted that normality was ensured by taking into account that the skewness and kurtosis values were within ± 2 (Finney & DiStefano, 2006). Firstly, Pearson correlation analysis was applied to determine the relationships between the perceived social support level of mothers with children with autism and the positive and negative sub-dimensions of mother-child relationships. Then, two separate simple linear regression analyses were performed to test the predictive power of perceived social support level on both dimensions of the mother-child relationship. Perceived social support as the independent variable and positive and negative parent-child relationship scores as the dependent variable were included in the model. In each analysis, model significance, explained variance (R^2) ratio and regression coefficients (β) were reported. The significance level was set as .05.

Findings

Correlation and Descriptive Statistics

Correlation and descriptive statistics (arithmetic mean, standard deviation, skewness and kurtosis values) of the variables are presented in Table 1.

The arithmetic means of the variables are 78.44 for perceived social support, 32.14 for positive relationship and 15.23 for negative relationship, respectively. The skewness and kurtosis values of all variables were found to be within the limits of ± 2 , indicating that the distributions can be considered normal (Finney & DiStefano, 2006). In addition, the internal consistency levels of the scales used were found to be high: Cronbach $\alpha = .96$ for perceived social support, $\alpha = .85$ for positive relationship and $\alpha = .73$ for negative relationship. The relationships and descriptive statistics between the variables in the study are presented in Table 1. According to the findings, there is a positive and statistically significant relationship between perceived social support and positive parent-child relationship ($r = .43$, $p < .001$). This result shows that as the perception of social support increases, mothers' relationships with their children become warmer, more caring and more sensitive. On the other hand, a significant negative relationship was found between perceived social support and negative parent-child relationship ($r = -.24$, $p < .001$). This finding indicates that when the perception of social support is high, conflict, criticism and negative emotions are experienced less in the parent-child relationship. In addition, there was a significant negative relationship between positive and negative relationship sub-dimensions ($r = -.34$, $p < .001$). This result indicates that as the level of positive relationship increases, negative interactions decrease.

Table 1. Relationships between variables and descriptive statistics

Variables	1	2	3
1. Perceived social support	-		
2. Positive relationship	.43**	-	
3. Negative relationship	-.24**	-.34**	-
Arithmetic mean	78.44	32.14	15.23
Standard deviation	15.11	7.46	4.23
Skewness	-1.15	-.87	.34
Kurtosis	1.78	.70	-.04
Cronbach's α	.96	.85	.73

Not. ** $p < .001$

Table 2. Predictive power of perceived social support on mother-child relationship dimensions

Variables	β^a	SE <i>B</i>	β^b	t	p
Positive Relationship					
Constant	22.52	2.35	-	9.58	.000
Social Support	0.21	0.03	.43	7.26	.000
R = .43, R ² = .18					
Negative Relationship					
Constant	13.71	1.46	-	9.38	.000
Social Support	-0.01	0.02	-.04	-0.58	.564
R = .04, R ² = .001					

a Unstandardized beta coefficient, *b* standardized beta coefficient

Regression

The regression analysis results for the positive parent-child relationship dimension (Table 2) show that the model is statistically significant ($F(1, 233) = 52.68, p < .001$). Perceived social support was a significant predictor of positive relationship scores ($\beta = .43, t = 7.26, p < .001$). The level of explanatory power (R^2) of the model was found to be .18, indicating that the perception of social support explained 18% of the total variance in the positive mother-child relationship. This result shows that as the level of social support increases, mothers establish warmer, more sensitive and closer relationships with their children.

The regression analysis for the negative parent-child relationship dimension was not statistically significant ($F(1, 233) = 0.33, p = .564$). Perceived social support did not significantly predict the negative relationship dimension ($\beta = -.04, t = -0.58, p = .564$). The explanatory power of the model was almost negligible ($R^2 = .001$). This finding suggests that social support alone may not be a sufficient variable in reducing negative parenting behaviours. When these results are evaluated in general, it can be said that social support is an effective predictor, especially of positive parent-child interactions, but it plays a limited role in explaining negative relationship dynamics.

Discussion

In this study, the effect of the perceived social support level of mothers with children with autism on the positive and negative dimensions of the mother-child relationship was examined. The findings showed that the level of perceived social support had a significant positive relationship with the positive dimension of the mother-child relationship, but it was not a significant predictor of the negative dimension.

Within the scope of the first hypothesis, it was found that there was a significant positive relationship between the level of perceived social support and the positive dimension of the mother-child relationship. This finding coincides with the prediction of Stress-Support Theory (Cohen & Wills, 1985). According to the theory, social support facilitates psychological adaptation by reducing the impact of stressful life events and supports functional parenting behaviours. Since the process of caring for children diagnosed with ASD causes high levels of stress and burnout in parents, social support has an important role in regulating this stress (Hayes & Watson, 2013; Abd Rahman et al., 2023). The findings are also consistent with the studies conducted in the Turkish context. Diker (2020) and Polattimur (2019) found that increasing the level of social support strengthens the warmth, interest and communication in parent-child relationships. This finding can also be explained by the Family Systems Theory (Bowen, 1978). According to the theory, while stress in any element of

a system affects the whole system, support from external sources can stabilise the system. Mothers' high perception of social support may increase their emotional flexibility within the system and enable them to establish mother-child interaction on a healthier basis (Singer et al., 1999). In particular, parent-to-parent support structures encourage positive relationship dynamics through mutual empathy, understanding and solidarity among mothers who share similar experiences (Boothroyd et al., 1994). Since parent-to-parent support systems in the Turkish context are not yet institutionalized and are mostly based on informal solidarity, the source, quality and sustainability of perceived support may differ from examples in different countries (Polattimur, 2019; Diker, 2020).

In line with the second hypothesis, a significant negative relationship was found between the level of perceived social support and the negative dimension of the mother-child relationship. This result indicates that social support not only increases positive interactions but also decreases the negative reactions of the parent towards the child. As a matter of fact, it is stated in the literature that parents with high levels of social support have less critical, punitive or conflictual interactions (Green, 2007; Kyzar et al., 2012). However, the relatively low correlation coefficient suggests that negative parenting behaviours may be associated with factors other than social support (e.g., burnout, psychological resilience, problem behaviours of the child) (Gray, 2002; Lebert-Charron et al., 2022).

Within the scope of the third hypothesis, it was observed that social support perception significantly predicted a positive mother-child relationship. The results of the regression analysis revealed that the level of social support explained 18% of the variance in the positive dimension of the mother-child relationship. This finding shows that social support is not only related but also a strong predictor. Previous studies have shown that especially peer support structures make mothers feel understood and supported, which positively affects the quality of their relationship with their children (Singer et al., 1999; Boothroyd et al., 1994). In terms of Family Systems Theory (Bowen, 1978), the support received from external sources stands out as a regulator of family functioning and plays a stabilising role on the mother-child bond.

Finally, social support level did not significantly predict negative parent-child relationship scores. This finding suggests that although social support has the potential to strengthen positive parenting attitudes, it may not be sufficient to directly eliminate negative relationship dynamics. It is thought that negative parent-child interactions may be related to more direct stressors (e.g., child's problem behaviours, mother's burnout level) rather than social support (Gray, 2002; Lebert-Charron et al., 2022). As a matter of fact, negative parent-child relationships are generally shaped by

multidimensional reasons: a child's behavioural difficulties, parents' mental health status, coping skills and family stress levels can affect this relationship in a complex way (Gray, 2002; Lebert-Charron et al., 2022; Smith et al., 2014; Schuiringa et al., 2015).

In addition, these findings overlap with some studies in the literature. For example, Dunn et al. (2001) argued that social support reduces parental stress, but its direct effect on the level of conflict in the relationship is not always evident. Similarly, Kadi (2018) emphasised that negative parent-child interactions are related not only to the social environment but also to internal emotion regulation difficulties and burnout level. In this context, in structuring social support systems, it is necessary to focus not only on providing support but also on the psychological and behavioural factors underlying negative relationship patterns.

In conclusion, this study showed that the perception of social support was effective in strengthening the positive aspects of the relationship between mothers with autistic children and their children. However, it is understood that social support alone is not sufficient to reduce negative relationship dynamics. This situation reveals that intervention programmes should not only provide support but also include coping with stress, emotion regulation and problem-solving skills.

Limitations and Suggestions

Although this study provides important findings, it also brings some limitations. Firstly, the data collection method used in the study is self-report-based. This may limit the objectivity of the data, as it may cause a social favourability effect in the participants' responses. Mothers may be more prone to give positive responses, especially when it comes to an emotional and private issue such as parent-child relationships. Secondly, the sample of the study was limited to mothers with children with autism. This restricts the generalisation of the results obtained to fathers or other caregivers (e.g., grandparents). In addition, most of the sample group consists of the middle-income group, which causes limited socioeconomic diversity. Thirdly, a cross-sectional design was used in the study. Therefore, the effect of social support perception on the parent-child relationship cannot be interpreted causally. The findings are limited to revealing the relationships between the variables.

Considering these limitations, future research would benefit from including not only mothers but also fathers and other caregivers, allowing for a more comprehensive examination of the family dynamic. Beyond self-report measures, incorporating qualitative approaches—such as detailed interviews, focus groups, or observational methods—could offer more profound insight into the complexities of the parent-child relationship. Moreover, longitudinal designs are encouraged to track how perceptions of social support evolve and how these changes influence the parent-child bond in the long term. Expanding the research to include participants from diverse socioeconomic and cultural backgrounds would also enhance the generalizability and richness of the findings.

Author Contributions

The author declares that no other author contributed to the study and that he/she has read and approved the final version of the study.

Ethical Declaration

This study was conducted with the approval of the Çankırı Karatekin University Health Sciences Human Research Ethics Committee at its meeting on 27 May 2025.

Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest with any institution or individual in the scope of this study.

References

- Abd Rahman, N. R., Kahar, R., Amidawati, W., & Abdullah, W. (2023). Social support and parenting stress among parents of children with autism spectrum disorder in Selangor. *Int. J. Acad. Res. Bus. Soc. Sci.*, 13(18), 83-95. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v13-i18/19949>
- Boothroyd, R. A., Banks, S., Gomez, J., & Perrin, K. (1994). The effectiveness of parent-to-parent support in improving parenting and child outcomes: A review of the literature. *Journal of Child and Family Studies*, 3(3), 283-295. <https://doi.org/10.1007/BF02233861>
- Diker, N. (2020). Engelli çocuğa sahip ebeveynlerde sosyal destek ve ebeveyn-çocuk iletişimi ilişkisi. *Aile Psikolojisi Dergisi*, 13(2), 101-120.
- Dodur, H. M. S., & Çalışkan, B. (2024). Parent-to-Parent support perception and Parent-Child relationship in parents of children with special Needs: The mediating role of quality of life. *Children and Youth Services Review*, 166, 107925. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2024.107925>
- Dunn, M. E., Burbine, T., Bowers, C. A., & Tantleff-Dunn, S. (2001). Moderators of stress in parents of children with autism. *Community Mental Health Journal*, 37(1), 39-52. <https://doi.org/10.1023/A:1026592305436>
- Fierloos, I.N., Windhorst, D.A., Fang, Y. et al., (2023). The association between perceived social support and parenting self-efficacy among parents of children aged 0–8 years. *BMC Public Health* 23, 1888 <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16710-8>
- Gao, X., & Drani, S. (2025). Social Support Experiences in Parents of Children With ASD: A Qualitative Systematic Review. *SAGE Open*, 15(2), 21582440251336174. <https://doi.org/10.1177/21582440251336174>
- Gray, D. E. (2002). Ten years on: A longitudinal study of families of children with autism. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 27(3), 215-222. <https://doi.org/10.1080/1366825021000008639>
- Green, S. E. (2007). "We're tired, not sad": Benefits and burdens of mothering a child with a disability. *Social Science & Medicine*, 64(1), 150-163. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.08.025>
- Kadi, F. (2018). Engelli çocuğu olan ailelerin karşılaştıkları güçlükler. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 29(2), 48-65.
- Kyrkou, M. (2018). Stress and coping strategies of parents with a child with a disability. *Journal of Special Education and Rehabilitation*, 9(2), 30-44.
- Kyzar, K. B., Turnbull, A. P., Summers, J. A., & Gómez, V. A. (2012). The relationship of family support to family outcomes: A synthesis of key findings. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 18(1), 35-43. <https://doi.org/10.1002/mrdd.11336>
- Lebert-Charron, A., Dorard, G., Boujut, E., Wendland, J., & Camberlein, J. (2022). Parenting stress in parents of children with special needs: Links with family support and

- coping strategies. *Research in Developmental Disabilities*, 124, 104208. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104208>
- Likhitweerawong, N., Boonchooduang, N., & Louthrenoo, O. (2022). Parenting styles, parental stress, and quality of life among caregivers of Thai children with autism. *International Journal of Disability, Development and Education*, 69(6), 2094-2107. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1837354>
- Mandleco, B., Olsen, S. F., Dyches, T. T., & Marshall, E. S. (2003). The relationship between family and sibling functioning in families raising a child with a disability. *Journal of Family Nursing*, 9(4), 365-386. <https://doi.org/10.1177/1074840703258329>
- Pelchat, D., Lefebvre, H., & Perreault, M. (2003). Differences and similarities between mothers' and fathers' experiences of parenting a child with a disability. *Journal of Child Health Care*, 7(4), 231-247. <https://doi.org/10.1177/1367493503007400>
- Polattimur, A. (2019). Sosyal destek algısı ile ebeveyn stres düzeyi arasındaki ilişki. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 9(54), 12-29
- Resch, J. A., Elliott, T. R., & Benz, M. R. (2012). Depression among parents of children with disabilities. *Families, Systems, & Health*, 30(4), 291. <https://doi.org/10.1037/a0030366>
- Schuiringa, H., van Nieuwenhuijzen, M., Orobio de Castro, B., & Matthys, W. (2015). Parenting and the parent-child relationship in families of children with mild to borderline intellectual disabilities and externalizing behavior. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.09.02>
- Shastri, U., Prakasan, N., Satheesan, L., Kumar, K., & Kalaiah, M. K. (2024). Parental Stress, Learned Helplessness, and Perceived Social Support in Mothers of Children with Hearing Loss and Mothers of Typically Developing Children. *Audiology Research*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.3390/audiolres15010001>
- Singer, G. H. S., Marquis, J. G., Powers, L. K., Blanchard, L., DiVenere, N., Santelli, B., ... & Sharp, M. (1999). A multi-site evaluation of parent to parent programs for parents of children with disabilities. *Journal of Early Intervention*, 22(3), 217-229. <https://doi.org/10.1177/105381519902200305>
- Smith, L. E., Greenberg, J. S., & Mailick, M. R. (2014). The family context of autism spectrum disorders: Influence on the behavioral phenotype and quality of life. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 23(1), 143-155. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2013.08.00>
- Thompson, R. A., Meyer, S., & McGinley, M. (2013). Understanding parent-child relationships. In Bornstein, M. H. (Ed.), *Handbook of Parenting* (Vol. 1, pp. 25-63). Psychology Press.
- Van der Veek, S. M., Kraaij, V., & Garnefski, N. (2009). Cognitive coping strategies and stress in parents of children with Down syndrome: A prospective study. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 47(4), 295-306. <https://doi.org/10.1352/1934-9556-47.4.295>

The Pedagogical Power of Quantum Metaphors: Rethinking the Student as a Contextual Being

Kuantum Metaforlarının Pedagojik Gücü: Öğrenciyi Bağlamsal Bir Varlık Olarak Yeniden Düşünmek

Ayhan Aksakallı¹ 

¹ Assoc. Prof. Dr., Bayburt University, School of Health Services, Bayburt, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

15.05.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

19.08.2025

*Sorumlu Yazar

Ayhan Aksakallı

Bayburt Üniversitesi, Sağlık

Hizmetleri Meslek

Yüksekokulu, 69000, Merkez,

Bayburt

ayhanaksakalli@bayburt.edu.tr

Abstract: This study examines how quantum metaphors such as wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition reframe the ontology of the learner in educational contexts. Using interpretative phenomenological analysis, the research explores how fifteen undergraduate physics students perceive their learning experiences through these metaphors. Findings reveal that learners do not possess fixed, measurable identities. Instead, they emerge as fluid, relational beings whose subjectivities are continuously shaped by contextual interactions. Wave-particle duality highlights the fragile multiplicity of student identity, while the observer effect shows how pedagogical environments reconstruct self-perception through observation. The uncertainty principle reflects students' epistemological disorientation and ontological instability, and superposition reveals the coexistence of conflicting roles and desires. The study critiques traditional assessment practices that reduce learners to standardized outcomes, advocating for formative and process-centered evaluations that acknowledge complexity and becoming. Through the notion of quantum pedagogy, the research proposes a dynamic, observer-dependent understanding of learner subjectivity. Ultimately, quantum metaphors are positioned not merely as explanatory devices but as critical tools for reimagining pedagogical existence, offering a framework attuned to the complexities of contemporary education.

Keywords: Contextual learning, educational ontology, pedagogical subjectivity, quantum metaphors, student identity

Öz: Bu çalışma, kuantum metaforlarının -dalga-parçacık ikiliği, gözlemci etkisi, belirsizlik ilkesi ve süperpozisyon-eğitim bağlamlarında öğrenenin ontolojisini nasıl çerçevelediğini incelemektedir. Araştırma, yorumlayıcı fenomenolojik analiz kullanarak, on beş lisans fizik öğrencisinin öğrenme deneyimlerini bu metaforlar aracılığıyla nasıl algıladıklarını incelemektedir. Bulgular, öğrenenlerin sabit, ölçülebilir kimliklere sahip olmadıklarını ortaya koymaktadır. Bunun yerine, özellikleri sürekli olarak bağlamsal etkileşimlerle şekillenen akışkan, ilişkisel varlıklar olarak ortaya çıkmaktadırlar. Dalga-parçacık ikiliği öğrenci kimliğinin kırılğan çokluğunu vurgularken, gözlemci etkisi pedagojik ortamların gözlem yoluyla benlik algısını nasıl yeniden yapılandırıldığını göstermektedir. Belirsizlik ilkesi öğrencilerin epistemolojik yönelim bozukluğunu ve ontolojik istikrarsızlığını yansıtırken, süperpozisyon ise çatışan rollerin ve arzuların bir arada var olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma, öğrencileri standartlaştırılmış sonuçlara indirgeyen geleneksel değerlendirme uygulamalarını eleştirmekte, karmaşıklığı ve oluşu kabul eden biçimlendirici ve süreç merkezli değerlendirmeleri savunmaktadır. Kuantum pedagojisi kavramı aracılığıyla araştırma, öğrenen özelliğine ilişkin dinamik, gözlemciye bağlı bir anlayış önermektedir. Sonuç olarak, kuantum metaforları yalnızca açıklayıcı araçlar olarak değil, pedagojik varoluşun yeniden tasarlanması için kritik araçlar olarak konumlandırılmakta ve çağdaş eğitimin karmaşıklıklarına uygun bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bağlamsal öğrenme, eğitimsel ontoloji, pedagojik özellik, kuantum metaforları, öğrenci kimliği

Aksakallı, A. (2025). The pedagogical power of quantum metaphors: Rethinking the student as a contextual being. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 27(3), 395-408 <https://doi.org/10.17556/erziefd.1700221>

Introduction

In recent years, metaphors derived from quantum physics have increasingly found theoretical resonance in educational research, offering new ways to conceptualize the complexity of learning and identity formation (Davis, 2004; Rodriguez et al., 2024). In contrast to traditional educational paradigms that view the learner as a fixed and measurable entity, quantum metaphors emphasize fluidity, contextual responsiveness and ontological multiplicity. This orientation necessitates rethinking the learner not as a fixed subject of performance but as a dynamic entity intertwined with context (Mitchell et al., 2016). This transformation is not merely a linguistic move; it is an attempt to radically transform how the phenomenon of education itself is conceptualized (Barad, 2007). Seen through this lens, quantum metaphors not only enrich pedagogical language but also profoundly challenge established notions of identity, learning and achievement. For instance, in physics, “wave-particle duality” refers to the phenomenon where light and matter can behave both as particles and as waves depending on how they are observed; in education, this can be likened to students demonstrating different abilities depending on the context and method of evaluation. Similarly, the ‘observer effect’ in quantum mechanics, where the act of

observation alters the state of a system, parallels the way teacher expectations or classroom assessments can influence student performance. The ‘uncertainty principle,’ which states that certain properties cannot be precisely measured at the same time, reflects the idea that learning outcomes are not always fully predictable, while ‘superposition’ in quantum physics, being in multiple states at once, mirrors the possibility of students holding multiple, sometimes conflicting, understandings during complex learning processes.

Classical education systems, strongly influenced by positivist epistemologies, tend to reduce the learner to measurable outcomes such as grades, exam results and behavioral assessments (Biesta, 2010; Pinar, 2012). In these systems, success is often defined through external validation mechanisms, which renders the relational, contextual and emergent dimensions of learning invisible (Elliott, 2012). As Biesta (2013) argues, such approaches overlook the inherently unpredictable and risky nature of education, where genuine learning often emerges beyond standardized metrics and predetermined outcomes. These measurement-centered approaches alienate students from learning processes and relegate them to the position of passive recipients of predefined knowledge structures rather than the collaborative

construction of meaning (Priestley, 2011). Overcoming this instrumentalizing view necessitates the development of alternative ontologies that place elements such as complexity, uncertainty and emergence at the center of the educational experience.

Alongside this, quantum metaphors such as superposition, entanglement, and the observer effect challenge the binary patterns of thought, such as success/failure, knowledge/ignorance, and competence/incompetence, that are often embedded within educational practices (Barad, 2007, 2012; Fenwick, 2010). These metaphors invite us to view learning not as a fixed and definite event but as an uncertain and relational process in which identity, knowledge, and subjectivity are continually reconstructed through contextual interactions. The idea that knowledge is not a static object but an event that simultaneously transforms both the learner and the learning environment comes to the fore (Gough, 2012). This perspective emphasizes that epistemology and ontology cannot be separated; what and how we know is always entangled with who we are (Barad, 2007; St. Pierre, 2013).

In light of these considerations, this study aims to explore how quantum metaphors offer a conceptual framework for rethinking the pedagogical existence of students. The research question is formulated as follows:

“How do quantum metaphors provide conceptual depth for understanding the pedagogical being of the student?”

This question is not merely a theoretical inquiry; it carries direct practical implications for curriculum design, assessment practices, and pedagogical relationships. Engaging with quantum metaphors invites educators to create pedagogical spaces that honor uncertainty, relationality, and multiplicity, while critically resisting the tendencies toward closure, standardization, and uniformity (Taylor, 2016).

Based on a thematic analysis of four key quantum metaphors, wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition, this study seeks to reconceptualize instability, multiplicity, and contextual entanglement as foundational elements of educational subjectivity.

Beyond its theoretical scope, this study holds significant importance for both educational theory and practice. While previous research has applied quantum metaphors in limited or abstract ways, often focusing on conceptual analogies without exploring their pedagogical implications in depth (e.g., Fenwick, 2010; Saban, 2006; Sfard, 1998; Taylor, 2004), the present study directly investigates how such metaphors can reframe the ontology of the learner within real educational contexts.

By integrating wave-particle duality, the observer effect, uncertainty principle, and superposition into an interpretative phenomenological framework, the research seeks to enrich the conceptual vocabulary of educational discourse while also providing empirical insights into how these metaphors resonate with students' lived experiences. This contribution, linking theoretical debates on learner subjectivity with practical considerations for curriculum design and assessment, aims to position the study as a bridge between abstract philosophical models and pedagogical practices. In doing so, it contributes to ongoing discussions on the need for alternative ontologies that can address the complexities of contemporary education, where stability and certainty are often elusive.

Accordingly, this paper first conceptualizes the four main quantum metaphors—wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition—in relation to student

identity and learning processes; then presents thematic analysis findings structured around these metaphors; and finally concludes with a discussion aimed at rethinking the pedagogical existence of the student through the lens of quantum ontology.

Theoretical Background

Quantum physics has profoundly challenged classical understandings of reality and has offered conceptual tools with increasing influence beyond the natural sciences. Fundamental principles such as wave-particle duality, the observer effect, the uncertainty principle, and superposition disrupt the notion of a stable, objective world, foregrounding instead uncertainty, relationality, and multiplicity (Barad, 2007; Bohr, 1958). For instance, wave-particle duality undermines the idea that being carries intrinsic properties, proposing instead that existence is contingent upon observation and measurement (Bohr, 1958). Similarly, the observer effect reveals that the act of measurement is not neutral but plays a constitutive role in the formation of reality (Heisenberg, 1958). These quantum principles expose an ontological and epistemological instability that stands in stark contrast to the Cartesian model of the autonomous subject. Quantum thought suggests that the subject is not an isolated knower detached from the world but a being fundamentally entangled with material, social, and discursive environments (Barad, 2007; Stengers, 2010).

This epistemological shift carries profound implications for traditional educational models, which assume that learners acquire knowledge as separate, objective facts. The incorporation of metaphor into educational theory has further destabilized these assumptions. Since the pioneering work of Lakoff and Johnson (2003), metaphors are no longer viewed merely as figures of speech but as fundamental tools for human cognition and meaning-making. In educational contexts, metaphors serve not only as explanatory devices but also as generative mechanisms that shape learners' understandings of knowledge, identity, and agency (Sfard, 1998; Taylor, 2004). Rather than producing definitive closures, metaphors open new domains of meaning, encouraging learners to inhabit worlds of possibility, uncertainty, and relationality (Fenwick & Edwards, 2012; Saban, 2006).

At the intersection of quantum thought and educational metaphor, the notion of contextually constructed learner identity emerges with particular force. Theories of contextual pedagogy emphasize that learner subjectivity is not pre-given but dynamically formed through interactions with social, material, and symbolic environments (Biesta, 2004; Foucault, 1982; Luhmann, 1996). Foucault's (1982) conceptualization of the "subject" challenges the autonomous learner model and foregrounds the relational and fragile nature of educational identities. Similarly, Biesta (2004) argues that education should not aim to produce fixed competencies but should support the emergence of singular and contextually responsive subjects. Luhmann's (1996) systems theory conceptualizes learning as an autopoietic process in which meaning is not transmitted but self-produced within complex and contingent systems. Within this framework, the student appears as a being-in-becoming, continually shaped by the flows of interactions, observations, and uncertainties.

Within this theoretical landscape, quantum metaphors do not function merely as decorative language; rather, they operate as critical tools for rethinking the ontology of the learner. These metaphors question reductionist, measurement-centered paradigms and invite educational theorists and

practitioners to confront the multiplicity, uncertainty, and contextual entanglement that constitute the very foundations of learning and subject formation.

Despite the growing interest in quantum metaphors within educational discourse, much of the existing scholarship remains either abstract, focusing on theoretical parallels without empirical grounding, or limited to isolated classroom strategies. Few studies have explicitly examined how these metaphors can be systematically integrated into an interpretative phenomenological framework to reconceptualize the student as a contextually entangled pedagogical being. This gap is particularly significant because it leaves underexplored the ways in which quantum metaphors might bridge philosophical theory and lived educational experience. Addressing this lacuna, the present study seeks to operationalize four central quantum metaphors, wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition, not merely as analogies but as conceptual lenses capable of reshaping both the ontology of the learner and the design of pedagogical practices.

Methodology

Research Design

This study was conducted to examine how four fundamental concepts of quantum physics, wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition, are metaphorically conceptualized within the context of education. The research conceptualizes the student not merely as an individual who acquires knowledge, but as a pedagogical being shaped by context and invested with subjective experiences. Accordingly, the study was structured based on a qualitative research approach.

The method adopted in this study is the Interpretative Phenomenological Analysis (IPA) model. IPA is a methodology designed to reveal individuals' subjective meanings related to a particular lived experience and is particularly effective in studies that aim to understand an individual's internal world, contextual perceptions, and emotional responses in depth (Smith et al., 2009).

Within this framework, IPA not only describes students' narratives but also allows an interpretation of how students construct their learning processes, identity formation, and pedagogical positioning through quantum metaphors. This methodological choice theoretically and methodologically serves the study's primary aim: to explore the pedagogical power of quantum metaphors and to rethink the student as a contextual being.

Study Group

The study group of this research consists of a total of 15 undergraduate students enrolled in the physics program of a public university in Turkey during the 2024–2025 academic year. In line with Patton's (2015) definition, purposive sampling was employed to deliberately select participants who could provide rich, relevant, and in-depth information about the phenomenon under investigation. According to Patton, purposive sampling is particularly appropriate when the goal is to gain deep insights from information-rich cases rather than to achieve statistical generalization. For this reason, participants were intentionally chosen among students who had substantial exposure to quantum physics courses, ensuring that they possessed both the conceptual background and reflective capacity to offer meaningful and detailed accounts

of their learning experiences. The group was intentionally kept homogeneous in terms of academic discipline and course background, comprising only physics majors who had completed or were taking core quantum physics courses, in order to ensure a shared conceptual foundation. This homogeneity allowed for comparability of responses while focusing the analysis on variations in subjective interpretations rather than differences in disciplinary knowledge (Patton, 2015).

To ensure diversity, attention was paid to balancing participants' gender, class level, and quantum course background (whether participants had completed or were currently enrolled in core quantum physics courses). All participants volunteered to take part in the study, were informed about the research procedures prior to participation, and signed informed consent forms. Anonymity and confidentiality of participant information were rigorously maintained throughout the study. In addition, ethical approval for this research was obtained from the Ethics Committee of Bayburt University, with Decision Date: 07.05.2025, Decision Number: 199, and Session Number: 5. Accordingly, the demographic information and basic characteristics of the participating undergraduate physics students are summarized below in Table 1.

Table 1. Participant profile

Participant ID	Gender	Year level	Quantum course taken
P1	Female	3rd Year	Yes
P2	Male	4th Year	Yes
P3	Female	3rd Year	Yes
P4	Male	3rd Year	Yes
P5	Male	3rd Year	Yes
P6	Male	4th Year	Yes
P7	Female	4th Year	Yes
P8	Female	3rd Year	Yes
P9	Male	3rd Year	Yes
P10	Female	4th Year	Yes
P11	Female	4th Year	Yes
P12	Male	3rd Year	Yes
P13	Male	4th Year	Yes
P14	Female	3rd Year	Yes
P15	Male	3rd Year	Yes

Data Collection Tools

In this study, data were collected through semi-structured individual interviews. The interview form consisted of open-ended questions designed to deeply explore how students perceive four fundamental concepts of quantum physics, wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition, as educational metaphors. The development of the interview questions followed a systematic process aligned with the study's theoretical framework and research questions. The interview questions were constructed in line with the theoretical framework of the study; they were developed to ensure conceptual clarity, to allow students to share their subjective experiences, and to facilitate their connection with the proposed metaphors (see Appendix 1). First, each of the four target metaphors was operationalized into specific conceptual dimensions (e.g., identity fluidity for wave-particle duality, performativity under observation for the observer effect), which served as focal points for question design. Second, draft questions were prepared to address these

focal dimensions at both cognitive and experiential levels, ensuring that each question prompted participants to reflect not only on conceptual understanding but also on personal and pedagogical experiences. Third, the draft questions were reviewed by two experts in physics education and one expert in qualitative research to assess clarity, relevance, and depth, and were revised based on their feedback. This process ensured that the questions were neither too broad to lose focus nor too narrow to limit participant expression, thereby maintaining an optimal focus intensity for Interpretative Phenomenological Analysis (IPA). To establish content validity, the draft interview form was subjected to expert review by three specialists: two professors in physics education with over 15 years of teaching and research experience in quantum physics pedagogy, and one associate professor in educational sciences specializing in qualitative research methodologies. Each expert was provided with the initial version of the interview form, the operational definitions of the targeted metaphors, and the study's theoretical framework. They evaluated the form for conceptual accuracy, clarity of wording, and alignment with the research questions. Their feedback was systematically categorized into suggestions for rewording, restructuring, and enhancing metaphorical prompts. Inter-rater agreement was sought for critical revisions, and a consensus process was followed until all experts confirmed the adequacy of the items. To ensure reliability, the form was piloted with two physics students who met the study's selection criteria but were not part of the main sample. The pilot data were analyzed to check the consistency of responses and the interpretability of questions, leading to minor refinements before the main data collection. To make the structure of the data collection tool more transparent, illustrative examples of the interview questions were included in the study protocol. For instance, one question asked, *"When thinking about wave-particle duality, how do you relate the idea of a learner having multiple potentials to your own educational experience?"* Another prompt was, *"In your view, how does the observer effect relate to how you perform or change when you know you are being assessed in a classroom?"* A further example invited participants to consider, *"How might the uncertainty principle be connected to the unpredictability of your own learning process?"* These examples demonstrate how the quantum concepts were operationalized into prompts that encouraged participants to connect theoretical understanding with personal and pedagogical reflections.

All interviews were audio-recorded with the consent of the participants, and the entire process was conducted in accordance with ethical guidelines. Participation was voluntary, and measures were taken to anonymize the data and ensure the confidentiality of personal information.

Data Collection Process

The data for this study were collected primarily through semi-structured individual interviews, which were designed to capture participants' in-depth reflections and subjective interpretations regarding the research topic. This study investigated how fundamental concepts of quantum physics are reflected metaphorically in students' learning experiences. Since the study aims to reconceptualize the student not merely as a knowledge-acquiring subject but as a pedagogical being shaped by context and transformed through observation, the data collection process was structured to reflect this ontological framework. The process was conducted in three

main stages: participant selection, a conceptual preparation session, and semi-structured individual interviews.

The data collection process began with a conceptual preparation session conducted prior to the interviews. During this 75-minute session, four fundamental concepts of quantum physics, wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition, were presented to students in a clear and accessible manner. Subsequently, discussions were held on how these concepts could function as educational metaphors. For example, the "wave-particle duality" metaphor was framed to represent the varying behaviors of students across different learning environments, while the "observer effect" was introduced as a metaphor for how the presence of the teacher or the system could transform a student's subjective performance. Given that the metaphors central to the research topic were explicitly introduced and exemplified before data collection, there was an awareness of the potential 'priming effect,' whereby participants' spontaneous and self-generated associations with the metaphors might be constrained. In recognition of this risk, particularly relevant for an IPA approach aiming to uncover the participant's subjective meaning-making, care was taken to encourage students to explore personal and idiosyncratic interpretations beyond the examples provided, and to avoid framing the metaphors in a way that would predetermine or narrow their responses.

In acknowledging that the study incorporated both small-group discussions and individual interviews, there was an awareness of the potential for "social interaction bias," whereby participants might develop shared discourses or align their views through peer influence. This is particularly relevant in the context of IPA, which focuses on the individuality of lived experiences and is generally cautious about group formats even for preliminary data. To mitigate this risk, the group activity was explicitly framed as a pre-interview reflective exercise rather than a co-constructive meaning-making session. Students were reminded that their forthcoming individual interviews were the primary focus of the study and that their personal, unique, and potentially divergent perspectives were of the highest value. Furthermore, prompts during the group discussions were intentionally designed to remain open-ended and non-directive, reducing the likelihood of converging toward a collective narrative.

In the second part of the session, students were divided into small groups of three, and each group was assigned one quantum metaphor. They were asked to engage in short discussions around the question: "What might this metaphor represent in your educational life?" These group discussions encouraged students to connect with the metaphors not only cognitively but also experientially and emotionally. At the end of the session, each student was asked to individually write down which metaphor they felt most connected to and why. These individual narratives served as preliminary insights for the subsequent interview process and as important records of the students' initial conceptual positioning.

The final stage of data collection consisted of semi-structured individual interviews conducted with each participant. Interviews were conducted either face-to-face or online, each lasting approximately 45 to 60 minutes. With participants' consent, all interviews were audio-recorded and later transcribed. The open-ended questions included in the interview form aimed to explore how students related personally, pedagogically, and cognitively to the four quantum metaphors. This approach provided students with an opportunity not only to articulate their processes of knowledge

acquisition but also to express how they constructed their relationships with teachers, their experiences of examinations, their emotional positioning within learning environments, and their broader subjective learning identities.

Data Analysis Techniques

The qualitative data in this study were analyzed using (IPA), which is specifically designed to explore in depth how individuals make sense of their lived experiences (Smith et al., 2009). In line with IPA's idiographic and interpretative orientation, the analysis process focused on preserving the individuality of each participant's meaning-making while also identifying points of convergence across cases.

The analysis followed the sequential steps recommended in IPA methodology:

1. Reading and re-reading each transcript to achieve deep familiarity with the participant's account.
2. Making detailed initial notes on descriptive content, linguistic features, and preliminary conceptual interpretations.
3. Transforming these exploratory notes into emergent themes that capture the psychological essence of the participant's meaning.
4. Searching for connections across emergent themes within each case and clustering them into superordinate themes.
5. Repeating the process for each new case while bracketing prior interpretations to maintain an idiographic focus.
6. Identifying patterns across cases, noting both shared themes and individual divergences, and refining the thematic structure accordingly.

All interviews were transcribed verbatim by the researcher, and each participant was assigned an anonymized code (e.g., P1, P2) to ensure confidentiality. The coding process was carried out manually, and the interpretative dimension of IPA was maintained through a double hermeneutic approach, whereby the researcher sought to make sense of how participants made sense of their own experiences.

To ensure validity and credibility, addressing the first reviewer's emphasis, multiple strategies were incorporated: peer debriefing with two qualitative research experts to review coding and theme construction; constant comparison between emerging themes and raw data to prevent interpretative drift; and participant validation (member checking) by sharing preliminary interpretations with selected participants for feedback. These measures verified that the themes accurately reflected participants' intended meanings while strengthening the trustworthiness of the findings.

Findings

This section presents the analysis of the data obtained through in-depth interviews conducted with undergraduate students from the physics department. The analysis process aimed to reveal how participants conceptualized four fundamental quantum physics concepts, wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition, through educational metaphors. These concepts were treated not merely as physical notions but also as metaphorical structures representing students' learning processes, identity formation, and assessment experiences.

In line with the thematic analysis, the findings were structured around each quantum metaphor separately, with each theme supported by distinctive codes and participants' narratives. As students' ways of expressing their subjective experiences gained meaning through the metaphors, these themes were also evaluated as pedagogical interpretative grounds. In this context, metaphors functioned not only as conceptual explanatory tools but also as mechanisms for meaning-making that revealed how students positioned themselves within educational environments and how they made sense of their existence within these contexts. All findings presented in this section are derived solely from the semi-structured individual interviews. The small-group reflective activity conducted prior to the interviews served only as a preparatory exercise, enabling participants to formulate their initial personal connections with the quantum metaphors. The written reflections produced in this activity were not analyzed as a separate dataset but were used exclusively to inform and contextualize the subsequent interview process.

Furthermore, each metaphorical theme was supported not only through textual analysis but also through visually structured diagrams (e.g., Figure 1, Figure 2). These visuals were designed to expose the pedagogical and ontological meanings embedded in the metaphors, both theoretically and intuitively, and were presented at the end of each theme. In doing so, the findings were reconstructed not only on a content-based but also on a visual-epistemological level.

According to Table 2, the wave-particle duality metaphor provides a strong conceptual foundation for understanding that the behaviors students exhibit during their learning processes are not fixed but contextually shaped. Narratives highlighted in the interviews reveal that students experience their presence in educational environments not as a manifestation of a fixed identity but as a continuously shifting and reconstructed structure. This dynamic is closer to the uncertain and multiple subjectivities proposed by quantum theory than to the Cartesian model of the subject.

Table 2. Thematic findings on the wave-particle duality metaphor

Theme	Subtheme	Code	Frequency	Participant Description
Contextual Learning Experience	Variation According to Learning Environment	Individual vs group difference	5	P2: 'I'm very clear when I study alone, but I expand in class discussions. Like light.'
	Changing Role Based on Assessment Type	oral success, written struggle	4	P7: 'I struggle in exams but explain well in class. It's like I'm two people.'
Fluid Identity in Learning	Rejection of Singular Success Definition	Success is not fixed	6	P11: 'I'm not just exam success. Sometimes I write well, sometimes I talk well.'
	Variation According to Learning Environment	Learning style changes with context	5	P5: 'Sometimes I'm active, sometimes reserved. It depends on the environment.'
	Rejection of Singular Success Definition	Identity is not stable	7	P8: 'I don't always respond the same. The context and people affect me.'

For instance, P2's statement "When I study at home, I feel very focused, but in the classroom, I disperse. I feel like light." illustrates not merely a change in behavior across different contexts, but a fundamental transformation of being itself depending on the environment. Here, the student does not merely act differently; they become a different "self." This expression represents the student's capacity to diffuse like a wave and to exist relationally rather than individually.

Similarly, P7's remark, "I struggle during exams but feel comfortable when explaining in class," demonstrates how classical assessment practices in education constrain the student's potential. In this context, the exam functions as a rigid and sharp measurement tool, like a particle, whereas in-class expression enables a more expansive, wave-like performance. The student experiences an epistemological existence caught between these two contexts.

P11's statement captures a subjectivity that is aware of this tension: "I am not just my exam performance. Sometimes I write well, sometimes I speak well." This sentence carries a critique of how education traps the subject within one-dimensional success categories. The student's expression demands not only to move beyond the system but also to recognize their own subjective multiplicity.

Importantly, the frequency of codes in Table 2 provides further insights into these dynamics. High-frequency codes such as "identity is not stable" (7) and "success is not fixed" (6) indicate a widespread student experience of ontological fluidity and resistance to reductionist identity frameworks. These frequencies suggest that the tension between wave-like multiplicity and particle-like fixity is not an isolated phenomenon but a structural characteristic of contemporary pedagogical subjectivation.

Equally significant are lower-frequency codes like "oral success, written struggle" (4) and "learning style changes with context" (5). Though less prevalent numerically, these codes illuminate critical fracture points where students' experiences diverge from institutional expectations. The fact that students report performing well in oral contexts while struggling in written assessments reveals the limitations of standardized measurement tools, which privilege certain modalities of expression while marginalizing others. These marginal but resonant narratives underscore the necessity of pedagogical approaches that accommodate diverse, context-dependent manifestations of learning.

This analysis reveals that wave-particle duality is not merely a physical phenomenon but a metaphorical expression of the existential fragility and multiplicity that students experience in learning processes. The student is neither solely a wave nor merely a particle; rather, they are a subject transformed through observation, shaped by context, and constrained by the system. In this sense, the wave-particle metaphor is far more than a pedagogical concept: it serves as a conceptual gateway inviting a rethinking of the contemporary ontology of the learning subject.

To visually conceptualize how this multiplicity is pedagogically configured, Figure 1, "The Contextual Ontology of the Student," depicts the student as a relational entity, oscillating between wave and particle states in response to environmental, observational, and systemic forces. This figure not only illustrates the dynamic formation of subjectivity but also critiques the educational apparatuses that seek to stabilize and fix what is inherently fluid and emergent.

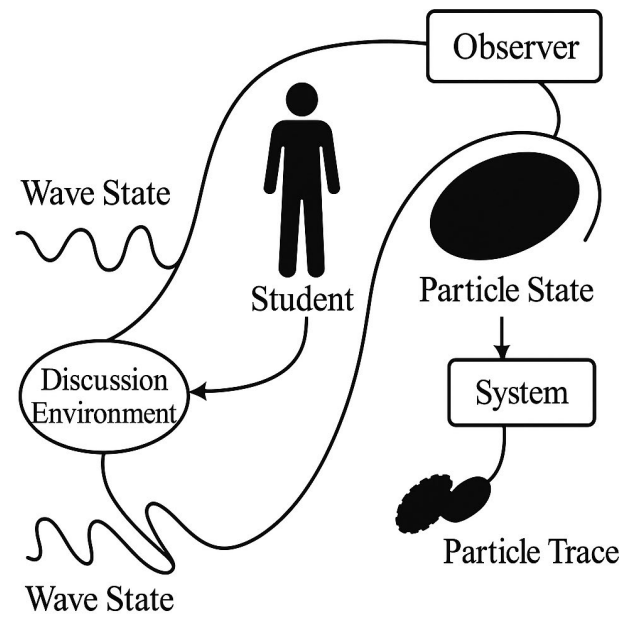


Figure 1. The contextual ontology of the student (Created using Microsoft PowerPoint)

Figure 1 represents the student's existence not as a fixed entity but as a structure that collapses through observation, changes through context, and is constrained by the system. Rather than being a passive object of knowledge, the student emerges as an unstable subjectivity, continuously shaped by pedagogical interactions. The wave symbolizes the student's capacity for multiple meanings, while the particle signifies the system's effort to singularize the learner. This diagram functions as a conceptual bridge, moving from a physical model to an ontological reorientation of pedagogical identity.

At the same time, this figure makes visible the transformative impact of educational assessment practices on the subject. Under the pressure of examinations, observations, and performance expectations, the student is reduced to a particle, whereas the wave-state, embodying potential multiplicity, intuitive knowledge, and contextual thinking, is progressively marginalized. Thus, the figure operates not merely as a quantum metaphor but as a critique of the normative construction of subjectivity within education.

The findings obtained from Table 2 support Barad's (2007) concept of quantum ontology, which emphasizes that entities are resolved through observation and context. The student is not a fixed subject but an emergent being that fluidly exists between wave and particle states within pedagogical environments. This also aligns with Biesta's (2010) emphasis on the "emergence of subjectivity" rather than the production of stable competencies.

While the wave-particle duality makes visible the contextual transformation of student identity, it is in dialogue with the observer effect metaphor, which reveals how external forces actively constrain and direct this transformation.

According to Table 3, the observer effect metaphor reveals that students are not merely individuals reaching knowledge but beings shaped by the very nature of observation. The students' narratives clearly illustrate how the subject can transform, be suppressed, or be forced into role-playing during the learning moment.

Table 3. Thematic findings related to the observer effect metaphor

Theme	Subtheme	Code	Frequency	Participant Description
Transformative Effect of Observation	Behavioral Change with Teacher Presence	I'm more careful when the teacher is in class	9	P3: 'When the teacher is in the room, I act like I'm always being graded.'
	Suppression of Spontaneity	I can't act naturally, I perform when observed	6	P12: 'I can't be natural, the moment I'm observed, it's like I start performing.'
Pressure on Performance	Observation Based on Exams and Grades	Being watched during exams freezes me	7	P5: 'If someone stands behind me in an exam, I go blank.'
	Fear of Being Observed	Being watched makes me nervous	8	P6: 'When someone watches me, I panic and forget everything.'
	Identification with a Sense of Inadequacy	I keep thinking they'll see me as a failure	4	P10: 'I always feel like people expect me to fail.'
Conflict of Self-Perception	Tension Between Inner and Outer Observation	I feel like I'm watching myself from outside	5	P8: 'Sometimes I feel like I'm outside my body watching myself, it's strange.'
	Mismatch Between Observed and Felt Self	Who I seem to be and who I feel I am don't match	6	P14: 'How I look and how I feel inside are totally different.'

Data categorized under the theme of "The Transformative Effect of Observation" show that students' behaviors change the moment they are observed by the teacher in the classroom. For instance, P3's statement, "When the teacher is in class, I act as if I'm constantly being graded," reflects not only a fear of surveillance but also indicates that the student's very presence is transformed into a performance under observation. Similarly, P12's remark, "I cannot be natural when observed; a role begins inside me," reveals how the student's spontaneity is suppressed and their authentic existence succumbs to the pressures of observation within the learning environment.

The theme of "Pressure on Performance" makes visible the tension experienced by students when observation is converted into measurement and evaluation. P5's expression, "When someone stands behind me during an exam, the words just disappear from my mind," describes not just exam anxiety but an epistemological collapse. In such moments, the student does not merely lose knowledge but loses a sense of self. P10's statement, "It feels like people are expecting me to fail," shows how students internalize the devaluation imposed by the system. This theme reveals how student identity becomes encircled by external criteria and how self-confidence is shaped through systemic observation.

The third theme, "The Conflict of Self-Perception," points to a rupture between the internal and external self. P14's words, "Inside, I feel different, but outwardly, I appear as someone else," illustrate how student identity splits between what is observable and what is felt. This contradiction signifies not just a pedagogical problem but an ontological rupture in the integrity of the learning subject. P8's comment, "Sometimes I feel like I am looking at myself from the outside," shows that the student experiences even their own existence from an alienated perspective, losing inner cohesion under the gaze of observation.

Importantly, the frequency analysis in Table 3 offers critical insights into how pervasive these experiences of observation-induced transformation are. High-frequency codes such as "behavioral change with teacher presence" (9) and "fear of being observed" (8) reveal that the observer effect is not a marginal phenomenon but a central mechanism

through which educational subjectivity is constructed. These frequencies indicate that students consistently experience a shift from authentic self-expression to performative compliance when under observation, supporting the metaphor's ontological implications.

Equally noteworthy are codes with relatively lower frequencies, such as "identification with a sense of inadequacy" (4) and "tension between inner and outer observation" (5). Though less dominant numerically, these codes expose the deeper, often unspoken internal conflicts students face. The low frequency does not signify insignificance; rather, it highlights the subtle but profound psychological and existential fractures that occur when students are subjected to constant evaluative gazes. These narratives bring forward the nuanced ways in which observation shapes not only behavior but also self-perception and emotional resilience. This analysis demonstrates that the observer effect is not merely a matter of teacher control or evaluation but constitutes an existential mode of intervention. Here, the student is not a passive object of observation; rather, they become a pedagogical subject shaped, conflicted, and suppressed through observation. In this context, the observer effect metaphor functions as an invisible yet profound ontological force at the heart of the learning process. This multilayered pedagogical transformation reshapes the student's relationship with observation not only behaviorally but also ontologically.

To further conceptualize this process, Figure 2 visually represents the student's pedagogical transformation under observation. The diagram captures the tension between the student's inner sense of self and the performative identity imposed by the observer's gaze. By illustrating how observation collapses the student's potential into narrow evaluative frames, Figure 2 underscores the critical role of the observer effect as a structuring force in educational subjectivation. It reveals not only behavioral shifts but also the ontological reduction of the learner from a fluid, relational being into a measurable, performative entity.

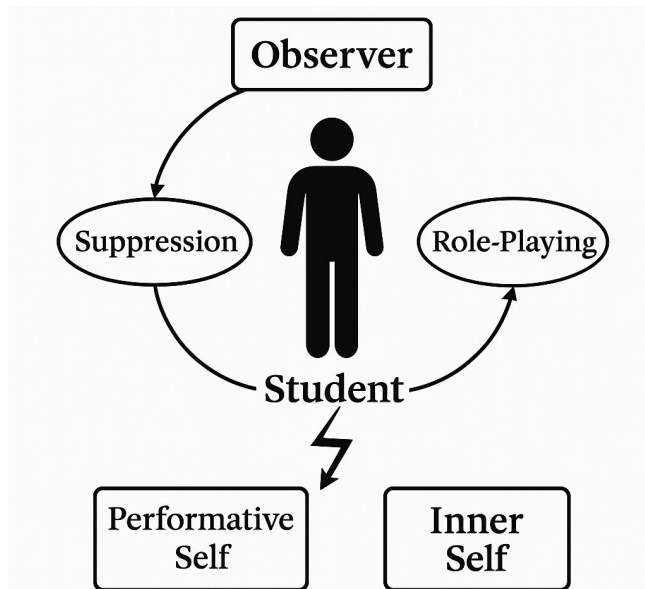


Figure 2. The pedagogical transformation of the student in the context of the observer effect (Created using Microsoft PowerPoint)

Figure 2 conceptually illustrates how the student's existence under observation is pedagogically transformed. Under the influence of the observing actor, whether the teacher, the examination, or the system, the student moves away from a natural state of learning and is directed toward a performance-based identity. This shift produces a conflicted space where the student navigates between internal self-perception and externally imposed appearances. Particularly, narratives around 'role-playing,' 'anxiety of being observed,' and 'self-conflict' make visible the tension at the center of this figure. Thus, the diagram portrays the observer effect not merely as an instructional mechanism but as a force that reconfigures the ontological fabric of student subjectivity.

The findings obtained from Table 3 align with Barad's (2007) view that the observer effect is not about passively

recording reality but actively producing it. Students experience observation as a dual force: structuring their learning behaviors while simultaneously shaping their processes of identity formation. This dynamic parallels Foucault's (1982) theory of "subjectivation processes," where students are disciplined and positioned within performance-oriented identities under pedagogical surveillance.

While the observer effect elucidates how external gazes impose performative identities on students, the uncertainty principle metaphor further reveals the internal consequences of this imposition, exposing experiences of disorientation and indecision that destabilize the learner's sense of self.

According to Table 4, the metaphor of the Uncertainty Principle reveals that students confront not only knowledge but also indecision, fragility, and a loss of direction throughout their learning processes. The student appears not as a subject advancing along a fixed path, but as a pedagogical actor striving to exist on a constantly shifting, often destabilized ground of knowledge and identity.

The theme of "Indecision and Loss of Direction" focuses on instances where students become paralyzed and disoriented in the face of uncertainty. P2's statement, "I can't find my way; everything feels so uncertain," points not only to academic disorientation but to an existential loss of direction. Similarly, P5's comment, "There are always two paths in front of me, but I never know which one to choose," highlights how decision-making processes produce a sense of pressure and helplessness in the student.

The theme "Uncertainty in the Learning Process" reveals how students' trust in knowledge is continually shaken. P7's observation, "One day we learn something, and the next day new information arrives," expresses a loss of faith in the permanence of knowledge. Such epistemological shifts undermine not only the student's motivation to learn but also their trust in the educational system itself. P13's statement, "It feels like the knowledge we learn today becomes obsolete tomorrow," shows how this insecurity gradually internalizes into a deeper rupture.

Table 4. Thematic findings related to the uncertainty principle metaphor

Theme	Subtheme	Code	Frequency	Participant Description
Discontinuity of Identity	Fluctuation of Self-Positioning	I can't define myself – I'm one way one day, another the next	6	P9: 'I can't fix my identity – it's a slippery ground.'
	Sometimes I don't recognize myself	The question 'who am I' sometimes overwhelms me	5	P6: 'Sometimes I forget who I am.'
Indecision and Loss of Direction	Difficulty in Setting Goals	I lose my direction, I don't know which path to follow	8	P2: 'I can't find my way, everything feels uncertain.'
	I can't figure out what to do	I always have options but can't decide	5	P5: 'There are always two paths but I can't choose either.'
Uncertainty in the Learning Process	Everything changes too fast	I feel like knowledge is constantly being disproven	4	P13: 'What we learn today feels obsolete tomorrow.'
	Instability of Knowledge	Sometimes what I thought was right turns out wrong the next day	7	P7: 'One day we learn something, the next day it's replaced.'
	What I learn today feels outdated tomorrow	Most of what I learn changes so fast	6	P10: 'With technology, everything changes too quickly.'

The third theme, "The Discontinuity of Identity," discloses how uncertainty permeates not only the realm of knowledge but also the student's subjective existence. P9's remark, "I can't situate myself into a stable identity; it feels like slippery ground," suggests that within pedagogical contexts, the student is positioned not as a fixed subject but as a constantly shifting and redefined self. This conflict becomes even more radical in P6's expression, "Sometimes I feel like I forget who I am," making visible the fragmentation of the student's being.

Crucially, the frequency distribution of codes in Table 4 deepens our understanding of how pervasive these experiences of uncertainty are in educational contexts. Codes such as "difficulty in setting goals" (8) and "instability of knowledge" (7) show that uncertainty is not a marginal or exceptional experience but a systemic and recurring phenomenon for students. These high frequencies suggest that feelings of disorientation, epistemic fragility, and identity discontinuity are structurally embedded within the learning process, reinforcing the metaphor's relevance.

At the same time, lower-frequency codes like "fluctuation of self-positioning" (6) and "sometimes I forget who I am" (5) offer critical insights into the deeper existential dimensions of uncertainty. Although these narratives are less numerically dominant, they expose the subtle but profound ontological ruptures students experience. These codes reveal that uncertainty is not merely an external challenge related to knowledge acquisition but an internal struggle over maintaining a coherent sense of self amidst pedagogical expectations.

This thematic structure demonstrates that the metaphor of the Uncertainty Principle creates a profound field of tension not only at the level of knowledge but also within the very process of becoming a subject. Learning is no longer a linear process; rather, it unfolds on an ontological ground that is undecidable, unreliable, and impossible to stabilize. In this way, uncertainty has emerged as a central metaphor structuring the pedagogical experience of the contemporary student.

Figure 3 visually encapsulates this ontological destabilization by portraying the student as a fragmented, directionless entity navigating an ever-shifting landscape of knowledge and identity. The diagram emphasizes that learning does not progress through a clear trajectory but through non-linear, intersecting paths marked by indecision, discontinuity, and epistemic turbulence. This visual mapping not only illustrates the pedagogical implications of uncertainty but also critiques the educational system's failure to accommodate the inherent fluidity of the learner's becoming.

The existential dissolution brought about by uncertainty, and the pedagogical repositioning of the student's relationship with it, is visually represented in Figure 3.

Figure 3 conceptually represents the student, within the context of the uncertainty metaphor, not merely as experiencing cognitive confusion but as becoming pedagogically disoriented. This visual structure positions the student not as an autonomous subject with a stable identity but as a figure unable to make decisions, unable to stabilize knowledge, and unable to maintain a coherent sense of self.

Rather than occupying a central locus, the student is situated within a fragmented epistemic field, where conflicting and discontinuous knowledge flows collide from multiple directions. This spatial arrangement emphasizes that learning is not a process of central progression but rather a dispersed, transient, and fragile mode of becoming.

Moreover, the non-linear structure of the figure demonstrates that the student's learning process does not fit within traditional pedagogical categories of progression or regression. Rather, the student is continuously repositioned among various fragments of knowledge. This condition transcends cognitive instability, revealing deep-seated ontological ruptures where the learner simultaneously pursues knowledge while questioning its permanence and reliability.

Thus, Figure 3 portrays learning not as a linear acquisition of information but as an ongoing negotiation of self amidst epistemic uncertainty. In this context, uncertainty emerges not as a pedagogical obstacle but as the foundational ontological condition of contemporary studenthood.

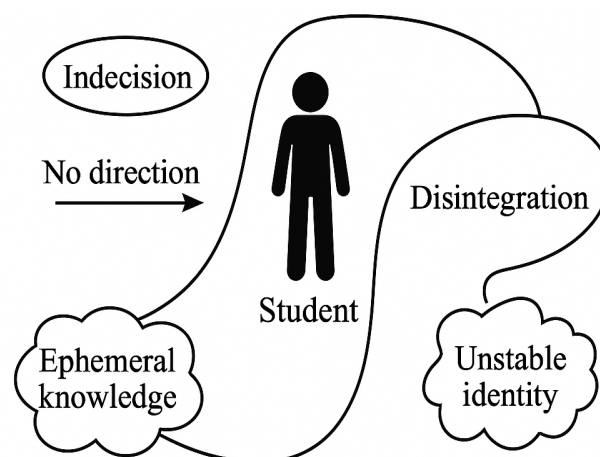


Figure 3. The student's directionless, transient, and fragmented pedagogical positioning within the metaphor of the uncertainty principle (Created using Microsoft PowerPoint)

The findings obtained from Table 4 are consistent with Heisenberg's (1958) epistemological and ontological interpretations of the uncertainty principle. Student identity and knowledge are neither fixed nor predictable; rather, they continuously shift depending on context, time, and observation. This also intersects with Biesta's (2004) emphasis on the illusion of "secure knowledge," highlighting that learning to live with uncertainty becomes an existential skill in education.

While the uncertainty principle elucidates the fragmentation students experience across identity and knowledge domains, the superposition metaphor extends this understanding by illustrating how students simultaneously inhabit multiple, overlapping identity positions within these fragmented realities.

According to Table 5, the superposition metaphor reveals that students do not possess stable and consistent identities but can simultaneously exist in multiple pedagogical, social, and emotional positions. This metaphor resonates not only in quantum physics but also in the fragmented and simultaneous identity experiences of contemporary students.

Under the theme of "Experiencing Multiple Identities," students expressed that they embody different identities depending on the context. P1's statement, "I am one person at school, another at home, and completely different with my friends," illustrates that these identity transitions are not random but are contextually triggered states of superposition. This experience makes it difficult for students to construct a coherent sense of self and weakens their sense of pedagogical belonging.

Table 5. Thematic structure related to the superposition metaphor

Theme	Subtheme	Code	Frequency	Participant Description
Conflict in Educational Orientation	Tension Between Personal and Environmental Goals	My family wants something, I dream of something else	5	P13: 'My family says engineering, but I dream of theater — there's so much pressure.'
	Uncertainty in Goals and Direction	I can't set goals because I'm not sure what I want	7	P7: 'I don't even have a career plan, because I can't decide on anything.'
Multiple Identity Experience	Mismatch Between Internal and External Identity	I act differently at school than I do at home	4	P9: 'Sometimes I feel like I forget who I really am when I'm at school.'
	Simultaneous Roles	While studying I'm a student, at home a brother, outside someone else	6	P1: 'I'm someone at school, someone else at home, and completely different with friends.'
Unresolved Learning States	Lack of a Stable Learning Style	Sometimes I'm highly motivated, other times completely indifferent	6	P11: 'One day my motivation is high, the next it hits rock bottom.'
	Unclear Learning Attitudes	Even I don't know how or when I actually learn	5	P4: 'I always find myself learning in different ways, but I can't settle into a routine.'

The theme of "Indeterminate Learning States" focuses on students' inability to maintain stability in their learning attitudes. P4's remark, "I always find myself learning in different ways, but I can't establish a consistent pattern," shows that not only learning styles but also the meanings attributed to learning are in constant flux. In such situations, the student struggles to define themselves as a learning subject, uncertain about what motivates them, what methods work, or what they believe in.

The theme of "Conflict in Educational Orientation" highlights the tension between students' internal desires and external expectations. P13's statement, "My family wants me to study engineering, but I am thinking about theater; there's a lot of pressure," shows that students can remain in a superposed state not only regarding career goals but also concerning the direction and purpose of their learning. This conflict impedes decision-making processes and produces a persistent sense of disorientation in the student.

In this context, the superposition metaphor associates the pedagogical subject not with stability but with multiplication, albeit at the cost of losing coherence within this multiplicity. Because the student cannot be anchored to a single role, identity, or learning attitude, they inevitably conflict with the educational system's expectation for clarity and consistency. This analysis indicates that in contemporary pedagogical environments, the student must be reimagined not as a singular, unified subject but as a dispersed and fragmented one.

The frequency analysis in Table 5 reinforces this interpretation by showing how recurrent these fragmented identity experiences are. Codes such as "uncertainty in goals and direction" (7) and "simultaneous roles" (6) indicate that students frequently navigate multiple, overlapping positions without being able to prioritize or integrate them. These frequencies demonstrate that the superposition metaphor is not a marginal phenomenon but a structural condition of the modern learning subject.

At the same time, lower-frequency codes like "mismatch between internal and external identity" (4) and "unclear learning attitudes" (5) reveal more subtle but equally critical

dynamics. These codes highlight the internal conflicts students face when their self-perception diverges from external expectations or when their motivations fluctuate unpredictably. Though less numerically dominant, these experiences point to the psychological and emotional toll of inhabiting multiple, often contradictory identity positions.

Figure 4 visually synthesizes these complexities by depicting the student's pedagogical positioning as inherently multiple, scattered, and transient. The diagram illustrates how the educational system's demand for singularity and coherence clashes with the student's lived reality of superposed identities and shifting motivations. By mapping these tensions, Figure 4 offers a conceptual framework for understanding the superposition metaphor not just as a descriptive tool but as a critical lens for rethinking the ontology of the learner.

Within this framework, Figure 4 conceptually visualizes how the superposition metaphor generates multiple, scattered, and transient positionings in the student's process of pedagogical subjectivation.

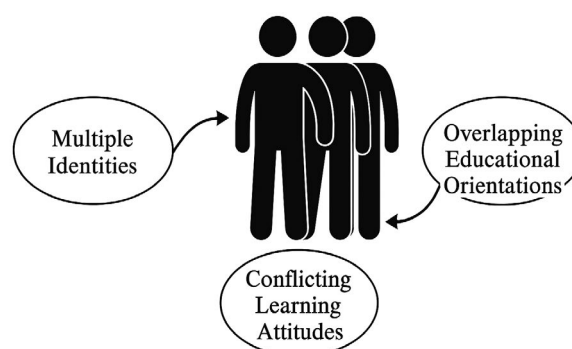


Figure 4. The student's multiple and indecisive pedagogical positioning within the metaphor of superposition (Created using Microsoft PowerPoint)

Figure 4 demonstrates that the student, within the pedagogical process, does not occupy a singular and coherent identity but rather exists simultaneously in multiple positions. The overlapping figures symbolize how the student carries different roles, conflicting learning attitudes, and orientations

at the same time. This multiplicity renders the student's pedagogical experience as a stratified process, shaped not only by knowledge acquisition but by continuous negotiations of identity, belonging, and directional orientation. The visual structure illustrates that the student does not maintain a fixed position but instead navigates between internal desires and external expectations, occupying unstable and transient positionalities.

In this framework, the superposition metaphor reframes the student as a relational and fragmented subject, perpetually reconfigured through contextual shifts, rather than as a stable educational entity.

The findings obtained from Table 5 offer a pedagogical analogy to the quantum principle of superposition: the student does not exist within a single, fixed identity but simultaneously inhabits multiple, often conflicting positions. This corresponds with Biesta's (2010) emphasis that "identity formation through learning" is not a closed process but one that remains in perpetual negotiation, and aligns with Barad's (2007) notion of ontological entanglement, where subjectivities emerge through relational intra-actions rather than pre-given structures.

Thus, the pedagogical subjectification of students materializes not as a linear trajectory but as an entangled experience of coexisting, transient, and sometimes contradictory positionalities.

The student's unfixable, multiple, and dynamic subjectivity is not only intertwined with the metaphor of superposition but also deeply resonates with the dynamics illustrated in wave-particle duality, observer effect, and uncertainty principle metaphors, collectively constituting a holistic quantum ontology of learning.

The complex structural relationships among these metaphors and the conceptual links between all codes are visually presented in Figure 5.



Figure 5. Hierarchical and thematic relationships of codes from four quantum metaphors (Created using Lucidchart)

Figure 5 reveals not only the thematic clustering of the codes derived from the four quantum metaphors but also the

implicit transitions, points of intersection, and structural overlaps among these codes. The student is dynamically positioned along the axes of identity, knowledge, environmental pressure, and learning attitude, continuously shifting rather than occupying a fixed point. Therefore, rather than clear-cut separations between the metaphors, there are complementary, overlapping, and sometimes intersecting conceptual connections.

For instance, the links drawn between the codes of "inability to define oneself," "role-playing," and "experiencing multiple selves" show how the student's identity is reconstructed both through external observation and internal disorientation. Similarly, the connections among 'the transience of knowledge,' 'indecisiveness,' and 'instability of learning styles,' although categorized under different metaphors, collectively produce a narrative of how the student becomes disoriented within an epistemological void.

The web-like design of the map illustrates that these codes are not confined to their respective metaphors but instead shape the pedagogical subject multidimensionally through cross-transitions. Reinforcing this structure, the student's learning existence unfolds as multi-centered and circular, mirroring the fragmented nature of contemporary studenthood, the continuous movement of pedagogical identity, and the pervasive insecurity regarding knowledge.

Figure 5 embodies not a static conceptual map, but a dynamic field where the pedagogical subject's quantum-like oscillations materialize, offering a visual ontology of learning that challenges linear and compartmentalized educational models.

Discussion

The findings of this study indicate that quantum metaphors function as more than analogical tools in educational contexts; they offer interpretative spaces through which students articulate and negotiate their learning identities. The metaphors of wave-particle duality, observer effect, uncertainty principle, and superposition enabled participants to express experiences that might otherwise remain implicit, particularly regarding the fluid and context-dependent nature of their educational subjectivities (Doll, 1993; Lakoff & Johnson, 2003).

In the case of wave-particle duality, students often described shifts in their learning identity depending on classroom context, interaction with peers or teachers, and assessment practices. These descriptions illustrate that learner identity is not fixed but constantly reconstructed through changing pedagogical conditions (Mitchell et al., 2016; Whitehead, 1978). For example, some participants described moments when they felt confident and expressive in oral contexts yet constrained and hesitant in written examinations, showing how educational environments privilege certain performances over others.

The observer effect metaphor revealed how the perceived presence of authority figures influenced students' engagement and self-perception. Several participants noted that their behavior, confidence, and even self-definition changed when they felt under observation. This resonates with Barad's (2007) view that observation is not a neutral act but one that actively shapes the phenomenon being observed. In educational contexts, such observation often translated into self-monitoring and a heightened sense of vulnerability.

The uncertainty principle metaphor was used by participants to convey the instability and unpredictability of

their learning trajectories. Students associated uncertainty with both difficulty in setting fixed goals and the challenge of maintaining a coherent sense of self within an evolving educational journey. While some framed this instability as a source of anxiety, others perceived it as an opening for flexibility and adaptation, aligning with perspectives that see uncertainty as a generative condition for learning (Peters, 2019; Taylor, 2013).

Finally, the superposition metaphor captured the coexistence of multiple roles, attitudes, and self-understandings within the same learner. Participants often spoke of simultaneously occupying different and even conflicting positions, such as being both confident in subject mastery yet doubtful about future academic paths. This multiplicity highlights that students navigate learning not as a linear progression but as a continual balancing of competing demands and aspirations.

Rather than introducing a new theoretical framework disconnected from the data, these findings point toward the relevance of existing perspectives in poststructuralist and posthumanist educational theory (Snaza & Weaver, 2015; Taylor & Hughes, 2016). The metaphors used by students invite a pedagogical approach that recognizes learning as a process of negotiating identity, meaning, and relational positioning within dynamic and sometimes contradictory contexts. Such an approach shifts attention from fixed outcomes toward the lived, interpretative experiences of learners, consistent with the principles of Interpretative Phenomenological Analysis (Smith et al., 2009), which prioritize depth of meaning over frequency counts.

Conclusion

Returning to the central inquiry of this study, quantum metaphors have demonstrated their conceptual power in redefining how the pedagogical being of the student is understood. Rather than merely serving as analogical tools, these metaphors illuminate the fluid, relational, and context-dependent nature of student subjectivities. The findings reveal that students do not possess fixed identities or learning trajectories; instead, they navigate educational environments through continuously shifting, contextually mediated experiences of self.

The wave-particle duality foregrounds this dynamic by showing how learners oscillate between modes of being, resisting simplistic categorizations of success and failure. Similarly, the observer effect underscores the material-discursive role of educational practices in shaping, not merely recording, student realities. The uncertainty principle problematizes linear and deterministic models of learning, while the superposition metaphor captures the multiplicity of roles and desires that coexist within the learner.

In practical terms, these insights suggest that educational practices should move beyond standardized, outcome-driven models toward more relational and flexible approaches. For instance, integrating quantum metaphors into teacher reflection practices could help educators recognize and respond to the evolving, situational identities of their students. Assessment methods might also be reimagined to accommodate the non-linear, emergent nature of learning, valuing processual engagement over fixed competencies.

The ontological lens provided by quantum metaphors thus compels a rethinking of foundational educational assumptions. Rather than viewing learning as the mere accumulation of knowledge or skills, this perspective emphasizes the co-

constitutive interplay between learner, context, and pedagogical interaction. In doing so, it reframes the student not as a static, measurable subject but as a situated, dynamically becoming presence within the educational process.

Ultimately, the study proposes that embracing ontological multiplicity and uncertainty is not a limitation but an ethical imperative for contemporary education. By honoring the complex and fluid nature of student subjectivities, educators can foster learning environments that are more inclusive, responsive, and attuned to the realities of pedagogical existence.

Recommendations

Assessment processes within educational systems should not be limited to determining "what the student is" at a given moment; rather, they should aim to create pedagogical environments that support the student's processes of becoming and transformation. Educational institutions must develop flexible, relational, and process-centered evaluation models that provide space for the learner's potential multiplicity and contextual existence.

Moreover, strengthening metaphor-based ontological sensitivity within teacher education programs has become a critical necessity. Future teachers must be philosophically equipped to conceptualize the learner not as a fixed subject, but as a being that changes with context, remains open to observation, and carries multiple identities. Integrating quantum metaphors into teacher education can cultivate a powerful awareness in this regard (Peters, 2020). Thus, a quantum-based pedagogical approach would not only respond to the complex educational needs of contemporary society but could also restructure educational systems with transformative potential.

Author Contributions

The author declares that no other author has contributed to this study and confirms that they have read and approved the final version of the manuscript.

Ethical Declaration

This study was conducted with the approval of the Bayburt University Ethics Committee, granted by the decision numbered 199 during the fifth session meeting held on 07.05.2025.

Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest with any institution or individual within the scope of this study.

References

- Au, W. (2016). Meritocracy 2.0: High-stakes, standardized testing as a racial project of neoliberal multiculturalism. *Educational Policy*, 30(1), 39-62. <https://doi.org/10.1177/0895904815614916>
- Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822388128>
- Barad, K. (2012). Nature's queer performativity. *Qui Parle*, 19(2), 121-158. <https://doi.org/10.5250/quiparle.19.2.0121>
- Biesta, G. (2004). *The beautiful risk of education*. Paradigm Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781315635866>
- Biesta, G. (2010). *Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315634319>

- Biesta, G. (2013). *The beautiful risk of education*. Paradigm Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781315635866>
- Bohr, N. (1958). *Atomic physics and human knowledge*. Wiley. https://www.academia.edu/35194826/Niels_Bohr_Essays_1958_1962_Atomic_Physics_And_human_knowledge?utm_source=facebook&utm_medium=share&utm_campaign=share_facebook
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Davis, B. (2004). *Inventions of teaching: A genealogy*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410610096>
- Doll, W. E. (1993). *A post-modern perspective on curriculum*. Teachers College Press. https://www.tcpress.com/a-post-modern-perspective-on-curriculum-9780807774397?utm_source=facebook&utm_medium=share&utm_campaign=share_facebook
- Elliott, J. (2012). Developing a science of teaching through lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 1(2), 108–125. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/20468251211224163/full/html>
- Fenwick, T. (2010). Re-thinking the “thing”: Sociomaterial approaches to understanding and researching learning in work. *Journal of Workplace Learning*, 22(1/2), 104–116. <https://doi.org/10.1108/13665621011012898>
- Fenwick, T., & Edwards, R. (Eds.). (2012). *Researching education through actor-network theory*. John Wiley & Sons. [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=QHLS8cgEetwC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Fenwick,+T.,+%26+Edwards,+R.+\(2013\).+Researching+education+through+actor-network+theory.+Wiley-Blackwell.&ots=jrWkmwKjnm&sig=AbH512quxtx3yFnUuPaeny61ik&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=QHLS8cgEetwC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Fenwick,+T.,+%26+Edwards,+R.+(2013).+Researching+education+through+actor-network+theory.+Wiley-Blackwell.&ots=jrWkmwKjnm&sig=AbH512quxtx3yFnUuPaeny61ik&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Foucault, M. (1982). The subject and power. *Critical Inquiry*, 8(4), 777–795. <https://doi.org/10.1086/448181>
- Gough, N. (2012). Complexity, complexity reduction and ‘methodological borrowing’ in educational inquiry. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 9(1), 41–55. <https://doi.org/10.29173/cmplct16532>
- Heisenberg, W. (1958). *Physics and philosophy: The revolution in modern science*. Harper & Row. <https://archive.org/details/physics-and-philosophy-the-revolution-in-modern-science-werner-heisenberg-f.-s.-c.-northrop>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2003). *Metaphors we live by* (2nd ed.). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226470993.001.0001>
- Luhmann, N. (1996). *Social systems* (Translated by J. Bednarz Jr. and D. Baecker). Stanford University Press. <https://www.sup.org/books/sociology/social-systems>
- Mitchell, G. J., Cross, N., George, O., Hynie, M., Kumar, K. L., Owston, R., Sinclair, D., & Wickens, R. (2016). Complexity pedagogy and e-learning: Emergence in relational networks. *International Research in Higher Education*, 1(1), 206–223. <https://doi.org/10.5430/irhe.v1n1p206>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). SAGE Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-research-evaluation-methods/book232962>
- Peters, M. A. (2019). *A companion to research in teacher education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-4075-7>
- Peters, M. A. (2020). *Post-truth, fake news: Viral Modernity & Higher Education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8126-3>
- Pinar, W. F. (2012). *What is curriculum theory?* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203836033>
- Priestley, M. (2011). Schools, teachers, and curriculum change: A balancing act? *Journal of Educational Change*, 12(1), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10833-010-9140-z>
- Rodriguez, L. V., van der Veen, J. T., & de Jong, T. (2024). Role of analogies with classical physics in introductory quantum physics teaching. *Physical Review Physics Education Research*, 21(1), 010108. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.21.010108>
- Saban, A. (2006). Functions of metaphor in teaching and teacher education: A review essay. *Teaching education*, 17(4), 299–315. https://www.researchgate.net/publication/249004487_Functions_of_Metaphor_in_Teaching_and_Teacher_Education_A_Review_Essay
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27(2), 4–13. <https://doi.org/10.3102/0013189X027002004>
- Smith, J. A., Flowers, P., & Larkin, M. (2009). *Interpretative phenomenological analysis: Theory, method and research*. SAGE Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/interpretative-phenomenological-analysis/book250130>
- Smith, J. A., Flowers, P., & Larkin, M. (2009). *Interpretative phenomenological analysis: Theory, method and research*. SAGE.
- Snaza, N., & Weaver, J. A. (Eds.). (2015). *Posthumanism and Educational Research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315769165>
- St. Pierre, E. A. (2013). The appearance of data. *Cultural Studies ↔ Critical Methodologies*, 13(4), 223–227. <https://doi.org/10.1177/1532708613487862>
- Stengers, I. (2010). *Cosmopolitics I*. University of Minnesota Press. <https://www.upress.umn.edu/9780816656875/cosmopolitics-i/>
- Taubman, P. M. (2009). *Teaching by numbers: Deconstructing the discourse of standards and accountability in education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203879511>
- Taylor, C. A. (2013). Objects, bodies and space: Gender and embodied practices of mattering in the classroom. *Gender and Education*, 25(6), 688–703. <https://doi.org/10.1080/09540253.2013.834864>
- Taylor, C. A. (2016). Edu-crafting a cacophonous ecology: Posthumanist research practices for education. In *Posthuman research practices in education* (pp. 5–24). London: Palgrave Macmillan UK. https://www.researchgate.net/publication/303443313_Edu-crafting_a_Cacophonous_Ecology_Posthumanist_Research_Practices_for_Education
- Taylor, C. A., & Hughes, C. (Eds.). (2016). *Posthuman research practices in education*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137453082>
- Taylor, M. C. (2004). *The Moment of Complexity: Emerging Network Culture*. University of Chicago Press. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/M/bo3615087.html>
- Whitehead, A. N. (1978). *Process and Reality* (Corrected Edition). Free Press. https://books.google.com.tr/books/about/Process_and_Reality.html?id=5uF6uwEACAAJ&redir_esc=y

Appendix: Conceptual clarification of quantum metaphors

This appendix provides conceptual clarifications of the quantum metaphors referenced in the study, aiming to support readers in understanding the relationship between their physical meanings and pedagogical interpretations (Barad, 2007; Bohr, 1958; Fenwick & Edwards, 2012; Heisenberg, 1958; Saban, 2006; Sfard, 1998).

1. Wave-particle duality

In quantum physics, wave-particle duality refers to the phenomenon where entities such as electrons and photons exhibit both wave-like and particle-like properties depending on how they are measured. This challenges the classical notion of fixed, intrinsic states, emphasizing that the nature of a quantum entity is determined through observation (Bohr, 1958; Heisenberg, 1958). In the pedagogical context, this metaphor illustrates the fluid, context-dependent, and multiple nature of learner identity, which resists fixed categorizations (Barad, 2007; Sfard, 1998).

2. Observer effect

The observer effect describes how the act of observing or measuring a quantum system inevitably alters its state. In quantum mechanics, observation is not a passive process but an active intervention that shapes reality (Bohr, 1958; Heisenberg, 1958). Pedagogically, this metaphor signifies how students' behaviors, self-perceptions, and identity constructions are influenced and transformed through external attention, evaluation, and surveillance (Barad, 2007, 2012; Foucault, 1982).

3. Uncertainty principle


Heisenberg's uncertainty principle posits that certain pairs of properties (such as position and momentum) cannot be precisely known simultaneously. This principle reveals the inherent limitations of objective knowledge and the fundamental indeterminacy of reality (Heisenberg, 1958). As a metaphor, it represents the instability, fragmentation, and constant negotiation of knowledge and identity that students experience in learning processes (Biesta, 2004; St. Pierre, 2013).

4. Superposition

Superposition refers to the ability of a quantum system to exist in multiple states simultaneously until an observation collapses these states into a singular outcome (Bohr, 1958; Heisenberg, 1958). In educational contexts, this metaphor captures how students simultaneously embody multiple, and sometimes conflicting, roles, identities, and learning orientations, which are often reduced to singular, standardized identities under institutional pressures (Barad, 2007; Biesta, 2010).

Exploring Studies on the Use of Artificial Intelligence in Education: A Meta-Synthesis Study

Yapay Zekanın Eğitimde Kullanımına İlişkin Çalışmaların İncelenmesi: Bir Meta Sentez Çalışması

Hacer Koç¹  Ahmet Murat Uzun² ¹ ICT Teacher, Ministry of Education, İstanbul, Türkiye² Associate Professor, Afyon Kocatepe University, Department of Educational Sciences, Afyon, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

20.04.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

18.08.2025

*Sorumlu Yazar

Hacer Koç

Ministry of National
Education, İstanbul/Maltepe-
Şehit Mustafa Kaymakçı
Anatolian Imam Hatip High
School

hacerguzel@gmail.com

Abstract: This meta-synthesis study systematically examines recent research on the use of artificial intelligence (AI) in education, a field that has rapidly expanded in recent years. The primary aim is to evaluate the effects of AI, explore stakeholders' perceptions and acceptance levels, and assess future trends. Master's and doctoral theses published between 2018 and 2023 were identified through the Higher Education Council National Thesis Center (YÖKTEZ) and ProQuest databases. Following PRISMA guidelines, inclusion and exclusion criteria were applied, allowing only English or Turkish full-text theses or dissertations that used qualitative or mixed methods at the K-12 or higher education levels. Studies employing quantitative methods, focusing on non-educational domains, or lacking full-text access were excluded. Ultimately, 27 studies were selected. These were analyzed using the meta-synthesis process described by Polat and Ay (2016), and thematic findings were synthesized. Results indicate that AI enhances academic achievement, personalizes learning, and enriches instructional practices. Teachers and students generally express positive attitudes toward AI, though concerns remain about data privacy, security, and ethical issues. The findings also highlight challenges, such as insufficient technological infrastructure, limited institutional support, and the need for substantial budgets. The study concludes that strategic national policies are essential for effectively transitioning to AI-supported educational systems.

Keywords: Artificial intelligence in education, educational technology in AI, AI-based educational tools.

Öz: Bu meta-sentez çalışması, son yıllarda hızla genişleyen bir alan olan eğitimde yapay zekâ (YZ) kullanımına ilişkin güncel araştırmaları sistematik biçimde incelemektedir. Çalışmanın temel amacı, YZ destekli uygulamaların etkilerini değerlendirmek, paydaşların algı ve kabul düzeylerini ortaya koymak ve geleceğe yönelik eğilimleri incelemektir. 2018–2023 yılları arasında yayımlanan yüksek lisans ve doktora tezleri, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) ve ProQuest veri tabanları aracılığıyla belirlenmiştir. PRISMA kılavuzları doğrultusunda dâhil etme ve hariç tutma ölçütleri uygulanmış; yalnızca İngilizce veya Türkçe, tam metin erişimi bulunan, K-12 ya da yükseköğretim düzeyinde yürütülmüş nitel veya karma yöntem tezleri analize alınmıştır. Nicel yöntem kullanan, eğitim dışı alanlara odaklanan veya tam metin erişimi olmayan çalışmalar kapsam dışı bırakılmıştır. Sonuçta 27 tez seçilmiş ve Polat ve Ay'ın (2016) tanımladığı meta-sentez süreci doğrultusunda tematik olarak incelenmiştir. Bulgular, YZ'nin akademik başarıya katkı sağladığını, öğrenme süreçlerini kişiselleştirdiğini ve öğretim yöntemlerini zenginleştirdiğini göstermektedir. Öğretmenler ve öğrenciler YZ'ye genel olarak olumlu yaklaşmakta; ancak veri gizliliği, güvenlik ve etik konularında kaygılar da taşımaktadır. Ayrıca teknolojik altyapı yetersizlikleri, sınırlı kurumsal destek ve yüksek bütçe gereklilikleri önemli engeller olarak belirlenmiştir. Çalışma, YZ destekli eğitim sistemlerine geçişte ulusal düzeyde stratejik politikaların geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde yapay zekâ, yapay zekâda eğitim teknolojisi, yapay zekâ tabanlı eğitim araçları

Koç, H. & Uzun, A. M. (2025). Exploring studies on the use of artificial intelligence in education: A meta-synthesis study. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 27(3), 409-426 <https://doi.org/10.17556/erziefd.1680480>

Introduction

Artificial intelligence, which is developed by imitating human intelligence, is the modeling of human learning by machines (Almasri, 2024; Coşkun & Gülleroğlu, 2021). Rapid developments in AI are becoming increasingly widespread in various areas of the education process. Personalizing teaching and learning environments further increases the interest in AI. AI applications allow students to learn at their own level, speed, and style (İşler & Kılıç, 2021; Shete et al., 2024). Countries such as China and America, which have achieved substantial success in AI, have transformed their education systems toward using and developing AI systems (Knox, 2020). Additionally, when AI studies in the field of education are examined, one can come across not only information-based applications such as personalized education systems, intelligent agents, chatbots, evaluation systems, and article analysis systems but also different applications in different areas of education such as course programs, exam management, language translations, and cyber security (Arslan, 2020). Educational administrators gain efficiency by using artificial intelligence (AI) systems in management tasks

such as student application and registration, budgeting, class assignments, and purchasing activities (İşler & Kılıç, 2021).

Artificial intelligence has come to the forefront as a technology that has led to radical changes in education. Although these developments are intended to simplify processes, they raise some concerns. Data security, the risk of increasing inequalities, and the fear that the role of teachers will diminish are among the main criticisms of using AI in education (Bai et al., 2023; Felix, 2020; Shete et al., 2024). In integrating AI into the education system, it is important to carefully evaluate its ethical and social impacts (Ferhataj et al., 2025). Although the volume of academic research in AI has steadily increased, studies focusing on its educational applications remain relatively limited (Arik & Seferoglu, 2022; Tlili et al., 2025).

The primary rationale for conducting this study, which concentrates on perceptions of and approaches to using AI in education, stems from the accelerated advancement of AI technologies. Recent review studies discuss the impact of AI usage in education (e.g., Batista et al., 2024; Bond et al., 2024; Bozkurt et al., 2021; Martin et al., 2024; Zawacki-Richter et al., 2019). However, more research might still be needed to

comprehensively understand the social, individual, ethical, and educational implications. This research investigates the factors that shape positive and negative perceptions of AI. The study aims to critically analyze the integration of AI in diverse educational contexts and establish a foundational framework for its future applications. It aims to contribute to the broader literature on AI by facilitating informed decision-making through a nuanced understanding of its potential benefits and risks.

Literature Review

People have been curious about building machines that can think and act intelligently throughout history. Various efforts were devoted to making this idea a reality. For example, in 1950, Alan Turing, an important figure in the AI field, developed a Turing machine intelligence test, questioning the thinkability of machines. In 1950, the concept of AI was first articulated at a conference held at Dartmouth College (Nabiyev & Erümit, 2022). Following 1960, as technological progress accelerated, AI research expanded beyond simple thinking machines to develop more sophisticated algorithms and systems to imitate human intelligence. The world witnessed the emergence of diverse artificial intelligence (AI) technologies, including artificial neural networks, intelligent agents, natural language processing, expert systems, and robotics (Kayabaş, 2010). Key developments in AI include IBM's chess-playing computer defeating a chess champion in 1997, the rise of virtual assistants like Siri, Google Assistant, and Cortana between 2011 and 2014, AlphaGo's victory in the game of Go in 2016, and the establishment of ethical AI guidelines in the EU in 2018 (Ghimire & Edwards, 2024; Nabiyev & Erümit, 2022).

The current review study was initiated in 2023, and during the preparation of the current study, the literature has shown limited use of AI in education, particularly with the assistance of ChatGPT. The release of transformative language models, such as GPT-3 in 2020 and ChatGPT in 2022, led to a significant turning point in the field. This rapid advancement in large language models (LLMs), a subset of AI, has enhanced the ability to process and generate human-like text. Generative AI is a broader term used for AI capable of creating text, visuals, sound, and other elements using just a few prompts (Ghimire & Edwards, 2024; Nabiyev & Erümit, 2022). Nabiyev (2021) defined AI as the ability of a computer or a computer-controlled machine to perform tasks that require high-level cognitive processes, i.e., the ability of machines to imitate human skills. The primary AI techniques include expert systems, fuzzy logic, genetic algorithms, artificial neural networks, intelligent agents, decision trees, and Bayesian networks (Akdeniz & Özdiñ, 2021). However, no consensus exists on which techniques fit best for learning theories (Fahimirad & Kotamjani, 2018).

Education is an evolving process that is influenced by societal needs and technology. It started with books and progressed through radio, television, computers, and the internet, enabling access to diverse resources anytime and anywhere (Korucu & Biçer, 2022). The recent integration of AI further signifies a transformative phase in education (Dağ, 2022). According to Nabiyev and Erümit (2022), AI is employed in education for automatic achievement assessment, prior knowledge reinforcement, instructor-student evaluation, virtual classroom assistants, and personalized learning.

According to Fahimirad and Kotamjani (2018), AI can transform education differently. It makes grading automatic,

saving time for teachers. AI tutors can assist students with essential topics. It can provide feedback on the progress of students. AI can substitute some teaching tasks, but will likely shift teachers to facilitators. In a judgment-free environment, AI fosters trial-and-error learning (Fahimirad & Kotamjani, 2018). Learning analytics employs AI to examine massive amounts of data to recognize patterns and anticipate outcomes. Chatbots and virtual assistants enhance the interaction between students and educational technologies, leading to more interactive experiences (Ouyang & Jiao, 2021). Some other usage areas of AI in education include content and curriculum development, virtual realities for immersive education, and learning experiences with gamification (Chen et al., 2020).

Despite its advantages, there are also concerns regarding the use of AI in education. For example, researchers have reported that the teaching profession could be threatened, probably due to changes in the role of teachers. Data confidentiality cannot be ensured, and moral sensitivity cannot be maintained (Bai et al., 2023; Osetskyi et al., 2020; Shete et al., 2024). According to Osetskyi et al. (2020), AI implementation might pose some challenges. These involve difficulty assessing student creativity, ensuring classroom management, and providing motivational and emotional support. Concerns are also associated with the dehumanization of education and changes in teacher-student dynamics. Technical issues, such as crashes and viruses, also pose risks to student data privacy.

Recent systematic reviews, meta-syntheses, and meta-analyses of AI integration in education offer critical insights into its current applications, which enhance our understanding of AI's effectiveness and challenges in educational settings. For example, Batista et al. (2024) systematically reviewed 37 studies on using generative artificial intelligence (GAI) in higher education. They discovered that GAI offered assistance to students, increased teaching effectiveness, and simplified research tasks. The study revealed that effort, performance expectancy, and social influence are important factors contributing to GAI attitude. Concerns regarding evaluation methodologies, organizational policies, and integrity threats were also noted (Batista et al., 2024). Fu et al. (2024) synthesized findings from 126 systematic reviews on educational AI and identified three key impact areas: student learning (affect, 21st-century skills, cognition, personalized learning, and assessment), teaching (evolving instructor roles, curriculum design, and teacher development), and educational administration. Similarly, Bond et al. (2024) conducted a meta-review of research on using AI in higher education by examining 66 review studies. Using a well-known classification adopted by the literature, the findings indicated that studies focused on the general application of AI; some specifically addressed its use in adaptive systems, personalization, profiling, and predictive analytics. The advantages of AI in this context include facilitating personalized learning, enhancing student outcomes, reducing administrative workload for managers and teachers, and supporting educators' professional development. However, the study also identified several disadvantages, such as ethical concerns, challenges in curriculum adaptability, inadequate infrastructure, and a lack of technical skills. Dönmez (2024) conducted a bibliometric study on AI-driven educational tools for feedback, highlighting their role in enhancing learning outcomes. The research explored key themes, including AI technology, applications such as automated writing

assessment and learning analytics, and the link between AI and instructional design. It also addressed ethical and societal concerns surrounding AI in education. Türkmen (2025) reviewed 35 studies on explainable artificial intelligence (XAI), which enhances the transparency of AI models and helps users understand how outputs are generated. Using the PICOS (Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design) framework, the review found that increased transparency increases user adoption, motivation, and trust.

Problem Statement and Research Questions

The emergence of COVID-19 prompted significant changes and transformations in education. The following figure (Figure 1) was obtained when the keywords “AI in education” were explored in Google Trends between 2019 and 2025. As shown in Figure 1, AI’s popularity in education increased with time. However, the main increase has occurred due to the introduction of ChatGPT in November 2022. Nevertheless, the number of academic studies in education is still not as expected (Arık & Seferoğlu, 2022; Tlili et al., 2025).

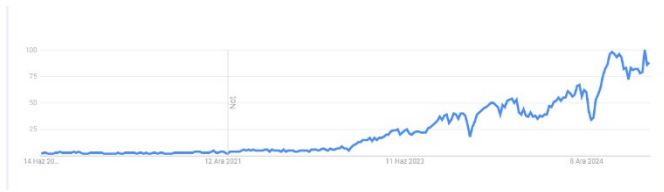


Figure 1. Google trends analysis

The application of AI in education has many benefits, but there are also drawbacks. Using well-planned strategies to implement the AI transformation process will reduce the likelihood of potential problems. This study analyzes master’s theses and doctoral dissertations concerning the use of artificial intelligence (AI) in education. The study aims to offer a comparative overview of existing knowledge, identify gaps in the literature, and guide future research. In this way, it is expected to provide in-depth insights into the impact of AI, its application areas, examples, and future directions in education. This meta-synthesis study has the potential to deepen and broaden our understanding of the field by combining previous research. Meta-synthesis studies examine the qualitative research results in a field to develop new conclusions (Polat & Ay, 2016). This study synthesizes diverse findings from different studies to identify themes and trends and present new perspectives. The following research questions were posed based on the study’s aim:

1. What are the general characteristics (e.g., publication year, degree level, language, and country of institution) of the studies on the use of AI in education?
2. What methodological features are employed in the selected studies (i.e., research designs and data collection instruments)?
3. How are studies distributed across different research areas or educational domains?
4. What recommendations do the reviewed studies propose based on their findings?

Method

This study used meta-synthesis to review existing studies on AI in education. This approach was used to understand the current state of AI in education and identify potential future

research directions. Meta-analysis studies integrate the results of qualitative or mixed methods. It intends to produce knowledge and gain deeper insights (Karaköse et al., 2024). Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA) was employed for data collection (Moher et al., 2010; Page et al., 2021). In the current study, data extraction began in August 2023. Research exploring the use of AI in education was prompted by the introduction of ChatGPT in November 2022. Owing to the limited number of articles published during that period, the study focused specifically on master’s theses and doctoral dissertations as its sample. Furthermore, such studies provided more detailed insights than typical articles.

After determining the topic, the following keywords were identified: ‘artificial intelligence,’ ‘artificial intelligence in education,’ ‘artificial intelligence and education,’ and ‘education and AI’. First, a literature review was initiated to select studies for meta-synthesis. During the review, the keywords were entered into the Turkish Council of Higher Education Thesis Center (YÖKTEZ) for Turkish sources and the ProQuest databases for English sources. A total of 298 Turkish and 609 English sources were reviewed. Studies lacking full texts were excluded. The inclusion and exclusion criteria were determined, and studies to be meta-synthesized were selected based on these criteria. The following inclusion criteria have been established:

- Only master’s theses and doctoral dissertations written in English or Turkish should be considered.
- The full texts of the studies should be available.
- Studies employing qualitative and mixed research methods are considered.
- Studies based on K12 and higher education are selected.

The following exclusion criteria were determined:

- Studies with inaccessible full-text
- Studies that did not employ qualitative research
- Studies on AI, but unrelated to education
- Studies outside the scope of K-12 and higher education levels

Following the database screening process, studies for which full texts were inaccessible were excluded, resulting in 847 studies. Initially, titles were screened, followed by abstracts for further exclusion. After a detailed examination based on the inclusion and exclusion criteria, 27 studies (17 master’s theses and 10 doctoral dissertations) were included. The PRISMA procedure adopted in the current study is illustrated in Figure 2:

The coding list of the studies included in this meta-synthesis study is provided in Appendix I. Note that the code MT indicates the master’s thesis, and the code DD refers to the doctoral dissertation. Appendix II also provides the PRISMA checklist offered by Page et al. (2021).

Data Analysis

Researchers can use different methods in the field of meta-synthesis research. A review of the existing literature shows that the approach, selection process, and evaluation of included studies vary, as do the types of findings, numbers, and synthesis process (Güneş & Erdem, 2022). In this study, data analysis was conducted using the thematic synthesis method.

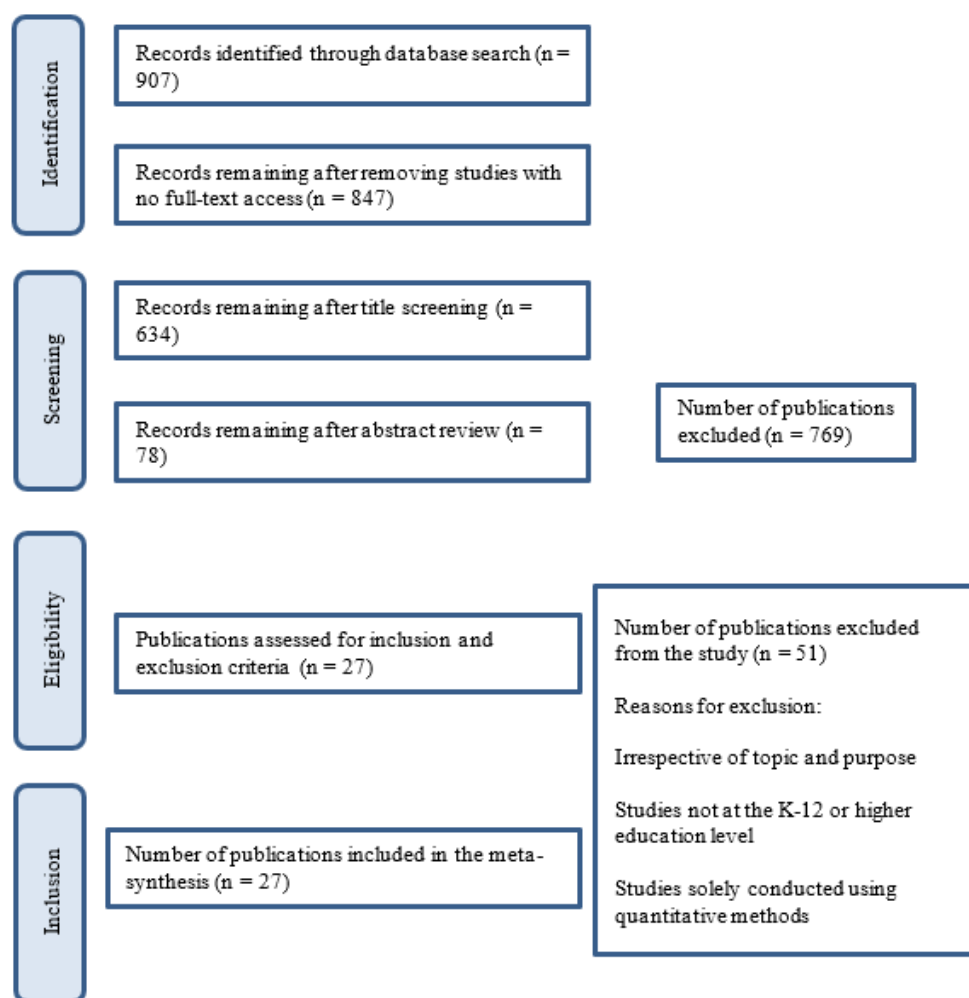


Figure 2. Procedure for the PRISMA

The steps of the meta-synthesis process prepared by Polat and Ay (2016) were followed to ensure validity and reliability. (1) The research started by identifying the main topic and related questions. Keywords were determined for the literature review after deciding on the topic. (2) A literature review was conducted using carefully selected keywords. (3) Sources were initially screened by their titles, followed by abstracts, and potentially relevant studies were recorded for further detailed analysis. (4) Studies were selected using inclusion and exclusion criteria and PRISMA guidelines. Studies that did not meet these criteria were excluded. The remaining studies were recorded. Studies were carefully monitored based on their alignment with the research questions, methodologies, publication dates, and predefined inclusion and exclusion criteria. (5) All studies were continuously read with an iterative process following the selection of 27 studies for meta-synthesis. Each selected study was examined in depth to identify commonalities and differences, leading to the development of overarching themes and sub-themes. (6) The findings were synthesized, highlighting similarities and distinctions across studies, and presented using tables or graphs, according to research questions that focused on different characteristics. (7) Finally, the entire process and the results were reported (Polat & Ay, 2016).

A thematic synthesis was employed as the preferred approach to analyze the data because it allows researchers to systematically combine and interpret results from multiple qualitative studies. Similar to thematic analysis, thematic synthesis uses techniques commonly used in thematic analysis of qualitative research but modifies them for systematic

reviews. This method maintains a connection to the original studies while facilitating the development of new interpretations and explanations (Thomas & Harden, 2008).

The thematic coding process was conducted in three stages, as described by Thomas and Harden (2008). First, the results from the selected studies were analyzed using an inductive (data-driven) coding method, whereby codes, themes, and sub-themes emerged from the findings rather than being constructed from a predefined theoretical framework. Codes were created based on the findings' similarities and differences. Second, similar codes related to findings from different studies were grouped and organized into tables to reveal key descriptive themes and sub-themes related to the research questions.

More complex analytical themes were developed from the descriptive ones, allowing for deeper interpretations and explanations beyond the original studies (Güneş & Erdem, 2022). Research questions guided the identification of themes and subthemes. The MS Office Excel software was used for categorization and tabulation. The codes and themes were reviewed at intervals of at least two weeks to ensure continuity and consistency. Two field experts were consulted to ensure the reliability of the study, and their opinions were used to determine themes and sub-themes. The required arrangements were made in accordance with the expert opinions and feedback. Conflicts were resolved based on the discussion until a consensus was reached. Each step in the study was explained in detail to increase transparency.

Findings

Findings Associated with Study Characteristics

This section presents the characteristics of the studies, such as publication year, publication type, and publication language. A total of 27 studies, including 17 master's and 10 doctoral theses, were included in this meta-synthesis study. Table 1 shows the distribution of the included studies according to publication year and publication type.

Table 1 shows that the number of theses and dissertations seems to increase with the emergence of the pandemic and digital transformation. However, the real increase may be attributed to the introduction of ChatGPT in 2022. Although the starting date was set as 2018, no studies meeting the inclusion criteria were found for that year upon examination.

Of the 17 master's theses included in the meta-synthesis study, six were published in Turkish and 11 in English. Three of the 10 doctoral dissertations were prepared in Turkish and seven in English (Figure 3).

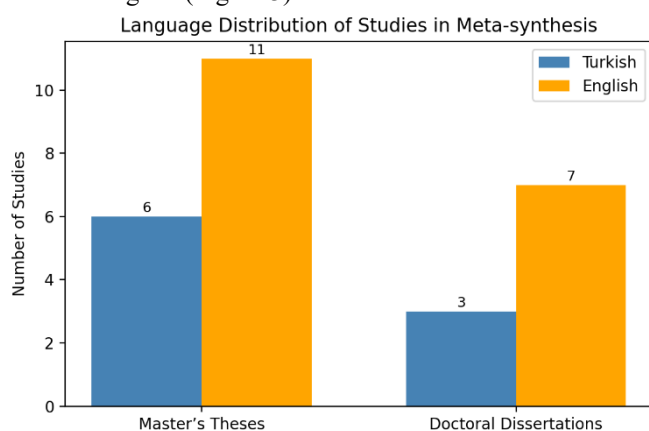


Figure 3. Language distribution of the studies

Table 2 lists the countries where the studies originated. The table included each study's country of origin based on the location, study codes, and frequency of its degree-granting institution.

Table 1. Study distributions

	2018*	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Master Thesis					MT1 MT2 MT3 MT4 MT5 MT10 MT15	MT6 MT7 MT8 MT11	
	0	MT9	MT13 MT14	MT12 MT16 MT17			17
Doctoral Dissertation				DD4 DD5	DD1 DD3 DD6 DD10	DD2 DD7 DD8 DD9	
	0						10
Total	0	1	2	5	11	8	27

Table 2. Countries where the studies originated

Country	Code Name	Frequency
Canada	MT16	1
Egypt	MT11, MT8	2
Portugal	DD10, MT12, and MT17	3
Turkey	MT3, DD2, MT7, DD1, MT2, MT6, MT5, MT4, and DD3	9
United Arab Emirates (UAE)	MT14, MT10, and MT15	3
United States of America	DD7, DD8, MT13, DD6, DD4, MT9, DD9, DD5, and MT1	9

As can be seen from the table, most studies are conducted in Turkey and the United States of America. The analysis also shows contributions from countries such as the UAE, Egypt, Portugal, and Canada. The observed distribution suggests a geographically widespread academic interest in applying AI within education.

Findings Associated with the Methodological Patterns

When the distribution of the studies included in the meta-synthesis according to research methods was explored, 11 studies used mixed methods, nine used qualitative research, five employed case studies, and two did not disclose their methods. It should be noted that studies referring to similar methods using similar terms were merged into one category to ensure precision.

First, the data collection methods and tools of the studies were examined (Table 2).

Meta-synthesis studies include both qualitative and mixed-methods research. Consequently, the quantitative data collection instruments used in the reviewed studies were also incorporated into Table 2. Results indicated that the interview was the most common technique in qualitative studies, while the semi-structured interview was the most preferred tool. In the next step, studies were explored based on the teaching level.

Results revealed that most studies on AI were conducted at the higher education level. Two studies concentrated on primary schools, eight on secondary schools, and six on high schools. One study focused on the associate degree level, and seven worked with graduate students. Considering educators in terms of the study group, eight studies worked with K12 teachers, whereas six studies worked with high school instructors.

Findings Associated with The Distribution of Studies by Research Area

The next step shows the study findings according to the research area (Table 4).

Table 2. Methods and tools for data collection

Data collection techniques used	Data collection tools	Studies	F
Survey/scale	Perception survey	DD6	5
	Student opinion survey	MT2, MT9	
	Perception scale	MT17	2
	Attitude scale	MT9, DD6, MT12	
Content analysis	Document analysis	MT1, MT7, DD4, MT14, and MT16	6
	Case study analysis	DD8	
Interview	Semi-structured interview	DD1 MT1, MT3, MT4, MT5, DD3, MT6, MT8, DD5, MT10, DD8, MT13, DD9, and DD10	19
	Focus group interview	MT3	
	Interview form (type not specified)	DD2	
	Structured interview	MT11, MT12, and MT15	
Diaries	Researcher diaries	MT1	1
Observation	Researcher observation	DD1, DD7	2
	Field observation	DD4, DD7, and MT14	3
Discussion	Group discussions	DD9, MT14	2

Table 3. Teaching level of the study

School level	Studies	Frequency
Primary school	DD4, MT14	2
Middle school	MT1, MT3, MT5, DD3, DD4, DD7, MT14, and MT15	8
High school	DD1, DD2, DD4, MT10, MT14, and MT15	6
Associate degree	MT9	1
Bachelor	MT2, MT7, MT9, DD5, MT12, MT16, DD10, MT17, MT9, and DD6	10
Postgraduate	MT9, DD6, MT12, MT16, DD10, MT17, and MT9	7
K12 teachers	MT3, MT4, DD3, MT6, MT10, MT13, DD9, and MT15	8
High school instructors	MT2, MT8, DD5, MT11, DD8, and DD6	6
	Total	48

Table 4. Distribution of studies according to research areas or educational domains

Themes	Sub Themes	Studies	Frequency	Total
Impact of AI on academic outcomes	Impact on academic achievement	MT1, MT2, MT4, MT5, DD1, DD3, DD5, DD10, and MT10	9	16
	Effects of intelligent tutoring systems	MT2, MT5, DD1, DD3, DD4, DD5, DD6, DD7, MT10, MT12, MT13, MT14, and MT15	13	
	Use of artificial intelligence in assessment and evaluation	MT2, MT4, DD5, and MT15	4	
AI in the future perspective	AI future	MT7, DD2, DD3, DD10, MT8, MT9, MT11, MT12, MT16, and MT16	9	14
	Future anxiety and occupational risk	MT3, MT6, MT9, MT2, MT7, DD10, and MT13	7	
	Effect of AI on the role of teaching	MT2, MT3, MT4, MT7, DD2, DD10, MT13, and MT6	8	
Stakeholders' attitudes toward and acceptance of AI in education	Attitudes of administrators toward and acceptance of AI	DD4, DD8, DD10, and DD2	4	17
	Attitudes of teachers toward and acceptance of AI	MT2, MT3, MT1, MT4, MT6, DD3, DD8, MT8, MT13, and DD2	10	
	Attitudes of students toward and acceptance of AI	MT2, MT5, DD3, DD5, MT9, MT10, and MT12	11	
AI perception	Student perception	MT2, MT5, DD3, DD6, DD7, and MT17	6	16
	Teacher perception	MT2, MT4, DD2, DD6, DD8, DD7, DD9, MT8, MT12, MT13, MT14, MT15, and MT6	13	
AI in educational institutions	Impact of AI on education system management	MT4, MT7, DD2, DD4, DD5, DD7, DD8, MT15, and MT16	9	17
	Difficulty in integrating AI into the system	MT4, MT7, DD3, DD9, DD10, MT8, MT13, MT15, and MT11	9	
	AI readiness of institutions	DD4, MT11, MT4, MT7, DD10, MT8, MT9, MT13, MT14	9	
AI from an ethical perspective	Concern about the morality of AI	DD2, DD3, DD7, MT8, MT13, and DD10	6	7
	AI reliability	DD2, DD7, DD9, and MT13	4	
Number of themes (6)	Number of subthemes (17)	Frequency	162	97

The results indicated that studies have examined the role of AI in education from multiple perspectives. Table 4 shows the impact of AI on academic outcomes, AI in the future perspective, stakeholders' attitudes toward and acceptance of AI in education, AI perception, AI in educational institutions, and AI from an ethical perspective.

In the next step, the studies were evaluated to determine whether they affected the predetermined outcomes. The results are given in Table 5.

Table 5: Study distributions according to research areas and their effect on the outcome variables

Themes	Sub Themes	Effect? Yes	Effect? No	F	Total
Impact of AI on academic outcomes	Impact on academic achievement	MT1, MT2, MT4, MT5, DD1, DD3, DD5, DD10, and MT10		9	16
	Effects of using intelligent tutoring systems	MT2, MT5, DD1, DD3, DD4, DD5, DD6, DD7, MT10, MT12, MT13, MT14, and MT15		13	
	Use of artificial intelligence in assessment and evaluation	MT2, MT4, DD5, and MT15		4	
AI in the future perspective	AI future	MT7, DD2, DD3, DD10, MT8, MT9, MT11, MT12, and MT16		9	14
	Future anxiety and occupational risk	MT3, MT6, and MT9	MT2, MT7, DD10, and MT13	7	
	Effect of using AI on the teaching role	MT2, MT3, MT4, MT6, MT7, DD2, DD10, and MT13		8	
Stakeholders' attitudes toward and acceptance of AI in education	Attitudes of administrators toward and acceptance of AI	DD4, DD8, and DD10	DD2	4	21
	Attitudes of teachers toward and acceptance of AI	MT2, MT3, MT1, MT4, MT6, DD3, DD8, MT8, and MT13	DD2	10	
	Attitudes of students toward and acceptance of AI	MT2, MT5, DD3, DD5, MT9, MT10, and MT12		7	
AI Perception	Student perception	MT2, MT5, DD3, DD6, DD7, and MT17		6	16
	Teacher perception	MT2, MT4, MT6, DD6, DD8, DD7, DD9, MT8, MT12, MT13, MT14, DD2 and MT15		13	
AI in educational institutions	Impact of AI on education system management	MT4, MT7, DD2, DD4, DD5, DD7, DD8, MT15, and MT16		9	17
	Difficulty in integrating AI into the system	MT4, MT7, DD3, DD9, DD10, MT8, MT13, and MT15	MT11	9	
	AI readiness of institutions	DD4, MT11	MT4, MT7, DD10, MT8, MT9, MT13, and MT14	9	
AI from an ethical perspective	Concern about the morality of AI	DD2, DD3, DD7, MT8, and MT13	DD10	6	7
	AI reliability		DD2, DD7, DD9, and MT13	4	

First, studies were evaluated based on their findings on how AI affected academic outcomes. Nine studies (MT1, MT2, MT4, MT5, DD1, DD3, DD5, DD10, and MT10) addressed academic achievement, and 13 (MT2, MT5, DD1, DD3, DD4, DD5, DD6, DD7, MT10, MT12, MT13, MT14, and MT15) investigated AI-assisted or intelligent tutoring systems. The results show that AI significantly influences personalized learning, focusing on individualized, needs-based, customized programs. Positive results are consistently reported in the studies, with special attention paid to the usefulness of the prompt feedback these systems offer, which increases user engagement and effectiveness. Only four studies concentrated on AI-supported assessment and evaluation in education, all of which emphasized the benefits of AI in this field. They point out that AI-based solutions provide a more objective and consistent method for measurement and evaluation.

Considering the “AI in future perspective” category, concerns have been raised over the long-term effects of incorporating artificial intelligence (AI) into education. Fourteen studies have examined the possible future impacts of AI on education. Studies in the “AI future” subcategory focused on how AI will likely be used in education. All nine studies (MT7, DD2, DD3, DD10, MT8, MT9, MT11, MT12, and MT16) reported that AI would be beneficial, becoming a crucial component of the educational system and substantially contributing to its development. Although AI has many advantages, the study coding DD2 emphasizes that the usage of AI needs to be regulated within a concise and structured framework.

In the future anxiety-occupational risk subcategory, studies addressed that AI will inevitably impact teaching. Three studies (MT3, MT6, and MT9) that investigated this effect raised concerns about possible employment risk or the profession's loss. Nonetheless, four studies (MT2, MT7, DD10, and MT13) contended that teaching will continue to be crucial. AI was projected mainly to help with routine tasks such as tracking and reporting. AI cannot take the role of a teacher since youth still need supervision and emotional support, which AI cannot offer. According to the MT2 study, students desire both AI and teacher mentoring, highlighting the vital role that human teachers play in filling in emotional and communication gaps. Considering the effect of using AI on the teaching role, studies show that AI will change the education profession, especially the roles of educators. The coding of MT2, MT3, MT4, MT6, MT7, DD2, DD10, and MT13 indicates that teachers must adapt their practices to AI. The study on MT3 shows that the importance of the profession may decline, and teachers may face economic challenges. While many studies acknowledge a shift in teaching roles, they do not view AI as a replacement, but rather as a collaborative tool.

Next, stakeholders' attitudes and acceptance of AI in education were explored. The acceptance of AI is key to its effective use in education. This category evaluated research on the acceptance of or attitude of students, teachers, and administrators. Seven studies reported positive views on the acceptance of AI by students. These were coded as MT2, MT5, DD3, DD5, MT9, MT10, and MT12. No study demonstrated a negative attitude or a less favorable view of acceptance. Ten studies examined teacher attitudes and acceptance levels, and almost all declared positive attitudes and high acceptance (MT2, MT3, MT1, MT4, MT6, DD3, DD8, MT8, and MT13). In contrast, one study (DD2) showed negative attitudes and low acceptance. Considering administrators' attitudes, DD4,

DD8, and DD10 exhibited positive attitudes and acceptance, whereas DD2 manifested negative attitudes and a low level of acceptance. While the expressions used in the studies for students showed a more open and clear level of acceptance for teachers and institutional administrators, this situation was expressed more conditionally or with some concerns and worries. This situation was elaborated in detail in the previous studies (MT4, MT6, and MT8). AI is instrumental in simplifying tasks and is highly beneficial for personal learning. However, caution and precautionary measures should be exercised given the potential risks and ethical considerations. Additionally, the study coded MT4 noted the emotional deficiency of AI in communication, yet it maintained a favorable perspective on its acceptance. The research-coded MT2 indicated a high student attitude and acceptance level, yet it stressed the importance of teacher guidance. In MT12, students familiar with AI demonstrated a high level of acceptance, whereas those unfamiliar with it did not express any negative opinions. The study suggested that acceptance levels would likely increase if AI usage were to become more routine. In DD2, negative views from teachers and institutional administrators were reflected, and it was noted that while teachers and administrators acknowledged the benefits of AI, they hesitated to implement it in practice. Some educators and administrators opposed this new approach and preferred traditional practices. They expressed concerns about AI, citing emotional barriers along with moral and security issues as reasons for their reluctance to embrace it fully. While they acknowledged that AI could benefit teachers and students, they emphasized the importance of limiting and regulating AI use within specific boundaries.

The next step focused on AI opinions. Six studies focused on student opinions (MT2, MT5, DD3, DD6, DD7, and MT17). Students find AI successful and adaptable within the education system. They reported satisfaction with AI-supported systems, particularly those that allow for personalized learning and progress at the student's own pace, according to their individual learning needs. Studies (DD3, DD6, and MT17) revealed that chatbots actively engaged students in the teaching process. They reported high levels of enjoyment and expressed a willingness to ask questions.

Studies coding as MT2, MT4, DD2, DD6, DD8, DD7, DD9, MT6, MT8, MT12, MT13, MT14, and MT15 focused on teacher opinions and highlighted the positive impact of integrating AI into education. AI contributes to achievement, management, and other areas. Teachers report that AI facilitates the preparation of diverse learning materials and identifies learning gaps, enhancing their opinions about AI. Concerns have also been raised regarding the evolution or potential obsolescence of the professional roles of teachers in the context of AI integration.

Studies have also highlighted the potential of AI to improve educational system management (MT4, MT7, DD2, DD4, DD4, DD5, DD7, DD8, MT15, DD16). System management can reduce excessive paperwork, ensuring unbiased and prompt access to student and instructor data. AI can track student performance, attendance, and absence, and enable practical collaboration among institutions, parents, and teachers. Institutions can support individualized learning by using an intelligent teaching system in cooperation with teachers and students. Studies have stressed that preparing for such breakthroughs plays a critical institutional role.

As addressed by nine studies, AI integration into institutions poses several challenges (MT4, MT7, DD3, DD9, DD10, DD8, MT11, MT13, and MT15). These include technical and financial barriers caused by inadequate infrastructure, excessive expenses, and a lack of personnel with specialized skills. Educational gaps

and resistance to shifting from traditional to AI-based approaches hinder its implementation. Furthermore, ethical concerns about data privacy, security, and a lack of trust in AI systems represent substantial barriers to their integration.

Studies coded MT11 and DD4 explored AI integration readiness and proposed that institutions are more prepared than indicated in other studies. This may be due to the pandemic's rapid digital transformation and the introduction of ChatGPT in 2022. Furthermore, in DD4, Egypt's Minister of Education addressed this transformation during a UNESCO meeting, stating, "In the last 10 days, we have made more progress in digital and distance learning than in the last 10 years." Although MT11 indicated that resistance from certain authorities remains challenging, 90% of faculty members in the public sector expressed readiness for this change.

From an ethical perspective, AI involves concerns about its morality and reliability. Despite the belief in AI's advantages, concerns regarding its moral and trust implications persist, and seven studies (DD2, DD3, DD7, DD9, MT8, MT13, and DD10) addressed this issue. Studies (DD2, DD3, DD7, MT8, and MT13) revealed concerns among educators, parents, and students. These concerns range from data protection to privacy violations and inappropriate use. The lack of expertise in dealing with these issues is also a concern, with the potential to impact individuals' futures. The study (DD10) suggested that higher education institutions should include an article on this topic in their strategic plan. They should also train all senior management, academic, and administrative staff to adapt and make it part of their culture.

Another concern about AI integration is reliability (DD2, DD7, DD9, MT13). The possibility of privacy and security violations in obtaining and storing student data is especially concerning. The risk of unauthorized access to student information and the possibility of cyberattacks are the most prominent security issues.

Findings Associated with the Recommendations Proposed by the Studies

The recommendations derived from the meta-synthesis of the studies were organized into four distinct categories based on their thematic similarities: recommendations for researchers, educators, educational institutions, and policymakers (Table 6).

As shown in Table 6, a considerable proportion of the suggestions were directed toward educational institutions. It is recommended that informative sessions be organized aimed at fostering positive perceptions among key stakeholders: teachers, who are the primary implementers of AI, and students and their parents, who represent the end users. Emphasis should be placed on the significance of in-service training to enhance the competencies of teachers and to provide them with ongoing support. Furthermore, curricular updates, including integrating AI-related content into existing subjects and introducing dedicated courses specifically focused on AI, are considered imperative.

The inclusion of AI in the education system should be realized through the efforts of teachers and students, as well as national policy and education system regulation. Five suggestions were made for policymakers. As stated in the studies coded MT7, DD1, DD3, MT11, and DD10, the most common suggestion for policymakers is that governments should be supported in providing the necessary infrastructure for institutions to reach a certain level. In addition, the infrastructure should be prepared, and the essential maintenance, control, and arrangements should be provided in the following processes. In the studies coded MT7, DD3, and MT15, attention was drawn to establishing the necessary consultancy system for institutions to improve themselves. Similarly, it was stated that for countries to reach a certain level, they should not only use technology but also

produce it, and educational institutions should be established to serve in this field.

Despite the recent rapid advancements in AI in education, the field remains under-researched. At this point, suggestions regarding the gaps in the literature are very valuable. The level of studies conducted in this field is insufficient, and more research should be done. It has been suggested in the studies coded MT1, MT4, DD1, DD3, MT9, MT11, MT12, MT16, MT17, DD5, DD7, and DD8 that both experimental studies and different types of studies that express opinions should be conducted more frequently. It is important that AI, which is advancing at such a rapid pace and in diverse domains, be incorporated into the educational system in a well-planned manner, both for the development of countries and for achieving competitiveness with other countries, as well as for the development of societies.

Discussion

This meta-synthesis study aims to obtain a broader and deeper understanding of AI use in education. National and international master's theses and doctoral dissertations published between 2018 and 2023 were explored. The Turkish Council of Higher Education Thesis Center and ProQuest databases were searched with specified keywords to find relevant studies. The study included 10 PhD doctoral dissertations and 17 master's theses, all of which used qualitative or mixed design methodologies. Most studies were written in English.

The increasing number of theses and dissertations focusing on AI over time indicates a growing research interest in the field, particularly in response to global changes such as the coronavirus pandemic and the introduction of ChatGPT. During the COVID-19 pandemic, scholars predominantly explored AI to address health-related issues. This may have laid the foundation for a broader, post-pandemic research agenda focused on the impact of AI on societal transformation (Fu et al., 2024). Although Bond et al. (2024) reported a temporary decline in review studies on AI in education in 2020, this was followed by a substantial increase in subsequent years. These findings suggest that the rapid shift to distance education, the acceleration of digitalization, the heightened demand for personalized learning environments, and the introduction of ChatGPT, along with other AI tools, may have collectively provoked a change in AI-related research. Akdeniz and Özding (2021) further corroborate this trend.

This meta-synthesis study focused on qualitative and mixed-methods research. Considering the data collection techniques, studies primarily used structured and semi-structured interviews alongside diaries, observations, and discussions, consistent with techniques commonly used in qualitative and mixed research. Considering that AI is an emerging technology utilized in education, it is not surprising that studies mostly utilized such data collection techniques because researchers might have been interested in how students, teachers, managers, and policy makers experience, think about, and adopt AI in education. This finding aligns with other systematic reviews, which indicate that perceptual and attitudinal tools are often employed to reveal thoughts and experiences regarding AI usage in education (Martin et al., 2024; Tunç & Baş, 2024). Notably, some studies used quantitative data to inform qualitative analyses.

Most of the research was conducted at the higher education level rather than in K-12 settings, likely due to greater access to resources, skills, and research opportunities at this level. This finding is in good agreement with the results of some review studies (Akdeniz & Özding, 2021; Fu et al., 2024) and partially consistent with others. For example, Türkmen (2025) found that quantitative research mainly targeted higher education, while mixed-methods studies more frequently focused on K-12 education.

Table 6. Study distributions based on the proposed suggestions

Categories	Recommendations of the Studies Reviewed	Studies	F
Suggestions for researchers	The number of experimental studies should be increased.	MT1, MT4, DD1, DD3, MT9, MT11, MT12, MT16, MT17, DD5, DD7, and DD8	12
	Use varied methods for different lessons and outcomes.	MT3, MT4, MT5, DD1, DD2, MT10, MT12, and MT16	8
	Examining distinct AI systems individually.	MT8, DD8, and DD10	3
	Re-implementation according to different education levels and student profiles	MT8, MT17, DD4, DD8, and DD9	5
	Include more studies that include varied teacher opinions to evaluate ITS	MT5, DD2, DD3, MT13, and MT16	5
Recommendations for educators	Expanding the coverage of AI teaching topics	MT1, MT5, and MT7	3
	Engage more in in-service training.	MT3, MT4, MT6, DD2, DD3, and MT15	6
	Increase the use of AI-supported teaching methods.	MT7, DD9	2
Recommendations for educational institutions	In-service training should be organized to increase AI awareness and usability.	MT3, MT4, MT6, DD2, DD3, and MT15	6
	Collaborate with AI companies for self-improvement.	MT3, DD1, MT11, MT15, DD7, and DD10	6
	Establish elective courses in this field and enhance incentives for enrollment.	MT6	1
	Update course curricula as needed.	MT6, MT7, DD2, DD3, MT11, and DD9	6
	Create a certification system for AI elective courses.	MT6	1
	Organize informative sessions for teachers, students, and parents to foster positive perceptions of AI.	MT3, DD2	2
	Investigate different types of institutions, both public and private.	MT9	1
	Explore the usability of AI systems for administrative management.	MT8	1
	Implement ethical and legal regulations.	DD2, MT12	2
Recommendations for policymakers	AI-related articles should be included in national development plans.	MT4, DD10	2
	To support infrastructure development in institutions to enhance global competitiveness.	MT7, DD1, DD3, MT11, and DD10	5
	Development of consultancy systems for institutions to improve	MT7, DD3, and MT15	3
	Shift from consuming to producing	MT7, DD3	2

The next step involved examining how AI was addressed according to research areas. Studies have reported the beneficial and positive effects of AI on academic outcomes. In this theme, some studies focused on the impact of AI on academic achievement, while others focused on the effects of Intelligent tutoring systems (ITSs) and the use of AI in assessment and evaluation.

ITSs are associated with artificial intelligence (AI) in education because they help create personalized learning. This means that instruction is adjusted to fit every student's needs, learning style, and speed by identifying students' weaknesses and adapting the lessons, making these smart teaching systems more effective. As revealed in the current study, personalized and adaptive learning has emerged as a key concept in review studies on AI (Bond et al., 2024; Bozkurt et al., 2021; Zawacki-Richter et al., 2019). Research corroborated that AI-driven personalization enhances achievement (Popenici & Kerr, 2017; Shete et al., 2024). Studies also support this trend, indicating the transformative role of AI in personalized learning (Adiguzel et al., 2023; Karakose & Tülübaşı, 2023). Nonetheless, investigations into the role of AI in delivering personalized feedback and assessment remain an area that warrants further exploration (Dönmez, 2024).

The rapid growth of AI and its impact on professions were discussed under "AI in future perspective." This category showed various opinions. There was a consensus that AI would undoubtedly impact education in the future. The use of AI in education can offer significant advantages. It plays a vital role in improving the learning process and aids in the progress of educational development. This was also corroborated by the research envisioning the potential of AI. AI can substantially enhance educational systems, with the affordances of personalization, learning styles, adaptive learning, intelligent tutoring, and expert systems. However, its deployment necessitates careful regulation and a critical stance to mitigate concerns related to inaccurate data dissemination, bias, and ethical usage (Bond et al., 2024; Wang et al., 2024). Another subtheme addressed professional anxiety and the job-related risks faced by teachers, reflecting the concerns shared by various stakeholders about the effect of AI (Bai et al., 2023; Çetin & Aktaş, 2021). Teachers fear that AI might replace them in the future, but studies have not found significant proof to confirm this possibility (Batista et al., 2024). In the current study, it was found that although some believe that AI will replace teachers, it is argued that human teachers will always be needed because of their humanity, capacity to provide emotional support, and to encourage reflective thought and social skills, and this is consistent with review studies indicating AI would be a tool of enhancement rather than replacement (Charow et al., 2021). Rather than replacing education, AI should be viewed as a tool to improve it. In the future, instructors and AI will work together, with educators continuing to play crucial roles (Felix, 2020). In conclusion, it is undeniable that AI will impact most jobs, including education; however, teachers will continue to play a crucial role (Charow et al., 2021).

Next, we discussed the theme of the acceptance of AI in education by stakeholders. In the current study, studies on stakeholder attitudes toward AI implementation showed that most have positive perceptions and are open to future adoption. However, some researchers indicate that a minority are hesitant to embrace this technology. The literature on AI reveals similar trends, indicating the potential acceptance of AI tools by stakeholders across various domains. However, the

significance of AI literacy has been identified as a crucial factor in AI adoption, as highlighted in other systematic review studies (Batista et al., 2024; Bond et al., 2024; Türkmen, 2025). The studies reviewed in this research demonstrated that students viewed AI-supported systems as gamified experiences. They believed that personalized learning approaches and instant feedback enhance motivation (Bond et al., 2024). Teachers believed that AI helps them choose and use educational resources more efficiently while automating routine tasks such as attendance tracking and grading (Adiguzel et al., 2023). These features may create positive perceptions among educators. However, the effectiveness of integrating AI into education depends on its acceptance and adoption by teachers and students, as well as the expectations set by institutions, the education system, and even governmental bodies.

AI represents a significant advancement in technology. Within the framework of the technology acceptance model (TAM), perceived usefulness, ease of use, and users' attitudes are critical factors that influence the future acceptance and adoption of a system (Davis et al., 1989). Positive perceptions and beliefs about the usefulness and usability of the system may encourage stakeholders to adopt it in the future. In conclusion, various stakeholders have shown a willingness to embrace AI; however, studies indicate that the adoption of AI could increase if a well-defined policy framework is implemented and ethical considerations are addressed. Furthermore, efforts to enhance AI literacy should be prioritized. Policy frameworks are crucial for widespread adoption of artificial intelligence and for stimulating increased funding (Baker et al., 2019). From an institutional perspective, budgetary allocations are essential. Studies showed higher education institutions are more willing to accept and use AI tools. However, they also require significant support, including financial resources, consultancy services, and long-term maintenance assistance.

In summary, while various parties are open to integrating AI, studies, as mentioned above, show that the adoption of AI could increase significantly if a clear policy framework is established, ethical issues are addressed, inequalities are removed, and AI literacy is promoted (Bond et al., 2024; Bozkurt et al., 2021; Charow et al., 2021). At this stage, governments should be encouraged to collaborate with the private sector and other global institutions to fund AI-related projects. The policy document "Artificial Intelligence in Education 2023" also refers to this circumstance. Following the agreement, AI training should be updated as needed, and more staff should be hired in this area by establishing AI faculties at the higher education level (Doug, 2019). When integrating AI systems into educational institutions, sufficient funds should be available for the necessary infrastructure, system installation, and maintenance (Sayari, 2025; Sharma, 2025).

Considering the institutional impact of artificial intelligence (AI), studies have addressed the impact of AI on education system management, the difficulty of AI integration into the system, and the readiness of institutions for AI. Many studies have indicated that AI has a positive effect on managerial facilitation. Institutions can automate routine tasks, such as managing student participation, recording grades, and handling excessive paperwork, with the help of AI. This finding is consistent with the results of similar review studies (Bond et al., 2024; Türkmen, 2025; Zawacki-Richter et al., 2019). Barriers still exist, including inadequate infrastructure,

high costs, a lack of skilled personnel, and resistance to change (Rong et al., 2023). The most significant sub-theme in the research was the ethical, legal, and societal impact of AI use. This issue stands out as a key determinant shaping stakeholders' AI adoption intention and their overall stance toward AI and has been addressed in many reviews on AI utilization (Martin et al., 2024; Türkmen, 2025; Wang et al., 2024).

Implications For Practice

This meta-analysis makes the following recommendations to increase the impact of AI in education, which are as follows. The current study highlights the importance of incorporating AI topics into educational curricula, as AI literacy is an essential skill for the future. Given the current understanding within the education community, comprehensive training programs should be organized for teachers to use AI more effectively, and professional guidance should be provided to ensure continuity (Batista et al., 2024; Sheikh et al., 2023). It is essential that a national-level strategy is framed to ensure the integration of AI into the education system. This strategy can provide a comprehensive education system roadmap at all levels. Providing the necessary technological infrastructure for schools to effectively use AI technologies is needed, as is the ongoing provision of technical support. Furthermore, universities, research centers, and technology companies should develop innovative solutions for integrating AI in education. Establishing robust data protection and privacy policies is necessary to ensure the security of student data. The establishment of faculties specializing in AI within high schools and higher education institutions is also recommended, along with the training of qualified personnel to provide technical support and technology in this field. Programs that raise awareness of the ethical use of AI must be planned for educators, parents, and students at all levels. Furthermore, to enable the full-scale integration of AI into the educational system, it is necessary to closely monitor global developments in this field to facilitate the integration of AI into the education system on a comprehensive scale. Participating in global education and technology networks, which enable the sharing of best practices and expertise among educators worldwide, can help achieve this goal.

Implications For Research

Some recommendations are proposed to suggest future research agendas for AI integration in educational settings. First, studies evaluating the long-term academic and social impacts of AI applications are essential because they can reveal both the sustainable benefits and potential risks of AI use. Such investigations contribute to a more comprehensive understanding of the educational role of AI. Second, comparative research should be conducted on the effects of AI-supported learning models across different student groups. Third, exploring how teachers adopt AI technologies and identifying the instructional stages at which these tools are used can offer insights into teacher training and curriculum design optimization. Finally, analyzing national and international policies and strategies regarding AI in education can serve as a foundation for evidence-based policymaking. This provides critical guidance for decision-makers in shaping future educational landscapes.

Conclusion

According to the study's findings, AI in education is increasingly favored by students and is widely accepted by educators and institutions, except for a few concerns and worries. Studies have concluded that difficulties exist in integrating AI into education, yet some expectations are held to overcome these difficulties. The most challenging part of this research is that although the number of studies in the field of AI has increased, it is not yet at a sufficient level, particularly during the data extraction period when this study was initiated. Other limitations are as follows: The research focuses on theses written in full text in Turkish and English, published between 2018 and 2023. Access to the studies is restricted to the National Thesis Center and ProQuest databases. While selecting master's and doctoral theses has provided valuable insights, it is important to note that these studies are generally not peer-reviewed as rigorously as journal articles.

As this study is a meta-synthesis, quantitative studies were not included; only qualitative and mixed-method studies were considered. Since the scope of AI studies is very broad, only studies conducted in K12 and higher education were included. However, one important limitation of this study is that it did not adequately address variations across international educational systems. Although we tried to include diverse contexts in our study, differences in school stages, curricular structures, and the absence of standardized frameworks may limit the generalizability of the findings. Future research should address this limitation by using international classification systems (e.g., UNESCO's ISCED) or performing subgroup analyses by region. Finally, although this meta-synthesis followed the PRISMA guidelines for thematic synthesis, several checklist items were not fully addressed due to the nature of qualitative evidence synthesis. Therefore, the results should be interpreted with caution.

The current study indicated high expectations, especially from policymakers, regarding infrastructure, funding, consultancy services, control, and security issues required for integrating AI in institutions. At this point, it is concluded that more research should be conducted and that this research should serve as a guide for policymakers.

Finally, in this study, the environmental impact of AI and its ethical and social dimensions were not specifically addressed. A new AI model development has various important environmental effects. For example, the development and testing of AI are energy-intensive. Mining rare metals for artificial intelligence hardware causes ecological damage. Data centers require significant amounts of energy and water. AI hardware quickly becomes outdated and is discarded in an unsafe manner (Niet et al., 2024). A Green AI approach has been proposed to alleviate the adverse environmental effects of AI by creating sustainable tools in their development and training phases to save energy and decrease the carbon footprint (Verdecchia et al., 2023).

Author Contributions

This paper was produced from the first author's master thesis under the supervision of the second author.

Ethical Declaration

The authors declare that the study was not subject to ethics committee approval and that the rules set by the Committee on

Publication Ethics (COPE) were followed throughout the study.

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest with any institution or person within the scope of the study

References

- Adiguzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep429. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
- Akdeniz, M., & Özdiñç, F. (2021). Eğitimde yapay zeka konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi [Examining Turkey-based studies on artificial intelligence in education]. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 18, 912–932.
- Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, 54(5), 977–997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>
- Arik, G., & Seferoglu, S. S. (2022). Eğitimde yapay zeka çalışmaları: Araştırma eğilimleri, karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri [Artificial intelligence studies in education: Research trends, challenges, and solutions]. In V. Nabyev & A. K. Erümit (Eds.), *Eğitimde yapay zeka kuramdan uygulamaya* (pp. 260–280). Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786257052986.10>
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zeka ve uygulamaları [Artificial intelligence in education and its applications]. *Bati Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1).
- Bai, J. Y. H., Müskens, W., Zawacki-Richter, O., & Loglo, F. S. (2023). *Future prospects of artificial intelligence in education: Developing strategic scenarios to engage educators*. 22–29. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.534>
- Baker, T., Smith, L., & Anissa, N. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta.
- Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review. *Information*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/info15110676>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., & Rodríguez, M. E. (2021). Artificial Intelligence and Reflections from Educational Landscape: A Review of AI Studies in Half a Century. *Sustainability*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/su13020800>
- Çetin, M., & Aktaş, A. (2021). Yapay zeka ve eğitimde gelecek senaryoları [Artificial intelligence and future scenarios in education]. *OPUS International Journal of Society Research*, 18. <https://doi.org/10.26466/opus.911444>
- Charow, R., Jeyakumar, T., Younus, S., Dolatabadi, E., Salhia, M., Al-Mouaswas, D., Anderson, M., Balakumar, S., Clare, M., Dhalla, A., Gillan, C., Haghzare, S., Jackson, E., Lalani, N., Mattson, J., Peteanu, W., Tripp, T., Waldorf, J., Williams, S., & Wiljer, D. (2021). Artificial Intelligence Education Programs for Health Care Professionals: Scoping Review. *JMIR Medical Education*, 7(4), e31043. <https://doi.org/10.2196/31043>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekanın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması [The historical development of artificial intelligence and its use in education]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 54, 947–966.
- Dağ, F. (2022). Eğitimde yapay zeka uygulamalarına ilişkin yaklaşımlar ve modeller [Approaches and models for artificial intelligence applications in education]. In V. Nabyev & A. K. Erümit (Eds.), *Eğitimde yapay zeka* (pp. 114–144). Pegem Akademi.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Dönmez, M. (2024). AI-based feedback tools in education: A comprehensive bibliometric analysis study. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 11(4). <https://doi.org/10.21449/ijate.1467476>
- Doug, B. (2019). *Artificial intelligence, authentic impact: How educational AI is making the grade*. Edtechmagazine. <https://edtechmagazine.com/k12/article/2019/08/artificial-intelligence-authentic-impact-how-educational-ai-making-grade-perfcon>
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4). <https://doi.org/10.5296/ijld.v8i4.14057>
- Felix, C. V. (2020). The role of the teacher and AI in education. In E. Sengupta, P. Blessinger, & M. S. Makhanya (Eds.), *Innovations in higher education teaching and learning* (pp. 33–48). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2055-364120200000033003>
- Ferhataj, A., Memaj, F., Sahatçija, R., Ora, A., & Koka, E. (2025). Ethical concerns in AI development: Analyzing students' perspectives on robotics and society. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*. <https://doi.org/10.1108/JICES-08-2024-0111>
- Fu, Y., Weng, Z., & Wang, J. (2024). Examining AI use in educational contexts: A scoping meta-review and bibliometric analysis. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00442-w>
- Ghimire, A., & Edwards, J. (2024). Generative AI adoption in classroom in context of technology acceptance model (TAM) and the innovation diffusion theory (IDT). *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.15360>
- Güneş, D., & Erdem, R. (2022). Nitel araştırmaların analizi: Meta-sentez [Analysis of qualitative research: Meta-synthesis]. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 81–98. <https://doi.org/10.18037/ausbd.1227313>
- İşler, B., & Kılıç, M. Y. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi [The use and development of artificial intelligence in education]. *E-Journal of New Media / Yeni Medya Elektronik Dergi*, 5, 1–11.
- Karakose, T., Ozdogru, M., & Malkoc, N. (2024). Leading sustainable school improvement: A meta-synthesis of qualitative research on problems and challenges faced by school leaders. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1449174>
- Karakose, T., & Tülübaş, T. (2023). How can ChatGPT facilitate teaching and learning: Implications for contemporary education. *Educational Process International Journal*, 12(4), 7–16. <https://doi.org/10.22521/edupij.2023.124.1>

- Kayabaş, İ. (2010). *Yapay zeka sohbet ajanlarının uzaktan eğitimde öğrenci destek sistemi olarak kullanılabilirliği* [The usability of artificial intelligence chatbots as student support systems in distance education]. Anadolu Üniversitesi.
- Knox, J. (2020). Artificial intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 298–311. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1754236>
- Korucu, A. T., & Biçer, H. (2022). Eğitimde yapay zekanın rolleri ve eğitsel yapay zeka uygulamaları [The roles of artificial intelligence in education and educational AI applications]. In V. Nabyev & A. K. Erümit (Eds.), *Eğitimde yapay zeka* (pp. 38–56). Pegem Akademi.
- Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2024). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100195. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007>
- Nabyev, V. (2021). *Yapay zekâ derin öğrenme stratejili oyunlar örüntü tanıma doğal dil işleme* [Artificial intelligence deep learning strategy games pattern recognition natural language processing]. Seçkin.
- Nabyev, V., & Erümit, A. K. (2022). Yapay zekanın temelleri [The foundations of artificial intelligence]. In V. Nabyev & A. K. Erümit (Eds.), *Eğitimde yapay zeka* (pp. 2–34). Pegem Akademi.
- Niet, I., Hagemeijer, M., Gardenier, A. M., & Est, R. van. (2024). Framing the (un)sustainability of AI: Environmental, social, and democratic aspects. In *Digital technologies for sustainable futures*. Routledge.
- Osetskyi, V., Vitrenko, A., Tatomyr, I., Bilan, S., & Hirnyk, Y. (2020). Artificial intelligence application in education: Financial implications and prospects. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 2(33), 574–584. <https://doi.org/10.18371/fcaptop.v2i33.207230>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Polat, S., & Ay, O. (2016). Meta-sentez: Kavramsal bir çözümleme [Meta-synthesis: A conceptual analysis]. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 52–64.
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Rong, Q., Xiao, Y., Kong, W., & Gao, X. (2023). Empowering Higher Education: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence Integration. In C. Anutariya, D. Liu, Kinshuk, A. Tlili, J. Yang, & M. Chang (Eds.), *Smart Learning for A Sustainable Society* (pp. 179–184). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-99-5961-7_21
- Sayari, K. T. (2025). Infrastructure and investment needs for AI implementation in education. In *Teachers' roles and perspectives on AI integration in schools* (pp. 141–162). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-1017-6.ch005>
- Sharma, R. K. (2025). Ethics in AI: Balancing innovation and responsibility. *International Journal of Science and Research Archive*, 14(1), 544–551. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.1.0122>
- Sheikh, H., Prins, C., & Schrijvers, E. (2023). Policy for AI as a System Technology. In *Mission AI: The New System Technology* (pp. 333–375). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6_10
- Shete, S. G., Koshti, P., & Pujari, V. I. (2024). The impact of AI-powered personalization on academic performance in students. *2024 5th International Conference on Recent Trends in Computer Science and Technology (ICRTCST)*, 295–301. <https://doi.org/10.1109/ICRTCST61793.2024.10578480>
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8(1), 45. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45>
- Tlili, A., Saqer, K., Salha, S., & Huang, R. (2025). Investigating the effect of artificial intelligence in education (AIEd) on learning achievement: A meta-analysis and research synthesis. *Information Development*. <https://doi.org/10.1177/02666669241304407>
- Tunç, Z., & Baş, Ö. (2024). Analysis of Studies Based on Türkiye Examining the Relationship between Artificial Intelligence and Education: A Meta Synthesis Study. *İctimaiyat*, 8, 38–56. <https://doi.org/10.33709/ictimaiyat.1532815>
- Türkmen, G. (2025). The Review of Studies on Explainable Artificial Intelligence in Educational Research. *Journal of Educational Computing Research*, 63(2), 277–310. <https://doi.org/10.1177/07356331241310915>
- Verdecchia, R., Sallou, J., & Cruz, L. (2023). A systematic review of Green AI. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 13(4), e1507. <https://doi.org/10.1002/widm.1507>
- Wang, N., Wang, X., & Su, Y.-S. (2024). Critical analysis of the technological affordances, challenges and future directions of Generative AI in education: A systematic review. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 139–155. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2305156>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Appendix I (Studies Used in Meta Synthesis)

- Adams-Grigorieff, J. (2023). Grounded critical digital literacies: Youth countering algorithmic and platform power in school and everyday life [Doctoral dissertation, University of California, Berkeley], Code name: [DD7].
- Ahmed, F. M. (2020). The adoption of artificial intelligence in UAE education sector [master's thesis, The British University in Dubai], Code name: [MT14].
- Ali, A. (2023). Assessing artificial intelligence readiness of faculty in higher education: Comparative case study of Egypt [Master's thesis, American University in Cairo], Code name: [MT11].
- Alnusairat, R. H. (2022). The impact of using self-learning platforms on students' performance and motivating them to learn mathematics in Cycle/3 schools in the Emirate of Abu Dhabi [Master's thesis, The British University in Dubai (BUiD)], Code name: [MT10].
- Ayed, I. A. H. (2022). Oman higher education institutions dealing with artificial intelligence [Doctoral dissertation, Universidade do Minho (Portugal)], Code name: [DD10].
- Bağır, M. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili görüşleri [Master's thesis, Fırat Üniversitesi], Code name: [MT3].
- Batucu, D. M. R. (2021). Looking to the future: AI in education [master's thesis, Institute of Lisbon], Code name: [MT12].
- Charles, B. (2023). Leader learners' perceptions of artificial intelligence applications [Doctoral dissertation, Concordia University Chicago], Code name: [DD8].
- Chong, J. V. (2020). Perspectives on artificial intelligence in education: A study of public elementary school teachers [master's thesis, Biola University], Code name: [MT13].
- Çolak, A. F. (2022). Okullarda yapay zekâ öğretimi için geliştirilen kurs planı ve içeriklerin öğrencilerin üst bilişsel davranışlarına etkisi [Master's thesis, North Carolina State University], Code name: [MT1].
- Davis, G. M. (2022). Human-like conversational artificial intelligence agents for foreign or second language learning: User perceptions, expectations, and interactions with agents [Doctoral dissertation, Stanford University], Code name: [DD6].
- Demir Dülger, E. (2023). Lise müdürleri ve öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanılmasına ilişkin görüşleri [Doctoral dissertation, İstanbul Okan Üniversitesi], Code name: [DD2].
- Dengiz, Y. (2023). Yapay zekânın öğretmen eğitimi üzerindeki yenilikçi etkileri [Master's thesis, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi], Code name: [MT7].
- El Asmar, W. (2022). The effectiveness of AI-powered digital educational platforms: Students' attainment and teachers' teaching strategies in a private high school in Dubai [Master's thesis, British University in Dubai (BUiD)], Code name: [MT15].
- Erümit, A. K. (2014). Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zekâ tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi [Doctoral dissertation, Karadeniz Teknik Üniversitesi], Code name: [DD1].
- Gücük, G. (2022). İngilizce öğrenenlerin ve öğretmenlerin dil sınıflarında yapay zekâ kullanımına yönelik algısı [Master's thesis, İstanbul Aydın Üniversitesi], Code name: [MT2].
- Karahan, O. (2023). Meslek lisesi bilişim teknolojileri öğretmenlerinin yapay zekâ ve makine öğrenmesi dersine yönelik eğilimlerinin belirlenmesi [Master's thesis, Gazi Üniversitesi], Code name: [MT6].
- Kesler, S. (2022). Işığın madde ile etkileşimi ünitesinde yapay zekâ sisteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi [Master's thesis, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi], Code name: [MT5].
- Kornyó, E. A. (2021). Exploring the use of artificial intelligent systems in STEM classroom [Doctoral dissertation, Columbia University], Code name: [DD4].
- Ma, Y. (2019). The impact of artificial intelligence on higher education [master's thesis, Missouri University of Science and Technology], Code name: [MT9].
- Moraes, C. L. (2021). Chatbot as a learning assistant: Factors influencing adoption and recommendation [master's thesis, Universidade Nova de Lisboa], Code name: [MT17].
- Sanca, M. (2022). Fen öğretiminde yapay zekâ destekli teknolojilerin kullanımına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi [Master's thesis, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi], Code name: [MT4].
- Sharawy, F. S. (2023). The use of artificial intelligence in higher education: A study on faculty perspectives in universities in Egypt [Master's thesis, The American University in Cairo], Code name: [MT8].
- Tatar, C. (2023). Rethinking English language arts classrooms with artificial intelligence education: Teachers' confidence and views [Doctoral dissertation, North Carolina State University], Code name: [DD9].
- Thakore, A. (2021). AI solution with interactive communication: AI-enhanced chat for big data in education [Doctoral dissertation, Aspen University], Code name: [DD5].
- Wang, H. (2021). A philosophical inquiry into the educational impacts of technology on student agency [master's thesis, McGill University], Code name: [MT16].
- Yetişensoy, O. (2022). Sosyal bilgiler öğretiminde yapay zekâ uygulaması örneği olarak chatbotların kullanımı [Doctoral dissertation, Anadolu Üniversitesi], Code name: [DD3].

Appendix II PRISMA checklist

Section and Topic	Item #	Item definition	Reported	Notes
TITLE				
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Yes	This study identifies the work as a “meta-synthesis study”, a type of systematic review for qualitative studies.
ABSTRACT				
Abstract	2	See the PRISMA 2020 Abstracts checklist.	Yes	The abstract includes a structured summary of the objectives, methods, results, and conclusions.
INTRODUCTION				
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	Yes	The primary rationale for conducting this study is presented at the end of the Introduction section.
Objectives	4	Provide an explicit statement of the review’s objective(s) or question(s).	Yes	The aim and research questions of the study are presented just before the Methods section.
METHODS				
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	Yes	The eligibility criteria are presented in the Methods section.
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organizations, reference lists, and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	Partially	Databases (Turkish Council of Higher Education Thesis Center, ProQuest) are used, but the exact list of searches consulted or searched are not listed specifically for each type of source.
Search strategy	7	The full search strategies for all databases, registers, and websites, including any filters and limits used, are presented.	Partially	Only keywords are used, but no whole search strings/filters are used.
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and, if applicable, details of automation tools used in the process.	Yes	Reported in the Data Analysis section. The PRISMA flow diagram is provided. Two field experts were consulted to ensure the study’s reliability. They worked independently, and their opinions were used to determine themes and sub-themes. The required arrangements are made in accordance with the expert opinions and feedback. Conflicts were resolved based on the discussion until a consensus was reached.
Data collection	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and, if applicable, details of automation tools used in the process.	Yes	This was reported in the data analysis section. Following the selection of 27 studies for meta-synthesis, all studies were continuously read using an iterative process by the researchers (primarily by the first researcher). Findings were listed and coded using Microsoft Office Excel. The studies were grouped by their characteristics.
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g., for all measures, time points, and analyses), and if not, the methods used to collect the results.	Yes	Thematic coding is used and guided by the research questions. The variables are formed according to the research questions.
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g., participant and intervention characteristics and funding sources). Describe any assumptions made regarding any missing or unclear information.	No	The study did not report any assumptions/simplifications regarding missing data.
Assessment of risk of bias	11	Specify the methods used to assess the risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study, and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	No	No assessment of study bias was performed.
Effect measures	12	Specify the effect measure(s) (e.g., risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results for each outcome.	No	Not applicable (qualitative synthesis).
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g., tabulating the study intervention characteristics and comparing them with the planned groups for each synthesis)	Yes	The inclusion/exclusion criteria are stated in the Methods section.
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics or data conversions.	Yes	Iterative reading and Excel coding (data analysis)
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display the results of individual studies and syntheses.	Yes	Tables and figures are provided in the Results section. Refer to Tables 1–6 and Figures 2–3.



Section and Topic	Item #	Item definition	Reported	Notes
	13d	Describe any methods used to synthesize the results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) used to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	Yes	Thematic synthesis based on Polat and Ay (2016). The process is detailed in the Results section.
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g., subgroup analysis, meta-regression).	No	As this study employed a qualitative meta-synthesis approach, statistical methods, such as subgroup analysis or meta-regression, are not applicable. However, heterogeneity is addressed through thematic diversity.
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	Partially	The sensitivity robustness is assessed through qualitative methods. These included repeated data readings, iterative coding, and field experts' theme review. Expert feedback is used to revise and refine the theme structures.
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess the risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	No	Not discussed.
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) for an outcome in the body of evidence.	Partially	A formal framework, such as CERQual, is not used, but multiple researchers reviewed and discussed interpretations to ensure certainty.
RESULTS				
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	Yes	The PRISMA flow diagram was provided.
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	Partially	Reasons for exclusion were stated generally (lack of access, method, or relevance), but individual studies were not listed.
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	Yes	See Appendix
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	No	Not assessed
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g., confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	Yes	Tables 1–5 present the thematic results, with each theme supported by corresponding study codes.
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	Partially	The results section covers each research question with synthesized findings. However, the risk of bias was not formally assessed.
	20b	Present the results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g., confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	No	This is not applicable because the meta-synthesis covers qualitative studies.
	20c	Present the results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	Partially	The qualitative heterogeneity was ensured through thematic variation.
	20d	The results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results are presented.	Partially	The sensitivity robustness was assessed through qualitative methods. These included repeated data readings, iterative coding, and field experts' theme review. Expert feedback was used to revise and refine the theme structures.
Reporting biases	21	Present assessments of the risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each assessed synthesis.	No	The risk of reporting bias was not formally assessed.
Certainty of the evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	No	Not assessed because the findings are based on thematic synthesis
DISCUSSION				
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	Yes	The results were interpreted in the context of existing literature in the Discussion and Conclusion sections.
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	Yes	In the Conclusion section,
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	Yes	In the Conclusion section,
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	Yes	In the Conclusion section,
OTHER INFORMATION				

Section and Topic	Item #	Item definition	Reported	Notes
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	No	Not used.
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	No	Not used.
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	No	Not used.
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	No	No funders
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	No	No competing interests
Availability of data, code, and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	No	The documents can be made available upon reasonable request.

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. Doi: 10.1136/bmj.n71.

From Conflict to Coping: Experiences of Early Childhood Teachers on Inclusion

Çatışmadan Başa Çıkmaya: Okul Öncesi Öğretmenlerinin Kaynaştırmaya İlişkin Deneyimleri

Gözdenur Işıkcı Başkaya¹  Dicle Akay² ¹ Assist. Prof. Dr., Maltepe University, Faculty of Education, Department of Preschool Education, İstanbul, Türkiye² Assist. Prof. Dr., Bahçeşehir University, Faculty of Educational Sciences, Department of Preschool Education, İstanbul, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

21.03.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

19.08.2025

*Sorumlu Yazar

Gözdenur Işıkcı Başkaya
Maltepe Üniversitesi, Eğitim
Fakültesi, Temel Eğitim
Bölümü, Okul Öncesi
Öğretmenliği Programı,
İstanbul, Türkiye

gozdenur.isicki@gmail.com

Abstract: The aim of this study is to investigate the experiences of early childhood teachers on inclusion by specifically focusing on the challenges experienced them and coping strategies they have developed as well. We utilized case study, focusing on single preschool in İstanbul. Data were collected through interviews, observations, and document analysis. Data analysis followed thematic analysis procedures, allowing for the identification of key themes related to teachers' challenges and perceived coping strategies regarding inclusive education. The findings revealed significant challenges faced by early childhood teachers, particularly in areas such as parental involvement and classroom management. Teachers expressed difficulties in communicating with families and managing classroom dynamics effectively, specifically upon the entry of children with special needs. However, perceived coping strategies were identified, highlighting teacher's adaptation process of activities and specific teaching strategies. The themes extracted from the data provide valuable insights into the current state of inclusive education in Türkiye's early childhood settings. This research contributes to the existing literature by shedding light on the complexities of inclusive practices and the need for further support and training for educators in promoting inclusive environments for all children.

Keywords: Inclusive education, early childhood teachers, teachers' experiences, perceived coping strategies

Öz: Bu çalışmanın amacı, erken çocukluk öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimi ile ilgili deneyimlerini, özellikle karşılaştıkları zorluklara ve geliştirdikleri başa çıkma stratejilerine odaklanarak incelemektir. İstanbul'daki tek bir anaokuluna odaklanılarak durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veriler, görüşme, gözlem ve doküman analizi yoluyla toplanmıştır. Veri analizi, bu süreçte öğretmenlerin karşılaştıkları zorluklar ve algılanan başa çıkma stratejilerine ilişkin temel temaların belirlenmesine olanak tanıyan tematik analiz prosedürleri izlenerek gerçekleştirilmiştir. Çalışma, erken çocukluk öğretmenlerinin özellikle aile katılımı ve sınıf yönetimi gibi alanlarda önemli zorluklarla karşılaştıklarını ortaya koymuştur. Öğretmenler, ailelerle etkili iletişim kurma ve sınıf dinamiklerini yönetme konusunda, özellikle özel gereksinimli çocukların sınıfa katılımıyla birlikte, güçlükler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ancak, öğretmenlerin etkinlikleri uyarlama süreci ve belirli öğretim stratejileri gibi algılanan başa çıkma stratejileri de belirlenmiştir. Verilerden elde edilen temalar, Türkiye'deki erken çocukluk bağlamında kaynaştırma eğitiminin mevcut durumuna dair değerli bilgiler sunmaktadır. Bu araştırma, kaynaştırma eğitimi uygulamalarının karmaşıklığını ve tüm çocuklar için kapsayıcı ortamların teşvik edilmesinde eğitimcilerin daha fazla destek ve eğitime ihtiyaç duyduğunu ortaya koyarak mevcut literatüre katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kaynaştırma eğitimi, okul öncesi öğretmenleri, deneyimleri, başa çıkma stratejileri

Işıkcı-Başkaya, G. & Akay, D., (2025). From conflict to coping: Experiences of early childhood teachers on inclusion. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 27(3), 427-436 <https://doi.org/10.17556/erziefd.1662016>

Introduction

Inclusion is defined as striving for the highest possible participation in early childhood education, as well as minimizing exclusion from other schools and society at large (Nutbrown & Clough, 2006). As outlined in the Special Education Services Regulation (2024, June), it refers to an education approach in which students with special needs and their typically developing peers learn together in general classrooms. More broadly, promoting active participation in all learning activities and supporting children through individualized education plans is recognized as a fundamental step toward successful inclusive education (Odom et al., 2004). This foundational understanding has been emphasized by a growing body of research emphasizing the significance of inclusion in early childhood settings (Chen et al., 2019). This emphasis might stem from the research findings highlighting the advantages of inclusion in early years for both children with special needs and typically developing children.

Implementing inclusive practices from an early age provides significant developmental benefits for children with special needs (Lawrence et al., 2016) particularly across all developmental domains (Odom, 2000; Holahan &

Costenbader 2000). In nurturing and inclusive environment, studies have shown that these children demonstrate improved language development and social skills (Raferty et al., 2003). Guralnick et al. (2008) further argued that inclusion facilitates early social interaction, improves verbal and non-verbal communication skills, and contributes to the development of autonomy and self-confidence by offering opportunities to engage in everyday classroom experiences alongside their peers. Since, in a successful and caring inclusive early childhood settings, children with special needs are not only exposed to age-appropriate models of behavior and language, but also participate in shared routines, cooperative activities, and problem-solving situations, all of which support their cognitive and social-emotional growth. For typically developing children, inclusion enhance their capacity for social skills (Henninger & Gupta, 2014), positive attitudes towards diversities (Odom & Bailey, 2001), and designing more fair and inclusive plays (Diamond & Hong, 2010). Additionally, Katz and Chard (2000) suggested that inclusive practices help typically developing children become academic role models and may boost their academic potential. Therefore, it should be considered that inclusion is not merely

a theoretical concept, but an age-appropriate implementation from the early childhood years.

Early childhood teachers, on the other hand, are at the forefront of this process. Their experiences have potential to shape the effectiveness of inclusion. In Turkish preschool classrooms, teachers are expected to simultaneously meet curricular goals, adapt activities for developmental differences, collaborate with families, and create inclusive classroom environments. The Special Education Services Regulation (2024) and national preschool curricula require early childhood teachers to implement individualized education plans (IEPs) and ensure equal participation in all activities. This multifaceted professional role requires not only strong pedagogical competencies but also institutional support and targeted professional development. However, a review of the literature reveals several critical factors that hinder the effective implementation of inclusive practices in early childhood education (Pivic et al., 2002; Sadler, 2005; Gök & Erbaş, 2011; Odom, 2000; Bruns & Mogharberran, 2009). Despite increasing political and academic emphasis, many studies report that early childhood teachers frequently encounter substantial challenges in applying inclusive strategies. These challenges generally fall into three categories: limited knowledge of inclusive education (Pivic et al., 2002; Sadler, 2005), inadequate skills in adapting classroom activities (Gök & Erbaş, 2011), and the lack of structural and institutional support (Odom, 2000; Bruns & Mogharberran, 2009).

To begin with, insufficient understanding of inclusion has been consistently reported as a significant barrier (Pivic et al., 2002; Sadler, 2005). For example, in a study by Bruns and Mogharberran (2009), early childhood teachers reported limited awareness of strategies and interventions for supporting children with special needs. Similarly, Sucuoğlu et al. (2014) and Batu et al. (2017) found that teachers in Türkiye felt inadequately informed about inclusive education practices. Additionally, teachers face difficulties in modifying daily routines and instructional activities to accommodate the diverse needs of learners (Gök & Erbaş, 2011). Another significant challenge is the absence of support systems, such as school leadership, guidance counselors, and collaborative team structures, which are often cited as essential for effective inclusion (Odom, 2000). In light of these challenges, the present study aims to explore the everyday realities of inclusion in a single preschool setting. Specifically, it seeks to understand the difficulties early childhood teachers encounter and the strategies they employ to address these obstacles. This study sought to answer the following questions:

1. What are early childhood education teachers' challenges in teaching process of children with special needs?
2. What are early childhood teachers' strategies to solve these challenges in teaching children with special needs?

Methodology

We employed a case study, which is one of the qualitative research methods and widely used in educational research (Merriam, 1988). According to Creswell (2013), a case study involves an in-depth exploration of a real-life, bounded system using multiple sources of data. Similarly, Fraenkel et al. (2023)

emphasize that case studies allow researchers to investigate a single individual or group in detail. In our study, a case study design was appropriate as we aimed to explore the challenges and coping strategies of early childhood teachers working with children with special needs in a specific school setting, based on teachers' experiences. Since this study investigates teachers' experiences on the challenges they face regarding inclusion and their coping strategies within the context of a single school, it was designed as a single case study.

The Context of the School

The case in this study is a preschool located in İstanbul, Türkiye. On the lower floor of the school, facilities include a playground, a dining hall, a classroom, and club rooms for recreational activities. During dining and play times, children utilize marble stairs to access this area. On the middle floor of the school, there are three classrooms, an officer's room, and a manager's room, while the remaining four classrooms are located on the top floor. In total, there are eight classrooms staffed by eight teachers in the building. The preschool caters to a total of 163 children between the ages of 3 and 6. During the research, we accessed three classrooms as not all of them housed children with special needs. Physical features of observed classrooms are presented in Table 1.

Table 1. Physical features of observed classrooms

Teacher	Floor	Notable Physical Features
Gamze Teacher	Ground	No windows, no carpet, large central table, toys out of reach, proximity to the dining hall and playground
Ezgi Teacher	Second	Emergency door access, larger space, toys at eye level, improved visibility
Cansu Teacher	Third	Emergency door access, larger space, toys at eye level, improved visibility

The Sample

We employed purposeful sampling to select participants for this study. As described by Creswell (2013), purposeful sampling involves selecting participants and sites in a manner that can purposefully contribute to understanding the research problem. Our decision to choose this school was based on the warm reception and willingness of the administrators to participate in the study. The inclusion criteria for the teachers in the school were having prior experience working with students in inclusive settings, willingness to participate in the study, and currently having at least one student with special needs in their classroom. Therefore, out of the eight teachers at the school, only three were included in the study as they had inclusion students. Demographic information of participant teachers is presented in Table 2.

Data Collection Instruments

A robust qualitative case study should provide an in-depth understanding of the case through the collection of various forms of qualitative data, as stressed by Creswell (2013). Therefore, we used three data collection techniques to understand teachers' perspectives regarding their challenges and coping strategies in inclusive education.

Table 2. Demographic information of participant teachers

Teacher	Experience	Degree	Class Size	Age Group	Inclusion Children
Gamze Teacher	27 years	B.A. in Child Development	12	4 years	ADHD, Autism and Sensory Deprivation
Ezgi Teacher	4 years	B.A. in Early Childhood Education	10	4 years	Down Syndrome
Cansu Teacher	7 years	B.A. in Child Development	10	4 years	Autism

Semi-Structured Interviews: Three early childhood teachers were identified as valuable sources of information for these interviews, considering their varying years of experience and their voluntary participation in the study. A semi-structured interview protocol consisting of six open-ended questions was employed. Protocol was prepared based on the existing literature and modified after seeking two experts' opinions in the early childhood education field. We employed pilot study with two teachers and finalized interview questions. Example questions include: How do you define inclusion? How do you adapt your daily routine for children with special needs? How do you adapt your activities for children with special needs?

Observations: We used an observation protocol form to systematically record the data obtained during classroom observations. The form included both structured and open-ended sections. Structured parts focused on specific indicators such as challenging situations in classroom environment, teacher's interaction with children with special needs, types of instructional adaptations made during activities. It was also noted significant events, spontaneous situations, and contextual factors not covered by predefined categories in open-ended sections.

Documents: Documents in the form of activity plans implemented during observation hours were obtained from three teachers. These activities were designed in accordance with the Ministry of National Education framework, which outlines expectations for activity planning. As per this framework, teachers are required to delineate the objectives and indicators of the activity, materials required, unfamiliar words and terms, activity procedures, assessment methods, parent involvement strategies, and adaptation processes. It is worth noting that all activity plans were developed under the assumption that all children have typical development. However, an adaptation section was included in the plans to address the needs of children who may not be at the same developmental level as their peers. These activity plans served as valuable documents for understanding both the reported and actual practices of teachers regarding children with special needs. These documents helped triangulate data by providing concrete evidence of both observed and self-reported inclusive practices.

Data Collection Procedure

First, the consent form was taken from each participant. Then, interviews were conducted before observations. in an empty classroom and each lasted 40-50 minutes. Afterwards, observation schedule was planned with teachers. Before the observation, teachers were asked to share their activity plans belonging to the day of observation. During the observation phase, the primary researcher assumed the role of a non-participant observer, intending to gain insight into teachers' authentic practices regarding children with special needs across all classrooms. While she successfully conducted non-participant observations in two classes, she had to adopt a

participant observer role in Gamze Teacher's class. In an unexpected turn of events, Gamze Teacher entrusted the class to the researcher and temporarily left. Over the course of 25 minutes, the primary researcher actively engaged with the children as a participant observer. Additionally, she observed the classes of three other teachers in the morning session. Each observation session spanned approximately 4 hours and was meticulously recorded using an observation protocol form. The primary focus during observations was on the experiences of teachers and dynamics between the classroom teacher and children with special needs. Furthermore, we documented the daily routines and activities of the teachers throughout the observation sessions.

Data Analysis Procedure

Our approach to using thematic analysis aligns well with Braun and Clarke's (2006) description of the method as a means to identify, analyze, and report patterns and themes within data. In our study, we applied thematic analysis to explore how early childhood teachers experience inclusive education. To initiate the analysis, we systematically organized all collected data and transcribed the interviews. Subsequently, we engaged in comprehensive reading of the data to develop a holistic understanding of the case and grasp the teachers' overarching experiences regarding inclusive education. During this process, we took margin notes to capture key insights, which served as the basis for forming initial codes. As we delved deeper into the data, small categories of information coalesced into codes, which were subsequently grouped into meaningful categories. At this stage, two researchers independently coded the data. Later, they came together to discuss overlapping and differing data, reaching a consensus. The inter-coder reliability was calculated using the Miles and Huberman (1994) formula, and it was found to be 94%. These categories were then synthesized into provisional themes. Following a thorough review of theme relevance and alignment with the data, we refined the definitions of the themes, resulting in the emergence of clear themes and subthemes. This systematic approach to thematic analysis allowed for a comprehensive exploration of early childhood teachers' challenges and coping strategies in inclusive education, based on their perspectives.

Validation of Findings

To ensure the validity and credibility of the study, triangulation was employed as a core strategy. As Creswell (2013) highlights, triangulation enhances the trustworthiness of qualitative research by using multiple sources of data to cross-check and support findings. Similarly, Fraenkel et al. (2023) emphasize that when a conclusion is supported by data collected through different instruments, its validity is strengthened. In this study, three complementary data collection tools were used to capture early childhood teachers' perspectives. Additionally, detailed descriptions of the case and themes were provided to offer rich insight to the readers.

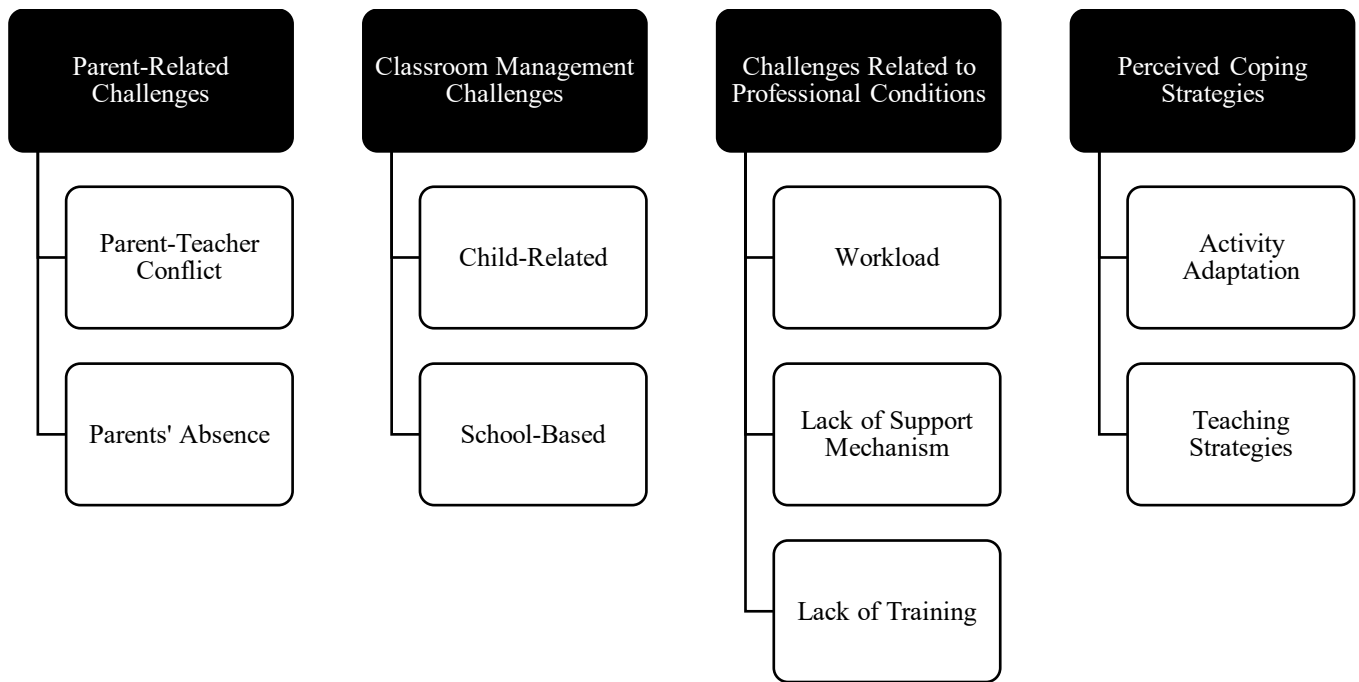


Figure 1. Summary of main themes and sub-themes

Ethical Consideration

All ethical permission was taken from Bahçeşehir University, Scientific Research and Publication Ethics Committee, as per the decision taken in the meeting dated 25.12.2024 and numbered 2024/11. In the research, all teachers participated voluntarily. The researchers exclusively listened to and transcribed all audio recordings. Furthermore, to ensure confidentiality, the names of both teachers and children were altered. Throughout the data collection process, teachers were informed of their option to withdraw from the study at any time.

Findings

The data emerged 4 themes: Parent-Related Challenges, Classroom Management Challenges, Challenges Related to Professional Conditions, and Perceived Coping Strategies. All themes and sub-themes are presented in Figure 1.

Theme 1: Parent-Related Challenges

Throughout the interviews, teachers discussed parent-related challenges within the classroom environment and activities. Some expressed difficulties in communicating effectively with families whose children with special needs during the educational process. Furthermore, it was noted that certain families may lack awareness regarding their child's issues, resulting in limited involvement. Despite the interview questions not specifically addressing parenting issues, teachers voluntarily shared their experiences on the matter. There are two sub-themes under this main theme.

Sub-Theme 1: Parent-Teacher Conflict

Teachers in the current study have reported encountering conflicts with parents, primarily revolving around classroom management or daily activities.

"Family plays a crucial role. Take, for instance, the challenge we face with one child who arrives at the classroom with a babysitter. Both the mother and I agree that the child should attend without the babysitter, so we've been gradually reducing the babysitter's presence, aiming

for 5-10 minutes each day. However, the mother insists on a longer transition, citing 1-2 hours, which the child isn't ready for. We attempted a longer period last week, around 10-20 minutes, and the child responded positively. Yet, it becomes impractical on days when my assistant isn't present, as we need to attend to various tasks like restroom breaks or meals. (Ezgi Teacher)"

Cansu Teacher also shared her experiences with parents of children with special needs.

"Parents need to collaborate with us about attending of children. While his mother wants him to attend full-time, his development necessitates a half-day schedule. The classroom environment isn't entirely suitable for him, given its size and configuration. However, conveying the need for a half-day to his mother becomes a point of contention. (Cansu Teacher)"

It seems that sometimes conflicts between parents and teachers can lead to pressure from parents on the teacher. Teachers have specifically mentioned that families persistently exert pressure on them until they comply with their wishes. Gamze teacher stated that:

"For example, a mother wants her child to interact more with her peers, which I'm already facilitating. During free play, I encourage one of my students to spend time with their friend for 20 minutes. This arrangement usually works, but the child with special needs prefers to have her own space. However, the mother insists that someone should spend time with her child and assigns another child to play with her. I'm already addressing this, but the mother doesn't seem to understand. So, it seems the primary issue lies with the mother. (Gamze Teacher)"

Sub-Theme 2: Parents' Absence

Early childhood teachers reported challenges related to the implementation of individualized education plans (IEPs), particularly due to limited parental involvement.

"I have a child with language problems. His mother does not talk too much with him at home. The child gets training in the support room. When he comes to school, I play with him with toys to socialize. I mean I have to... we will talk

with the family. Only then can we give the necessary education to the child. I've invited the family over and over, but they haven't. I'm going to apply IEP, but the family doesn't exist (Gamze Teacher)"

Cansu Teacher also pointed out the same issue with the family.

"How many times did I call the family? I expected them to come. I want them to do activities at home because we're reinforcing something. (Cansu Teacher)"

Theme 2: Classroom Management Challenges

Not only during interviews but also through observations, it became apparent that teachers faced challenges with classroom management, particularly upon the entry of children with special needs. These difficulties primarily stem from interactions among the children and the school environment.

Sub-Theme 1: Child-Related Challenges

Teachers have highlighted child-related classroom management issues stemming from physical violence. Certain disability groups may exhibit physical violence due to limited language and cognitive abilities, using such behavior as a means of expression. This poses a challenge for early childhood teachers, who must manage multiple children simultaneously and ensure classroom safety. At times, they find themselves focusing solely on one child, leaving others unattended.

"The adaptation process is particularly challenging. The child (with special needs) always stays close to me because I can't leave him with his peers; he tends to hit them, or they may hit him. It's quite a struggle. Every child is special, but some require even more attention. (Gamze Teacher)"

"This age group can be quite harsh. Other children may emulate certain behaviours, such as hitting, or they may unfairly blame a peer for a conflict. (Cansu Teacher)"

During observations in Cansu Teacher's class, a similar scenario unfolded. When the teacher attempted to distribute playdough, she noticed that some had been mixed. Upon inquiry, some children pointed fingers at Selim, who is diagnosed with autism. Consequently, the teacher withheld playdough from Selim. In the classrooms observed under Gamze Teacher's supervision, children with disabilities such as ADHD and autism were present. During the observations, it was noted that these groups often experience difficulties in social interactions and have trouble following classroom rules. The teacher stated that she found this situation challenging in terms of classroom management. A similar issue with rule-breaking behavior was also observed in Ezgi Teacher's classroom.

"We're facing challenges here. Initially, the other children needed to adjust. Many of them have never encountered a child with special needs before. Some even remark that he behaves strangely. Despite my efforts to establish rules, he struggles to follow them. Consequently, other children question why he seemingly has more freedom than them and may model his behavior further undermining classroom discipline. (Ezgi Teacher)"

In addition to the problems reported by teachers, conflicts between typically developing children and those with special needs were observed. During observation time in Gamze Teacher's class, a child with language difficulties struggled to introduce himself properly, resulting in laughter from his

peers. Gamze Teacher intervened, reminding them of the classroom rules.

Sub-Theme 2: School-Based Challenges

In addition to challenges related to individual children, the physical and social environment of the school also poses difficulties for teachers. During observations, it was noted that fire exit doors were present in both classrooms, and these doors also led to the toilets. Two teachers expressed concerns regarding this issue:

"We have a fire exit in our classroom, and the child often tries to go out there. (Ezgi Teacher)"

"The door to our toilet is easily accessible, and the child frequently attempts to go there. (Cansu Teacher)"

During observation in Ezgi Teacher's class, the child with special needs attempted to access the fire exit door multiple times during activity time. The door was designed to be easily opened, sometimes leading the child to wander toward the toilet or stairs. With no second teacher or trainee present, Ezgi Teacher divided her attention during these instances, leaving the other children alone in the classroom while she attended to the child with special needs. This occurred repeatedly throughout the activity.

In Cansu Teacher's class, there was an intern present. Initially, Cansu Teacher wanted the intern to sit with the children during the activity. However, the child with special needs repeatedly attempted to access the fire exit door to retrieve his vest from the cloakroom. Eventually, Cansu Teacher directed the intern to stand in front of the child to prevent him from reaching the door. Both teachers highlighted that the absence of the intern on certain days made it more challenging to manage the classroom effectively.

"When I don't have an intern, I struggle to attend to the other children. For example, during outdoor activities, if I don't have an intern that day, I have to focus on the child with special needs constantly. (Ezgi Teacher)"

"It's impossible to carry out certain activities when the intern is absent. The child with special needs is integrated into the class regardless. If the intern hasn't arrived that day, I have to manage either him or the other students. It's very difficult for us when there are no assistants. (Cansu Teacher)"

The presence of an intern in the classroom appears to provide relief for teachers. In Cansu Teacher's class, the teacher instructed the intern to stay with Selim while he played with blocks, allowing her to focus on other children. Similarly, in Ezgi Teacher's class, the intern engaged with the child with special needs while the teacher prepared daily activities. Furthermore, the layout of the triplex building proved challenging for children with special needs. After breakfast, while other children climbed the stairs to return to their classrooms, the inclusion children struggled to keep up. The handrails were difficult for them to grasp, making it challenging to ascend to the second floor. In situations where there was no assistant in the classroom and the environment was inadequate, another concern raised by teachers was the overcrowded classrooms.

"The class is too crowded to manage. (Gamze Teacher)"

"Classrooms should not be overcrowded for inclusion of children. The number of inclusion children should be taken into consideration. (Ezgi Teacher)"

Theme 3: Challenges Related to Professional Conditions

Teachers narrated their difficulties related to workload, lack of support mechanism and lack of training.

Sub-Theme 1: Workload

Teachers have expressed concerns that their workload—particularly the demands of preparing individualized education plans (IEPs) and managing crowded classrooms—negatively affects their ability to effectively implement inclusive education. One significant factor contributing to teachers' workload is the overcrowded classrooms. The high number of children impedes both classroom management and effective education. During the observation of Gamze Teacher's classroom, the teacher had to frequently pause activities to manage the inclusive children. Similarly, Ezgi Teacher and Cansu Teacher found themselves constantly dividing their attention to accommodate inclusive children in crowded classrooms.

Teachers also struggle with the workload associated with preparing Individualized Education Plans (IEPs) for inclusive children. Despite the necessity of IEPs, teachers find it challenging to prepare in overcrowded classrooms.

"It's difficult to implement IEPs with so many inclusive children in preschool. (Cansu Teacher)"

"There are too many students in one classroom. (Gamze Teacher)"

On the other hand, they believe that the duration and timing of inclusion sessions are crucial for providing effective education to children with special needs. Additionally, they suggest that starting inclusive education at an early age would benefit both the children and their families.

"Inclusion shouldn't be full-day. I prefer them to attend for 1.5 hours a day. (Ezgi Teacher)"

"Inclusive education should commence earlier because parents often lack understanding of special needs. (Gamze Teacher)"

Sub-Theme 2: Lack of Support Mechanism

Another burden on teachers is the lack of support mechanisms, particularly from guidance counsellors and families. While the school has a guidance counsellor, some teachers feel they do not receive enough support from her. However, Ezgi Teacher has managed to work collaboratively with the guidance counsellor, especially in preparing IEPs.

"I expect support from the guidance counsellor, parents, and the administration. When the counsellor isn't available, managing the inclusive student becomes my sole responsibility. Even though the counsellor has other duties, supporting the inclusive student should take priority. The school administration should ensure the counsellor's presence in the classroom. (Cansu Teacher)"

"I wish the school administration would prioritize providing support from the guidance counsellor. (Gamze Teacher)"

"We rely on the guidance counsellor to assist with preparing IEPs, especially as I have a background in Child Development, not Special Education. (Ezgi Teacher)"

Sub-Theme 3: Lack of Training

Early childhood teachers in this study reported that they feel inadequate to handle inclusive education, despite some teachers getting help assistance from counsellor. They criticized pre-service teacher training programs for failing to

equip them with the necessary skills and knowledge to deliver quality inclusive education.

"Even though the guidance counsellor assists me, I still lack knowledge on how to prepare for IEPs. Summer and September seminars could focus on IEP planning. (Ezgi Teacher)"

"I haven't had to apply for an IEP in 27 years. I do not know how to do. (Gamze Teacher)"

"With the increasing presence of inclusive students in kindergartens, universities should also consider including courses on inclusive education. (Gamze Teacher)"

"We didn't cover IEP planning during our university education. We only know the basics. (Cansu Teacher)"

Theme 4: Perceived Coping Strategies

Despite narrating challenges related to families, classroom management, and professional conditions, teachers also highlighted their perceived coping strategies to manage the classroom and apply their activities. Teachers' first strategy is to adapt their activities according to the developmental needs of children with special needs. Secondly, teachers reported that they use some teaching techniques to support learning process of children with special needs.

Sub-Theme 1: Activity Adaptation

While the Ministry of National Education framework requires early childhood teachers to adapt activities for children with developmental differences, it was understood in the current study that the implementation of these adaptations varies among teachers. During interviews, some teachers mentioned adapting activities for children with disabilities. Besides, they wrote activity adaptation for children with special needs in their activity plans, but observations revealed discrepancies in their practice. For instance, Gamze Teacher described simplifying activities for motor development, ensuring all children perform tasks in a uniform manner. However, during observations, the child with autism was occasionally excluded from activities, despite adaptation plans outlined in activity plans.

"We do simple activities for motor development when they come. For example, if we are playing a game activity and something very complicated, my intern and I tell the children. If they have to jump three times in the game, we make it one for everyone. All children are doing the same way at the same time. We do all the activities according to him. (Gamze Teacher)"

Similarly, Cansu Teacher mentioned adjusting for art activities and providing fewer materials for certain tasks. Before art activity, the teacher took all children into the playground but the child with autism was left behind. Also, this child was not involved in the "Our Neighborhood" activity. However, when we read the activity plans which we took from teachers, we realized that there is an adaptation part for that activity. It was stated in the plan that the inclusion children are helped to cover the box, which is part of the activity, but teacher did not. Cansu Teacher also described more detailed but simplified adaptation activity in her lesson plans and interviews. However, during observations, Selim, the child with special needs, was often left out of activities without alternative adaptations, such as during painting sessions.

"As I said, if I'm going to do an art activity, for example, if I'm doing some cutting activity, I'm preparing a paper with less curl and no lines for him. For example, if we're going

to paint, he doesn't like very difficult things, like striped activities. I make it easier, for example, to paint a heart or a flower. I'm practicing this way (Cansu Teacher)"

Ezgi Teacher also discussed adapting activities, such as cutting paper and adjusting the number of items for hand-eye coordination tasks during interviews.

"For example, I cut off his paper, but I'll let him paint and paste. I'm having a water activity. I'm giving 6-7 cap to everyone and I'm giving him 3 caps because he has to learn. We do it for hand face coordination. I dumped the water in the glass the other day. Then he had to pour it into the bottle, but he couldn't. In that case, I poured it back into the glass. (Ezgi Teacher)"

However, observations revealed a lack of individualized activities during free play sessions, where the child with special needs was not provided with tailored tasks. Overall, while teachers acknowledged the need for activity adaptation, some of the observations indicated inconsistencies in implementation. This suggests a gap between teachers' intentions and their actual practice, highlighting the importance of ensuring that adaptation plans are consistently implemented to support the inclusion of children with special needs.

Sub-Theme 2: Teaching Strategies

This theme is mainly constructed based on the observation part of the study. It was observed that teachers employed various teaching strategies, including scaffolding and physical and verbal interventions, to support children with special needs during activities. For instance, Gamze Teacher provides constant assistance to a child while playing with dough, ensuring their engagement and participation.

"For example, I'm always standing next to him and helping him while he is playing dough. (Gamze Teacher)"

Additionally, during observations, we realized that Gamze Teacher used physical and verbal interventions are frequently. For example, during a table activity, one child diagnosed with attention deficit and hyperactivity disorder is designated as the teacher's assistant to maintain focus. Teacher said to the child, *"I want you to hand out the materials today — you are my helper,"* and thus enabled the child to participate in the activity, even if only in a small way.

Verbal interventions are also employed, such as redirecting a child's behavior by reminding them to sit or comment on their engagement with the activity. For instance, In Cansu Teacher's classroom, when the child with special needs stood up and began wandering around the classroom during an art activity, the teacher gently said, *"Selim, we stay in our seats during painting time. Let's sit down and finish your picture"* thereby redirecting the child's behavior through a calm verbal reminder. Similarly, Cansu Teacher emphasizes constant supervision and guidance during free play and activities to ensure the child's safety and participation. When the child attempts to climb on the table during an activity, the teacher intervenes physically by guiding them back to their seat and provides clear verbal instructions about appropriate behavior.

Ezgi Teacher also utilizes physical proximity to support the child's engagement, sitting beside them to encourage participation and adherence to activity rules. Overall, these teaching strategies demonstrate the teachers' proactive efforts to scaffold learning and address the diverse needs of children with special needs in the classroom.

Discussions, Conclusions and Recommendations

In this study, we delved into the experiences of early childhood teachers regarding inclusive education. The focus was on challenges faced by teachers and their coping strategies in teaching process of children with special needs. From the study's findings, four primary themes emerged: Parent-Related Challenges, Classroom Management Challenges, Challenges Related to Professional Conditions, and Perceived Coping Strategies.

To begin with, early childhood teachers are typically tasked with collaborating closely with parents of children with special needs (Bruns & Mogharberran, 2009). However, in the current study, our analysis yielded that teachers had some conflict with these parents due to some factors such as parents' attempt to intervene with classroom management process or attend daily activities. This finding is compatible with international literature. Studies showed that not only in Türkiye, but in other countries such as Lebanon and USA, there are similar challenges and conflict situations between two groups (Aouad & Bento, 2020; Lake and Billingsley, 2000). In one study conducted in Lebanon, although teachers found collaboration valuable in special education process, they evaluated it very challenging in practice (Aouad & Bento, 2020). These conflicts might arise from the different expectations between parents and teachers regarding the educational needs of children with special needs. Supporting this idea, Lake and Billingsley (2000) found that discrepant views of a child are one of the most prominent factors that create conflicts between teachers and parents. Therefore, fostering open communication, mutual understanding, and shared expectations between teachers and parents is essential for strengthening collaboration and minimizing conflicts in special education.

Furthermore, early childhood teachers in the current study stated that parents of children with special needs were not accessible although parental participation in IEP meetings is important for organizing the child's educational process. There is an emphasis on parent involvement and IEP process in previous studies. Sen (2023) stressed that attending IEP meeting is one of the most critical forms of parent involvement in special education. Supporting the finding of the current study, Sen (2023) discussed that some challenges such as communication gaps affect negatively the potential of partnership between parents and teachers in special education. On the other hand, parents may not be equally involved in every stage of their child's educational process. For instance, Turnbull and Turnbull (2003) argued that although parents may be motivated to ensure their children receive necessary special education services, they may not demonstrate the same level of motivation or participation in the Individualized Education Program (IEP) process. Therefore, it is necessary to identify the factors that hinder parents' participation in school and make the necessary arrangements to involve families not only in IEP meetings but also in other forms of family involvement, such as home-based, community-based, and school-based participation.

Another finding of the present study stressed that teachers had difficulties in classroom management during daily flow. Supporting this finding, Gök's (2013) study found that teachers experienced problems in classroom management when there are children with special needs in the classroom. The relevant literature shows that this situation is related to teachers not receiving adequate training on inclusive education

(Babaoğlu & Yılmaz, 2010; Civitillo et al., 2016). Civitillo et al. (2016) stressed that teachers who have inclusion children in their classroom do not feel fully prepared to teach these children. In this context, providing pre-service, practice-based classroom management courses and updating this training post-service can be highly beneficial. By incorporating practical classroom management training into teacher education programs and offering follow-up courses throughout their careers, teachers can be better prepared to manage diverse classrooms, including those with children with special needs, fostering a more organized and inclusive learning environment.

Furthermore, in current study, it is understood that these difficulties in classroom management arise from physical aggression by children with special needs, their struggle to follow class rules, and problems in social interaction. This finding emphasizes a critical tension in inclusive classrooms: while inclusion aims to ensure the participation of all children, behavioral challenges can strain classroom management and hinder the teacher's ability to maintain an inclusive environment. McIntyre ve Phaneuf (2007) highlighted that aggressive behaviors of children with special needs might be related to lack of social skills or knowledge of how to use these skills. Therefore, early childhood teachers should focus on social skills and social development process of children with special needs on IEP.

Teachers' professional conditions are another factor that creates challenge in inclusion in the current study. Teachers mentioned their heavy workload and how it affects their ability to implement effective inclusive education. Overcrowded classroom increases teachers' workload as well. Similarly, in Döş et al. (2019)'s study, teachers stated that they could not pay attention to children with special needs due to overcrowded classroom. It limited their time to spend with the child and implement IEP and evaluate the children's development and learning. Besides, lack of adequate training on inclusive education also negatively affects teaching process of children with special needs. Upon reviewing the literature (Gök & Erbaş, 2014; Babaoğlu & Yılmaz, 2010), it became evident that similar challenges are present in teacher education programs, including in Türkiye. While introductory courses like Special Education provide some insight, they offer limited techniques and methods. Consequently, many educators, lacking specialized training, struggle with tasks like Individualized Education Plans (IEPs). This knowledge gap poses a significant barrier to effectively accommodating children with special needs.

Parallel to these findings, our analysis underscored the pressing need for additional training on inclusion practices to bolster the quality of education and enhance classroom management skills. The concept of developing individualized education plans remains relatively new to many preschool educators, even those with extensive experience. This challenge is not unique to Türkiye but is echoed in countries like Singapore, the USA, and India, highlighting the global significance of addressing this issue. Studies from various cultural contexts emphasize the importance of equipping educators with the necessary tools and knowledge to foster inclusive learning environments effectively. This necessitates comprehensive training programs and ongoing professional development opportunities. Despite the legislative mandate for inclusion since 1992, there appears to be a disconnect between educational policies and the practical implementation thereof, highlighting the need for systemic reforms. In conclusion,

bridging the gap between policy directives and educators' competencies requires concerted efforts from educational authorities, higher education institutions, and practitioners. By prioritizing inclusive education within teacher training programs and providing ongoing support, we can strive towards creating more inclusive and equitable learning environments for all preschool children.

The current study highlighted the significant burden placed on teachers due to a lack of adequate support mechanisms. Teachers express a desire for assistance from guidance counsellors and families. Recent research indicates that preschool educators require more intervention programs and guidance services to effectively support children with special needs (Rheams & Bain, 2005; Scott-Little et al., 2003). This need arises partly due to challenges stemming from parents and principals within inclusion classrooms (Koçyiğit, 2015). Similarly, Villines' (2011) study found that preschool educators sought support from principals, specialists, therapists, and families. In Türkiye, Akalın and colleagues (2014) noted that teachers primarily required support from parents and other resources to develop individualized education plans and adjust their curriculum. Moreover, this study identified that the physical environment of the classroom could pose challenges for children with special needs. Teachers cited distractions such as fire exits or toilet doors within the classroom, hindering the learning environment for these children. Thus, while enhancing teachers' knowledge and providing support are crucial, addressing the physical classroom environment is equally essential. Observations revealed that teachers often had to constantly attend to children with special needs due to these environmental factors. Similarly, Kale and colleagues (2016) noted that the physical environment was not conducive to the needs of children with special needs.

Finally, teachers mentioned how they cope with challenges in education process of children with disabilities. Apparently, while educators implemented some adaptation strategies for children with special needs, they often hesitated to fully integrate these children into activities. For instance, during observations, we noticed an intern engaging with a child with special needs separately from other children. This reluctance to fully involve children with special needs may stem from a lack of knowledge, alongside workload issues and a scarcity of support mechanisms. Relying on relevant literature, it can be argued that teachers learn from their own experiences and find solutions themselves in the process. In Gök and Erbaş's (2011) study, teachers suggested that social activities and familial support should be increased, and teachers' communication skills should be promoted as well.

In conclusion, this study emphasizes the complex obstacles early childhood teachers encounter when attempting to adopt inclusive education and the urgent need for institutional changes, focused training, and improved support systems. Therefore, this study offers several recommendations for teachers, administrators, and policy practitioners. For more successful inclusion practices, teachers should find more practical ways to reach parents of children with disabilities and involve them into IEP process. Administrators should also provide accessible support mechanism and take active role in designing classroom environment and rearranging class size based on the characteristics of children in the beginning of the semester. Additionally, the gap between policy expectations and classroom realities can be closed by making sure that educators receive ongoing training and direction on

individualized education plans and adaptive teaching techniques. In early childhood education, inclusive education can transcend a legal requirement and develop into an integrated and sustainable practice by encouraging cooperation between educators, parents, administrators, and legislators.

Limitations of the Study

This study is limited to a single preschool located in İstanbul. Therefore, the data may reflect specific demographic characteristics of participant teachers and institutional dynamics of the specified preschool. Besides, the researchers were the non-participant observers in the study. Although it contributes to subjectivity, it might be possible to effect participants' behaviors in the existence of observer. Therefore, similar studies can be conducted in different samples and schools.

Author Contributions

All authors have equally contributed to all stages of the article. All authors have read and approved the final version of the study.

Ethical Declaration

This study was conducted with the approval of the Bahçeşehir University Scientific Research and Publication Ethics Committee, as per the decision taken in the meeting dated 25.12.2024 and numbered 2024/11.

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest with any institution or individual within the scope of this study.

References

- Akalın, S., Demir, Ş., Sucuoğlu, B., Bakkaloğlu, H., ve İçcen Karasu, F. (2014). The needs of inclusive practices. *Eurasian Journal of Educational Research*, 54, 39-60. <https://doi.org/10.14689/ejer.2014.54.3>
- Aouad, J., & Bento, F. (2020). A complexity perspective on parent-teacher collaboration in special education: narratives from the field in Lebanon. *Journal of Open innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 1-18. <https://doi.org/10.3390/joitmc6010004>
- Babaoğlu, E., ve Yılmaz, Ş. (2010). Sınıf öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimindeki yeterlikleri [Classroom teachers' competencies in inclusive education]. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 345-354. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/issue/49063/626026>
- Batu, E. S., Odluyurt, S., Alagözoğlu, E., Çattık, M., ve Şahin, Ş. (2017). Determining the opinions of preschool teachers regarding inclusion. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 18(3), 401-420. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.283374>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Bruns, A. D., & Mogharberran, C. C. (2009). The gap between beliefs and practices: Early childhood practitioners' perceptions about inclusion. *Journal of Research in Childhood Education*, 21(3), 229-241. <https://doi.org/10.1080/02568540709594591>
- Chen, J., Lin, T.J., Justice, L., & Sawyer, B. (2019). The social networks of children with and without disabilities in early childhood special education classrooms. *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 49, 2779-2794.
- Civitillo, S., De Moor, J. M., & Vervloed, M. P. (2016). Pre-service teachers' beliefs about inclusive education in the Netherlands: An exploratory study. *Support for Learning*, 31(2), 104-121. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12119>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches*. SAGA Publication.
- Döş, B., Tutsoy, T., & Ofaz, Ö. (2019). Views of elementary school teachers regarding to inclusive education. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi - Journal of Educational Sciences Research*, 9(1), 1-19. <http://dx.doi.org/10.22521/jesr.2019.91.1>
- Diamond, K.E., & Hong, S.-Y. (2010). Young children's decisions to include peers with physical disabilities in play. *Journal of Early Intervention*, 32, 163-177.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2023). *How to design and evaluate research in education* (11th ed.). McGraw Hill.
- Gök, G., & Erbaş, D. (2011). Okul öncesi öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri ve önerileri (Early childhood teachers' opinions about and suggestions for inclusion programs). *International Journal of Early Childhood Special Education*, 3(1), 66-87.
- Guralnick, M.J., Hammond, M.A., Neville, B. & Connor, R.T. (2008). The relationship between sources and functions of social support and dimensions of child- and parent-related stress. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52 (12), <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2008.01073.x>
- Holahan, A., & Costenbader, V. (2000). A comparison of developmental gains for preschool children with disabilities in inclusive and self-contained classrooms. *Topics in Early Childhood Special Education*, 20, 224-235.
- Henninger, W. R., IV, & Gupta, S. S. (2014). How do children benefit from inclusion? In S. S. Gupta, W. R. Henninger, IV, & M. E. Vinh (Eds.), *First steps to preschool inclusion: How to jumpstart your programwide plan* (pp. 34-57). Brookes Publishing.
- Kale, M., Sığırtmaç, A., Dikici & Abbak, S. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(2), s. 35-45. <https://doi.org/10.29329/jpee.2024.1057.2>
- Katz, L.G., & Chard, S. (2000). *Engaging children's minds: The project approach*. Ablex Publishing.
- Koçyiğit, S. (2015). Ana sınıflarında kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin öğretmen- rehber öğretmen ve ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 4(1), 391 – 415. <https://doi.org/10.7884/TEKE.409>
- Lake, J. F., & Billingsley, B. S. (2020). An analysis of factors that contribute to parent-school conflict in special education. *Remedial and Special Education*, 21(4), 240-251. <https://doi.org/10.1177/074193250002100407>
- Lawrence, S., Smith, S., & Banerjee, R. (April, 2016). Preschool inclusion: Key findings from research and implications for policy. Child care and early education research connections. *National Center for Children in Poverty*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED579178.pdf>

- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Miles, M., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024, 14 Haziran). *Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Kurumları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik* (Resmî Gazete, Sayı 32576).
- Nutbrown, C., & Clough, P. (2006). *Inclusion in the early years: Critical analyses and enabling narratives*. SAGE Publications Ltd.
- Odom, S. L. (2000). Preschool inclusion: What we know and where we go from here. *Topics in Early Childhood Special Education*, 20(1), 20-27. <https://doi.org/10.1177/027112140002000104>.
- Odom, S. L., & Bailey, D. (2001). Inclusive preschool programs: Classroom ecology and child outcomes. In M. Guralnick (Ed.), *Early childhood inclusion: Focus on change* (pp. 253–276). Brookes Publishing Co.
- Odom, S. L., Peck, C., Hanson, M., Beckman, P., Kaiser, A., Lieber, J., ... Schwartz, I.S. (2004). *Inclusion at the preschool level: An ecological systems analysis*. Retrieved from www.newhorizons.org/spneeds/inclusion/information/schwartz.htm.
- Pivic, J., McComas, J., & Laflamme, M. (2002). Barriers and facilitators to inclusive education. *Exceptional Children*, 69(1), 97-107.
- Raferty, Y., Piscitelli, V., & Boettcher, C. (2003). The impact of inclusion on language development and social competence among preschoolers with disabilities. *Exceptional Children*, 69(4), 467–479. doi:10.1177/001440290306900405.
- Rheams, T. A. & Bain, S. K. (2005). Social interaction interventions in an inclusive era: Attitudes of teachers in early childhood self-contained and inclusive settings. *Psychology in the Schools*, 42, 53–63. <https://doi.org/10.1002/pits.20029>
- Sadler, J. (2005). Knowledge, attitudes and beliefs of the mainstream teachers of children with a preschool diagnosis of speech/language impairment. *Child Language Teaching and Therapy*, 21(2), 147-163. <https://doi.org/10.1191/0265659005ct286oa>
- Scott-Little, C., Kagan, S. L. & Frelow, V. S. (2003). *Standards for preschool children's learning and development: Who has the standards, how were they developed, and how were they used?* University of North Carolina, SERVE.
- Sen, G. C. (2023). Parental involvement and advocacy in special education services. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 5(10), 1047-1053.
- Sucuoğlu, B., Bakkaloğlu, H., İscen-Karasu, F., Demir, Ş., ve Akalın, S. (2014). Inclusive preschool teachers: Their attitudes and knowledge about inclusion. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 5(2), 107-128. <https://doi.org/10.20489/intjecse.107929>
- Turnbull, R. H., & Turnbull, A. P. (2003). Reaching the ideal. *Education Next*, 3, 32–37.
- Villines, M. (2011). *Early childhood inclusion: teacher perception of the supports needed to fully include children with special needs*. (Master's thesis). Portland State University.

Üçgenler Konusunun Öğretimine Yönelik Farklı Ülkelerin Ders Kitaplarında Yer Alan Örneklerin İncelenmesi Examination of Examples in Textbooks of Different Countries for Teaching Triangles

Mücahit Şahin¹  Fatih Karakuş² 

¹ Doktora öğrencisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye

² Profesör, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

18.03.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

03.09.2025

*Sorumlu Yazar

Mücahit Şahin

Sivas Cumhuriyet

Üniversitesi, Sivas, Türkiye

mucahit0580581@gmail.com

Öz: Bu çalışmada Türkiye, Singapur ve Kanada ortaokul matematik ders kitaplarındaki üçgenler konusuyla ilgili çözümlü örneklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma nitel araştırma yaklaşımı kapsamında doküman analizi yöntemi ile yürütülmüştür. Elde edilen veriler; başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler, uç örnekler, örnek dışı örnekler ve karşıt örnekler şeklinde sınıflandırılmış ve betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda ülkelerin ders kitaplarında yer alan örnek türlerinde çeşitli benzerlik ve farklılıklar olduğu görülmüştür. Singapur ve Kanada'daki ders kitaplarında başlangıç, standart ve geliştirici örnekler en fazla kullanılırken nadiren örnek dışı örneklerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Türkiye'deki kitaplarda ise sıklıkla başlangıç, geliştirici ve örnek dışı örneklere yer verilirken standart ve karşıt örneklere daha az yer verildiği tespit edilmiştir. Bununla beraber üç ülkenin ders kitaplarında uç örneklere hiç yer verilmemiştir. Ayrıca üçgenler konusuyla ilgili örnek sayısının en fazla Singapur'daki matematik ders kitaplarında en az ise Kanada'daki matematik ders kitaplarında yer aldığı görülmüştür. Bu çalışmada üç ülkenin ortaokul matematik ders kitaplarında üçgenler konusu bağlamında kullanılan örnek türleri incelenmiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, aynı ders kitapları kapsamında farklı matematik konularında örnek türlerinin nasıl ele alındığı detaylı olarak incelenebilir. Böylece ders kitaplarındaki örnek türlerinin konuya özgü dağılımı ve bu dağılımın öğrenci kavrayışı üzerindeki etkileri hakkında daha kapsamlı bilgiler elde edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Karşılaştırmalı analiz, örnek türleri, örneklerin sınıflandırılması, ders kitapları

Abstract: This study aimed to examine the examples related to triangles in Turkish, Singaporean and Canadian middle school mathematics textbooks. The study was conducted using the document analysis method within the scope of a qualitative research approach. The obtained data were classified as initial samples, standard samples, developer samples, extreme samples, out-of-sample samples and counter-samples and analysed descriptively. The results revealed that there are various similarities and differences in the types of examples in the textbooks of the countries. In the textbooks of Singapore and Canada, beginning, standard and developer examples were used most frequently, while nonexample were rarely used. Textbooks in Turkey, on the other hand, frequently used beginning, developer and nonexamples, while standard and counter examples were used less frequently. Extreme examples are not included in the textbooks of the three countries. It was found that the number of examples related to triangles was the highest in Singapore's mathematics textbooks, followed by Turkey's textbooks, and the lowest in Canada's mathematics textbooks. In this study, the types of examples used in the context of the topic of triangles in middle school mathematics textbooks from three countries were examined. In future research, how different types of examples are presented in other mathematical topics within the same textbooks can be investigated in detail. In this way, more comprehensive information can be obtained about the topic-specific distribution of example types in textbooks and the effects of this distribution on students' understanding.

Keywords: Comparative analysis, types of examples, classifying examples, textbooks

Şahin, M. ve Karakuş, F., (2025). Üçgenler konusunun öğretimine yönelik farklı ülkelerin ders kitaplarında yer alan örneklerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 437-453. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1660629>

Giriş

Öğretim programları doğrultusunda; öğretmenlere kılavuzluk eden ve her sınıf düzeyinde belirli bilgiler içeren ders kitapları, eğitimin ana kaynaklarından biri olarak görülmektedir (Oğuzkan, 1994). Bundan dolayı ders kitaplarının matematiksel bilgiye ulaşmada önemli araçlardan biri olduğu söylenebilir. Ders kitapları, program hedefleri ile öğretmenlerin dersteki öğretim faaliyetleri arasında köprü görevi kurarak matematiksel içerik ve öğretim yöntemleri hakkında temel bir kaynak görevi görmektedir (Haggarty ve Pepin, 2002). Dolayısıyla ders kitaplarında yer alan matematiksel durumlar, öğrencilerin matematiksel fikirler geliştirmelerine ve bu fikirler üzerinde düşünmelerine olanak sağlamaktadır (Stein vd., 1996). Aynı zamanda ders kitapları, öğretmenlerin derste kullanacakları etkinlikler ile örneklerin belirlenmesinde önemli bir role sahiptir (Fan ve Kaeley, 2000). Bu durum ders kitaplarının hem öğrencilerin öğrenme süreçlerini hem de öğretmenlerin eğitim faaliyetlerini yürütmeleri açısından önemli fırsatlar sunduğunu göstermektedir (Ponte ve Marques, 2011; Son ve Senk, 2010). Bununla beraber ders kitaplarının öğrenme fırsatlarına işaret

etmesi yönüyle önemli bir kaynak olması, ders kitaplarıyla ilgili olarak uluslararası karşılaştırmaların artmasına sebep olmuştur (Yükselen ve Kepçeoğlu, 2021). Uluslararası karşılaştırmalar, diğer ülkelerin programları ve ders kitapları arasında kıyaslamalar yapılmasına imkân tanımaktadır (Anılan ve Anagün, 2007). Özellikle Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması [Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)] ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı [Programme for International Student Assessment (PISA)] gibi uluslararası karşılaştırmaların yapıldığı sınavlar, bu sınavlara katılan ülkeler arasında daha geniş kapsamlı kıyaslamalar yapılmasına olanak tanır (Baltacı ve Biber, 2021). Ata Özer ve Yaman (2021) bu sınavlarda; matematik alanında yüksek başarı gösteren ülkelerin başarılarını etkileyen faktörlere yönelik birçok çalışmanın yapıldığını ifade etmektedir. Ayrıca bu çalışmalarda sıklıkla başarılı ülkeler ile diğerleri arasındaki farklılıkların nedenlerini incelemekte; özellikle de matematik ders kitaplarının karşılaştırılmasına odaklanılmaktadır (Schmidt vd., 2001).

Alanyazında ülkelerin kullandıkları ders kitaplarını inceleyen çalışmaların olduğu tespit edilmiştir (Alacacı ve Erbaş, 2010; Bütünler, 2019; Cai ve Jiang, 2017; Hong ve Choi, 2014; Özer, 2014). Bu kapsamda Alacacı ve Erbaş (2010) ders kitaplarının görsel sunumu, içerik düzeni, öğrenme alanları ve konuların sunuluş biçimlerini incelemiştir. Benzer şekilde Bütünler (2019) ve Özer (2012) ders kitaplarında yer alan soruları, türlerine ve bilişsel düzeylerine göre sınıflandırmıştır. Hong ve Choi (2014) ise ders kitaplarında ele alınan konuların kapsamını ve içerdiği matematiksel öğeleri karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Ayrıca Cai ve Jiang (2017), problem kurma etkinliklerinin yapısını ve bu etkinliklerin öğrencilere sunduğu fırsatları incelerken; Toprak ve Özmantar (2019) ise ders kitaplarında kullanılan örnekleri; bilişsel istem, muhakeme ve ispat boyutları açısından ele almıştır.

Öğretmen ve öğrenciler tarafından sınıf ortamında kullanılan ders kitapları, etkili bir geometri öğretiminin önemli bileşenlerinden biridir (Yüksel, 2010). Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'ne [National Council of Teachers of Mathematic (NCTM)] göre matematiğin alt dallarından biri olan geometrinin, dünyanın anlaşılmasında ve analiz edilmesinde önemli bir araç olduğunu ifade edilerek matematik müfredatının merkezinde yer aldığını vurgulamıştır (NCTM, 2001). Geometri, matematik eğitiminde büyük bir öneme sahip olmasına rağmen öğrenciler bu derste birçok zorluk yaşamaktadır (Ünlü, 2014). Özellikle geometrinin soyut bir yapıya sahip olması, öğrencilerin geometriye yönelik ilgilerini ve geometri başarılarını olumsuz yönde etkilemektedir (Gür ve Kobak Demir, 2017). Bu durum hem ulusal hem de uluslararası sınav sonuçlarında belirgin bir şekilde görülmektedir (Kemankaşlı, 2010). Örneğin TIMSS 2023 verilerinde Türkiye'nin geometri başarısı, yıllar içerisinde bir artış gösterse de en düşük başarı ortalamasının geometri alanına ait olduğu ve geometri başarısının genel ortalama puandan daha düşük olduğu görülmüştür (Millî Eğitim Bakanlığı, 2023). Yani öğrencilerin geometri alanında diğer öğrenme alanlarına kıyasla istenilen başarıya ulaşamadıkları söylenebilir.

Geometrideki temel kavramlardan biri olan üçgenler, birçok geometrik yapının sahip olduğu ilişkilerin ortaya konulmasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca pek çok geometrik kavramın öğretiminde üçgenler önemli bir rol oynamaktadır (Kaplan & Hızarcı, 2005). Geometri konularının öğretiminde üçgenler ayrı bir öneme sahip olmasına rağmen öğrenciler üçgen kavramıyla ilgili birçok zorluk yaşamaktadır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin genellikle üçgenleri inşa etmekte ve tanımını yapmakta zorlandıkları, üçgenlerin yüksekliklerini çizmekte kavram yanlışlarına sahip oldukları (Şahin vd., 2023; Tümöklü, 2009), üçgenlerin çizimi ve özellikleriyle ilgili eksik veya yanlış kavram imajlarının bulundukları (Altıparmak, 2022) görülmüştür. Öğrencilerin üçgenler konusuyla ilgili bu kavram yanlışlarına ve yanlış kavram imajlarına sahip olmalarında sıklıkla prototip örnekleri kullanmalarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Güven vd., 2019). Öğrencilerin prototip örnekleri kullanmalarının en önemli nedenlerinden biri ders kitapları olduğu ifade edilmiştir (Pekyên, 2024). Ders kitapları, birçok ülkede eğitim-öğretim sürecinin temel ve vazgeçilmez bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Akran, 2022). Ancak yapılan araştırmalar bu kitaplarda yer alan örneklerin genellikle prototip nitelikte olduğunu; çeşitlilik, sayı ve nitelik açısından yetersiz kaldığını ve günlük yaşamla yeterince ilişkilendirilmediğini ortaya koymaktadır (Gezgin ve Bal, 2021; Özmantar vd., 2017; Pekyên, 2024). Bu sebeple ders kitaplarındaki örnekler yanlış

kullanıldığında, öğrencilerin kavram ve kurallarla ilgili eksik ve yanlış anlamalar geliştirmelerine neden olmaktadır (Zaslavsky, 2010).

Karşılaştırmalı eğitim alanındaki araştırmalar, sıklıkla farklı ülkelerin öğretim programları ile ders kitaplarının analizine odaklanmaktadır (Kaytan, 2007). Bu araştırmalar, öğrencilerin geometri konularında yeterli başarıyı gösteremediklerini ortaya koymaktadır (Karadağ ve Turan, 2013). Bu durum geometri öğretiminde, karşılaşılan zorlukların ve öğrenme eksikliklerinin analiz edilebilmesi anlamak adına geometri konularının derinlemesine incelenmesini gerekli kılmaktadır. Geometrinin temel konularından biri olan üçgenlerde, öğrencilerin sıklıkla zorlandıkları ifade edilmektedir (Zeybek, 2013). Öğrencilerin üçgenler konusuna ilişkin yaşadıkları güçlüklerin nedenlerinden biri öğretim içeriği olabilir (Bingölbali ve Özmantar, 2009). Öğretim içeriğinin yapılandırılmasında, ders kitapları ile bu kitaplarda sunulan örneklerin türü ve sunuluş biçimi belirleyici bir rol oynamaktadır (Şahin ve Karakuş, 2023). Bu nedenle kitap analizleri, öğrencilerin kavramları nasıl yapılandırabileceğine dair ipuçları sunabilir. Özellikle farklı ülkelerin ders kitaplarında üçgenler konusundaki örneklerin incelenmesi ülkelerin konuları ne şekilde ve nasıl öğrettiklerine dair belirgin bir resim ortaya koyacaktır.

Bu çalışma farklı ülkelerde kullanılan matematik ders kitaplarındaki örnek türlerini karşılaştırmalı olarak inceleyerek alanyazında önemli bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Uluslararası karşılaştırmalı araştırmaların çoğu öğretim programı, içerik ve genel yapı üzerine yoğunlaşırken; örnek türlerine özgü analizlere yeteri kadar yer verilmemiştir (Şahin ve Karakuş, 2024). Bu bağlamda bu çalışma, alanyazında yeterince ele alınmamış olan örnek türlerinin ülkelere göre nasıl sınıflandırıldığı konusunda katkı sunmaktadır. Aynı zamanda farklı ülkelerde kullanılan ders kitapları, bireylerin diğer toplumların karşılaştığı sorunlar ve benimsedikleri eğitim sistemleri hakkında bilgi edinmesini sağlamakta; böylece olayları daha geniş bir perspektiften değerlendirme imkânı sunmaktadır (Maraşlı, 2023). Ayrıca Singapur gibi uluslararası başarı sıralamalarında öne çıkan ülkelerin öğretim yaklaşımlarının incelenmesi Türkiye gibi gelişmekte olan eğitim sistemlerine yol gösterici olabilir. Bu yönüyle araştırma, matematik öğretim uygulamalarının iyileştirilmesine yönelik karşılaştırmalı veri sunması açısından da önem taşımaktadır. Bu bağlamda ülkelerin ders kitaplarındaki örneklerin benzerlik ve farklılıkların tespit edilmesinin matematik öğretimine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Eğitim uygulamaları açısından değerlendirildiğinde bu çalışmanın bulgularının öğretim programı geliştiricileri, ders kitabı yazarları ve öğretmenler için somut öneriler sunması beklenmektedir. Özellikle öğretmenlerin örnek seçiminde büyük ölçüde ders kitaplarına bağlı kaldığı göz önüne alındığında (Şahin, 2021), kitaplarda sunulan örneklerin çeşitliliği, öğrencilerin konuları farklı açılardan ele alabilmelerine olanak sağlayacak şekilde ders kitaplarının hazırlanmasına katkı sağlaması açısından da önemli bir role sahiptir.

Alanyazındaki uluslararası karşılaştırmalı çalışmalarda farklı ülkelerdeki ders kitapları; tasarım, dil, içerik, öğretim etkinlikleri ve sorular gibi çeşitli açılardan karşılaştırılmış ve benzerlikler ile farklılıklar üzerinde çalışmalar yapılmıştır. (Amet vd., 2019; Khalidova ve Tapan Broutin, 2017; Kul vd., 2018; Yağan, 2020). Buna karşın ders kitaplarında yer alan örneklerin incelendiği çalışmaların sayısı sınırlıdır (Şahin ve Karakuş, 2024). Farklı ülkelerde kullanılan ders kitaplarında

yer alan örnek türlerini ele alan yeterli sayıda çalışmaya da rastlanmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın farklı ülkelerde kullanılan kitaplardaki örnek türlerinin incelenmesi ve karşılaştırılmasıyla ilgili alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada kapsamında TIMSS ve PISA gibi uluslararası yapılan sınavlarda üst sıralarda yer alan Singapur matematik ders kitapları ile orta sıralarda yer alan Kanada ders kitaplarıyla beraber ülkemizde kullanılan ders kitaplarında üçgenler konusuyla ilgili ne tür örneklerle yer verildiği karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu amaca yönelik aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Singapur, Kanada ve Türkiye'deki ders kitaplarında yer alan üçgenler konusuyla ilgili örnek türleri nelerdir?
2. Ders kitaplarındaki üçgenler konusuyla ilgili örnek türlerinin dağılımı ülkelere göre nasıl değişmektedir?

Singapur, Kanada ve Türkiye Eğitim Sistemleri ve Matematik Ders Kitapları

Üç ülkenin eğitim sisteminde birtakım benzerlik ve farklılıklar bulunmaktadır. Türk eğitim sisteminde eğitim seviyeleri; okul öncesi, ilkök, ortaokul, ortaöğretim ve yükseköğretimden oluşmaktadır. İlkokul, ortaokul ve ortaöğretim kademeleri 4 yıllık süreyi kapsamaktadır. Singapur eğitim sistemi ise 6 yıllık ilkök, 4-5 yıllık ortaokul ve 2 yıllık üniversiteye hazırlık bulunmaktadır (Toprak ve Özmantar, 2019). Kanada eğitim sistemi 6-8 yıllık ilkök eğitimi ile 4-6 yıllık ortaöğretime kapsamaktadır (Çetinbağ, 2019). Ülkemizde 2005 yılında matematik öğretim programlarında yapılan değişiklikler neticesinde matematiği kullanabilme ve matematiksel düşünme becerilerine odaklanılmış ve yapılandırmacı eğitim anlayışı esas alınmıştır (Uğur Arslan, 2015). Aynı zamanda öğrencilerin problem çözme, araştırma, inceleme, sorgulama, yaratıcılık, karar verme ve eleştirel düşünme gibi becerilerin de geliştirilmesi amaçlanmıştır (Akinoğlu, 2005). 2013 ve 2018 yıllarında hazırlanan iki matematik öğretim programı da (MEB, 2013; MEB, 2018) benzer amaçlar göz önünde bulundurarak kavramsal öğrenmeyi temel almıştır. Son olarak Türkiye Yüzyılı Maarif Model'i'nde tasarlanan matematik öğretim programlarında; matematiksel muhakeme, matematiksel temsil, matematiksel problem çözme, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerilerine vurgu yapılarak alan becerileri, kavramsal beceriler ve alana özgü bütünsel becerileri kapsayan ve bu becerilerin süreç bileşenlerini de içeren bir program hazırlanmıştır (MEB, 2024). Singapur matematik öğretim programı ise sarmal bir yapıya sahip olmasıyla beraber öğrencilerin farklı ihtiyaç ve yeteneğe göre birbirine bağlı birçok öğretim programı uygulamaktadır (Toprak ve Özmantar, 2019). Singapur matematik öğretim programında içerikten ziyade öğrenme-öğretme süreçleri üzerinde durulmaktadır. Ayrıca problem çözme, öğretim programının odak noktası olarak görülürken öğrenci merkezli eğitim anlayışı benimsenmektedir (Serçe, 2020). Singapur ilköğretim matematik programı, tüm öğrencilere 4 yıllık sürede uygulanan bir programdır. Bu programdan sonra öğrenciler, ilköğretim 5 ve 6 temel matematik programı veya 5 ve 6 standart matematik programından birini tercih etmekteledir. İlköğretim 5 ve 6 temel matematik öğretim programı, Singapur ilköğretim 1-4 matematik programında temel öneme sahip kavram ve becerilerin yeniden ele alınmasına olanak tanımaktadır. İlköğretim 5 ve 6 standart matematik programı da ilköğretim 1-4 matematik programının detaylı bir şekilde uygulanmasına imkân tanımaktadır. Temel matematikte öğretilen yeni kavram

ve beceriler, standart matematik programının bir alt kümesi olarak ifade edilmektedir (Ministry of Education Singapore, 2012). Kanada'da her eyalet kendi eğitim sistemine yönelik amaçlar belirlemiş olsa da benzer temel amaçlar altında toplanmıştır (Taşdan, 2013). Kanada matematik öğretim programında; problem çözme becerileri, üst düzey düşünme becerileri, işlemsel beceriler ve aritmetik beceriler ele alınarak öğrencilerden bu becerileri kazanması beklenmektedir (Erbilge, 2019). Ayrıca her öğrencinin matematiği öğrenebileceği ve bireysel farklılığının gözetilmesi gerektiği ifade edilirken; öğrencilerden matematiksel kavramlar arasında ilişki kurması ve bu kavramları günlük hayatta kullanması amaçlanmıştır (MoE, 2005). Bununla beraber öğrencilerin öğrenmeleri için çeşitli öğrenme fırsatlarına da hâkim olması beklenmektedir. Öğretmenler ise programı uygularken farklı öğretme ve öğrenme stratejilerini kullanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin iletişim becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Kanada matematik dersi öğretim programı; Sayı algısı ve Sayma, Ölçme, Geometri ve Uzamsal algı, Örüntü ve Cebir, Veri yönetimi ve Olasılık öğrenme alanlarından oluşmaktadır. (akt: Erbilge, 2019).

Singapur'da matematik ders kitapları, ortaokul düzeyinde *My Pals are Here* ve *New Syllabus Mathematics* kitapları dâhil olmak üzere toplam dört matematik ders kitabından oluşmaktadır. Singapur matematik ders kitapları, öğrencilere soyut matematiksel kavramları somut deneyimlerle ilişkilendirerek matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte bu kitaplar öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerini geliştirmelerine ve çeşitli problem çözme stratejileri üretmelerine olanak tanıyan farklı öğrenme fırsatları sunmaktadır (Yoong ve Hoe, 2009). Aynı zamanda Singapur'da kullanılan matematik ders kitaplarında; somut görsel temsiller, diyagramlar, modeller ve rehberli alıştırmalar eşliğinde artan zorluk seviyeleriyle sunulan etkinlikler ve örnekler, öğrencilerin kavramsal öğrenmeler gerçekleştirmelerine katkıda bulunduğu vurgulanmaktadır (Toprak, 2019). Kanada, Türkiye ve Singapur'un aksine birden fazla eyaletten oluştuğu ve her eyaletin farklı kitaplar ve programlar tercih edilmesinden dolayı ders kitabı seçim süreci farklılık göstermektedir. Bu çalışmada Kanada Millî Eğitim Bakanlığı'nın belirlediği, farklı eyaletlerdeki komisyonlar tarafından onaylanmış ve Pearson yayınevi tarafından basılan *Math Makes Sense* matematik ders kitapları, Kanada'yı temsil etmek amacıyla seçilmiştir. Kanada matematik ders kitaplarında, bilişsel beceri gerektiren açık uçlu soru türlerinin sıklıkla yer aldığı ve soruların "kavramsal bilgiye" odaklandığı (Kul vd., 2018) belirtilmiştir. Türkiye'de kullanılan ders kitapları ise hazırlanma, seçilme ve onaylanma süreçleri, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın alt birimi olan Ders Kitapları ve Öğretim Materyalleri Daire Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. Türkiye'de yer alan matematik ders kitaplarında "olgusal bilgiye" odaklanıldığı (Kul vd., 2018) ve problem kurma türünde etkinliklerin çok sayıda yer aldığı (Çelik Demirci ve Kul, 2021) vurgulanmıştır. Bu çalışmada da Türkiye'de kullanılan ders kitapları belirlenirken MEB programına göre hazırlanmış olması ve halen okullarda kullanılan ders kitaplarının olmasına dikkat edilmiştir.

Örneklerin Sınıflandırılmasıyla İlgili Teorik Çerçeve

Matematikte örnekler, soyut kavramları somut bir yapıya dönüştürmede önemli bir işleve sahiptir (Gökbulut, 2010). Ayrıca ispat yaparken, karmaşık ilişkileri ifade ederken ve bir

konuya ilişkin açıklamaları göstermek içinde kullanılmaktadır (Bills vd., 2006). Bunun yanı sıra daha genel bir kavramı özel bir durumla sunmak (Sinclair vd., 2011), soyut problemleri çözmek (Zhu ve Simon, 1987), kavramlara ait tanımları göstermek, kavrama ait olmayan durumları belirtmek ve öğrencilerin kavramsal genellemelere ulaşmalarını sağlamak gibi işlevleri de bulunmaktadır (Tsamir vd., 2008). Bu nedenlerle örnekler, matematiksel kavramların daha derinlemesine anlaşılmasında ve öğrenilmesinde önemli bir görev üstlenmektedir.

Ders kitaplarında sıkça yer alan ve öğrencilerin ilgisini çeken çözümlü örnekler, öğrencilere zaman ve kaynak tasarrufu sağlamanın yanı sıra etkili matematiksel anlayışlar geliştirmeleri açısından da önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Weinberg, 2012). Bu tür çözümlü örnekler, problem çözme aşamasında farklı temsilleri birleştirebilme kapasitesiyle de önemli bir işlev üstlenmektedir (Mayer vd., 1991). Bundan dolayı iyi yapılandırılmış çözümlü örnekler, belirlenen hedeflere uygun çözüm adımlarını sunduklarında, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerinde önemli bir rol oynamaktadır (Van Loon-Hillenvd., 2012). Ayrıca bir problemi çözerken adım adım çözüm stratejileri geliştirmeye olanak sağlar ve sözel ifadeleri görselleştirerek öğrencilerin kavramsal anlayışlarını güçlendirir (Toprak, 2019). Eğer çözümlü örnekler yeterince iyi yapılandırılmazsa, öğrenciler bu örnekleri yanlış yorumlayabilir ve bu durum öğrenmelerini olumsuz bir şekilde etkileyebilir (LeFevre ve Dixon, 1986). Yani örnekler, öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi yanlış kullanıldığını takdirde öğrencilerin kavram ve kurallarla

ilgili eksik ve yanlış anlamalar geliştirmesine neden olmaktadır (Zaslavsky, 2010). Dolayısıyla kitaplarda yer alan çözümlü örneklerin iyi yapılandırılmış olması öğrencilerin matematiksel anlamalar sağlaması için son derece önemli bir rol oynamaktadır.

Örneklerin sınıflandırılmasına yönelik alanyazında üzerinde hem fikir olunan bir sınıflandırma henüz bulunmamaktadır. Araştırmacılar, örneklerin kullanım amaçlarına göre farklı sınıflandırmalar yapmışlardır (Alkan, 2016; Bills vd., 2006; Houston, 2009; Michener, 1978; Polya 1973; Tsamir vd., 2008). Alkan (2016) alanyazında yer alan bu sınıflandırmalarda, benzer özellikleri içeren örneklerin farklı isimlerde kullanıldığını fark etmiş ve örnek türleriyle ilgili verilen kritik özelliklerin ve açıklamaların yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bundan dolayı alanyazında yer alan farklı örnek sınıflandırmalarını karşılaştırmış ve bu örnek sınıflandırmalarıyla ilgili benzerlik ve farklılıkları dikkate alarak yeni bir teorik çerçeve geliştirmiştir. Alkan'ın (2016) teorik sınıflamasının, alanyazındaki diğer örnek sınıflamalarına ilişkin benzerlik ve farklılıkları göz önünde bulundurması ve bu örnek türleriyle ilgili kritik özellikleri detaylı şekilde açıklamasından dolayı bu çalışmada bu teorik çerçevenin kullanılmasına karar verilmiştir. Alkan (2016) örnekleri; başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler, uç örnekler, örnek dışı örnekler ve karşıt örnekler olarak sınıflandırmıştır. Bu kategorilere ilişkin açıklamalar, Alkan ve Güven (2018, s. 150) tarafından tablo hâlinde sunulmuştur. Bu çalışmada da ilgili tabloya yer verilmiş ve örnek türlerine ilişkin sınıflama Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Örnek kategorileri, kodlar ve kullanım amaçları

Örnek kategorileri	Örneklere ait kodlar	Kullanım amaçları
Başlangıç örnekleri	Konuya öğrencilerin dikkatini çekme ve hatırlatma (BK1)	Bir konunun başında öğrencilerin konuya ilgisini çekmek ve öğrencilerinin eski bilgilerini hatırlatmak amacıyla sunulan örneklerdir.
	Tanım için alt yapı oluşturma (BK2)	Bir konunun başında öğrencilerine konu için bilmeleri gereken bilgileri içeren örneklerdir.
	Konular arası ilişkiyi sağlayarak konuya giriş yapma (BK3)	Yeni bir konuya başlarken bu konuya eski bir konuyla bağlantı sağlamak için sunulan örneklerdir.
Standart örnekler	Tanımı yansıtma (SK1)	Tanımın ne anlama geldiğini ifade eden prototip örneklerdir.
	Kuralı yansıtma (SK2)	Bir kuralın ne anlama geldiğini ifade eden prototip örneklerdir.
	Bir prosedürün nasıl uygulandığını gösterme (SK3)	Bir işlemsel sürecin basitçe nasıl gerçekleştiğini ifade eden örneklerdir.
Geliştirici örnekler	Tanımın standart örneklerinin öğrencilerde oluşan muhtemel algıyı genişletmeye çalışma (GK1)	Tanımın standart örneklerinin öğrencilerde oluşan muhtemel algıyı genişletmeye çalışmak için sunulan örneklerdir.
	Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralın başka durumlarla ilişkisini gösterme (GK2)	Öğretmenin dersinde bir kuralı ifade ettikten sonra kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralı başka durumlarla ilişkisini göstermek için sunulan örneklerdir.
	Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme (GK3)	Konular arası ilişkiyi göstererek öğrencilerde kavramın sınırlarını genişletmek amacıyla sunulan örneklerdir.
Uç örnekler	Kavramlara ait istisna durumları gösterme (UK1)	Kavramlara ait istisna durumu içeren örneklerdir.
Örnek Dışı örnekler	Tanıma ait olmayan durumu gösterme (ÖDK1)	Tanıma ait olmayan durumları ifade etmek için kullanılan örneklerdir.
	Kurala ait olmayan durumu gösterme (ÖDK2)	Kurala ait olmayan durumları ifade etmek için kullanılan örneklerdir.
Karşıt örnekler	Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmalarını engelleme (KK1)	Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmalarını engellemek amacıyla kullanılan örneklerdir.

Alanyazında matematiksel örneklerle ilgili ulusal ve uluslararası birçok çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Uluslararası çalışmalarda sıklıkla; örneklerin seçimi ve kullanımı, örnek ve örnek türlerinin tanımı, matematik öğretimde örneklerin yeri ve önemiyle ilgili çalışmalara yer verildiği görülürken ulusal çalışmalarda öğretmenlerin kullandıkları ve ders kitaplarında yer alan örnek türlerinin incelendiği çalışmaların olduğu belirlenmiştir (Şahin, 2021). Örneğin Zaslavsky ve Zodik (2008), tecrübeli matematik öğretmenlerinin örnek kullanımı ve seçimine odaklandıkları çalışmalarında, öğretmenlerin ders sırasında genellikle önceden planlanmış örnekleri kullansalar da dersin akışına bağlı olarak anlık ve planlanmamış örneklere de ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Alkan (2016), öğretmenlerin kullandıkları örnekler ile öğretimsel açıklamaları arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçladığı çalışmada, öğretmenlerin açıklayıcı ve işlemsel boyutta en çok standart ve geliştirici örnekler kullandıklarını buna karşın karşıt ve uç örneklere daha az yer verdikleri sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Şahin ve Karakuş (2021), öğretmenlerin çoğunlukla standart örnekleri tercih ettiklerini ve örnek dışı ile başlangıç örneklerini nadiren kullandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin derslerinde uç ve karşıt örnek türlerine hiç yer vermediklerini tespit etmişlerdir. Alkan ve Güven (2018), ders kitaplarında limit konusuyla ilgili örnekleri sınıflandırdıkları çalışmalarında, standart ve geliştirici örnek türlerinin ders kitaplarında sıklıkla yer verildiğini ancak örnek dışı örneklere ve başlangıç örneklerine çok az yer verildiğini tespit etmişlerdir. Şahin ve Karakuş (2024) ise ders kitaplarında üçgenler konusunun öğretiminde yer alan örnekleri inceledikleri çalışmalarında, örnek türlerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiğini ifade ederek sıklıkla başlangıç, standart ve geliştirici örneklerin kullanıldığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca örnek dışı örneklerin çok az kullanıldığını ve 8. sınıf düzeyine kadar uç ve karşıt örneklerin hiç kullanılmadığını belirtmişlerdir.

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma deseni benimsenmiş ve doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırma verilerinin birincil kaynağı olarak çeşitli belgelerin toplanması, gözden geçirilmesi, sorgulanması ve analiz edilmesi süreci olarak tanımlanan bilimsel bir yöntemdir (Sak vd., 2021). Bu çalışmada da Türkiye, Singapur ve Kanada'ya ait ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan üçgen konusuna ilişkin örnekler ele alındığı için doküman analizi yöntemi benimsenmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2016), doküman analizi yönteminin aşamalarını; Dokümanlara ulaşma, orijinallik ve güvenilirlik, dokümanları anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma şeklinde ifade etmiştir. Bu

araştırmada da Yıldırım ve Şimşek'in (2016) aşamaları takip edilmiştir.

Araştırma Süreci

Dokümanlara ulaşma: Türkiye, Singapur ve Kanada'ya ait ortaokul matematik ders kitapları ilgili yayınevlerinden dijital ortamda temin edilmiştir.

Orijinallik ve güvenilirlik: Kitapların baskı tarihleri, yayınevleri ve içerik tutarlılıkları kontrol edilerek kaynakların orijinalliği ve güvenilirliği kontrol edilmiştir.

Dokümanları anlama: Her üç ülkenin kullandığı kitaplar ayrıntılı şekilde incelenmiş; üçgenler konusuna dair sayfa numaraları, konu başlıkları ve sınıf düzeyleri tespit edilmiştir. Belirlenen üçgen konularına göre Singapur ders kitaplarında "Learn" ve "Worked Example", Kanada ders kitaplarında "Connect" ve "Example" ile Türkiye ders kitaplarında "Birlikte yapalım" ve "Örnek" başlıklarıyla verilen çözümü tamamlanmış örneklerin incelenmesine karar verilmiştir. Bu çalışmada Türkiye'de Albayrak, Uğur ve Arslan tarafından yazılan ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan 2024 yılında yayımlanan 5. sınıf matematik ders kitabı ile Çağlayan, Güler, Çelik ve Karakuş'un hazırladığı 2021 yılında yayımlanan 6. sınıf kitabı ve Böge ile Akıllı tarafından yazılan 2021 yılında yayımlanan 8. sınıf kitabı analiz edilmiştir. Singapur'da Kheong, Kaur, Loh ve Chew tarafından hazırlanan ve Marshall Cavendish Education tarafından 2017 yılında yayımlanan My Pals are Here! serisinin 7. baskısı ile Yeo, Koo ve Lee tarafından yazılan ve Shing Lee Publishers tarafından 2015 yılında yayımlanan New Syllabus Mathematics 1 kitabının 3. baskısı çalışmaya dâhil edilmiştir. Kanada'da ise Pearson yayınevi tarafından yayımlanan ve yazarları Appel, Lyons, Muschlitz ve Goodridge'in yer aldığı 2009 tarihli 6. Sınıf Math Makes Sense kitabı ile Garneau, Balzano ve Knight'in tarafından yazılan 2007 tarihli 7. sınıf Math Makes Sense kitabı incelenmiştir. Araştırmada kullanılan matematik ders kitapları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Singapur, Kanada ve Türkiye matematik ders kitapları

Ülkeler	Sınıf Düzeyleri	Seçilen Matematik Ders Kitapları
Singapur	5.sınıf	My Pals are Here Maths 5A
Singapur	5.sınıf	My Pals are Here Maths 5B
Singapur	6.sınıf	My Pals are Here Maths 6A
Singapur	7.sınıf	New Syllabus Mathematics Book 1
Kanada	6.sınıf	Math Makes Sense 6
Kanada	7.sınıf	Math Makes Sense 7
Türkiye	5.sınıf	Matematik 5 Ders 1.Kitap
Türkiye	6.sınıf	Matematik 6 Ders Kitabı
Türkiye	8.sınıf	Matematik 8 Ders Kitabı

Tablo 3. Ülkelerin ders kitaplarında yer alan örneklerin sınıf düzeylerine ve konu başlıklarına göre frekans değerleri

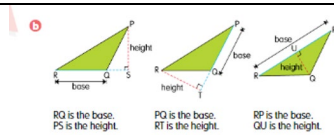
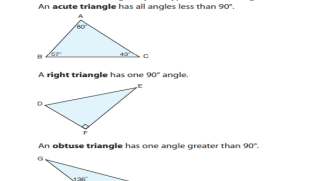
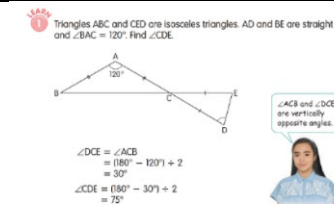
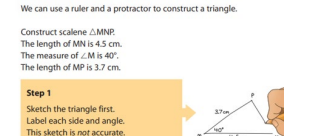
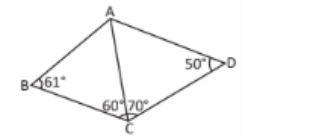
Konular	Ülkeler					
	Singapur		Kanada		Türkiye	
	Sınıf düzeyi	f	Sınıf düzeyi	f	Sınıf düzeyi	f
Üçgenin alanı	5	9	7	4	6	5
Üçgenlerin sınıflandırılması	5 ve 7	12	6	4	5	6
Üçgende açılar	6 ve 7	10	6	2	5	2
Üçgen çizimleri	6 ve 7	7	6	2	8	18
Toplam		38		12		31

Veriyi analiz etme ve veriyi kullanma: Elde edilen örnekler, Alkan'ın (2016) geliştirdiği teorik çerçeveye göre kodlanarak betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmada üçgenin alanı, üçgenlerin sınıflandırılması, üçgende açılar ve üçgen çizimleri olmak üzere her üç ülkenin ders kitaplarında ortak olarak yer alan dört konu üzerinden örnekler analiz edilmiştir. Belirlenen bu konular doğrultusunda, her ders kitabında yalnızca çözümünü tamamlanmış örnekler analiz kapsamına alınmıştır. Ders kitaplarında yer alan çözümlü örnekler, ülkelerin sınıf düzeyleri ve konu başlıkları göz önünde bulundurularak incelenmiş ve frekans değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3'e göre üçgenler konusuyla ilgili Singapur'daki ders kitaplarında 38, Kanada'daki ders kitaplarında 12 ve Türkiye'deki ders kitaplarında 31 çözümlü örneğe yer verilmiştir. Singapur'daki ders kitaplarında üçgenler konusu 5,

6 ve 7. sınıf düzeyinde, Kanada'daki ders kitaplarında 6. ve 7. sınıf düzeyinde, Türkiye'deki ders kitaplarında ise 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde yer almaktadır. Singapur'daki ders kitaplarında üçgenin alanıyla ilgili çözümlü örnek sayısı 9, Kanada'daki ders kitaplarında 4 ve Türkiye'deki ders kitaplarında ise 5'tir. Üçgenlerin sınıflandırılmasıyla ilgili Singapur'daki ders kitaplarında 12, Kanada'daki ders kitaplarında 4 ve Türkiye'deki ders kitaplarında 6 çözümlü örnek bulunmaktadır. Singapur'daki ders kitaplarında üçgende açılar konusuyla ilgili çözümlü örnek sayısı 10, Kanada'daki ve Türkiye'deki ders kitaplarında 2 örnek tespit edilmiştir. Üçgen çizimleriyle ilgili Singapur'daki ders kitaplarında 7, Kanada'daki ders kitaplarında 2 ve Türkiye'deki ders kitaplarında 8 çözümlü örnek kullanıldığı belirlenmiştir. Bununla beraber veriyi kullanma aşamasında ise analiz bulguları; tablolar, şekiller ve açıklamalarla raporlanmıştır.

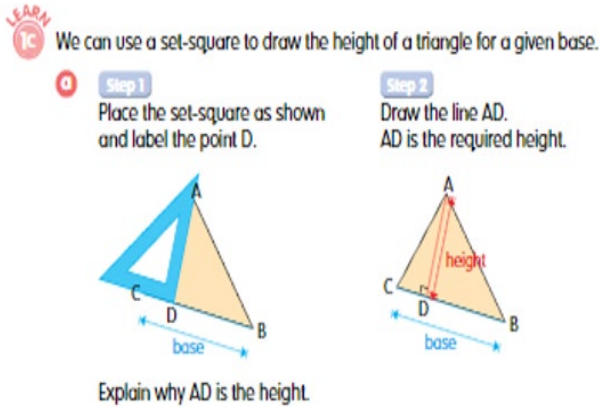
Tablo 4. Singapur, Kanada ve Türkiye'de seçilen ortaokul matematik ders kitaplarındaki çözümlü örneklerin sınıflandırılmasına ilişkin açıklama ve kodlama örnekleri

Örnekler	Örnek Kategorisi	Örnek Kodu	Açıklaması
 <p>RQ is the base. PS is the height.</p> <p>PQ is the base. RT is the height.</p> <p>RP is the base. QU is the height.</p> <p>Singapur My Pals Here 5A</p>	Başlangıç örneği	BK2	Bu örnekte üçgende alan tanımı verilmeden önce konunun başlangıcında üçgende yükseklik ve yüksekliğe ait tabanın bilinmesi gereken bilgileri içermektedir. Buna bağlı olarak bu örnek bir konunun başlangıcında öğrencilere konuyla ilgili bilmeleri gereken bilgileri sunan (BK2) olarak kodlanmıştır.
 <p>We can name triangles by the types of interior angles. An acute triangle has all angles less than 90°.</p> <p>A right triangle has one 90° angle.</p> <p>An obtuse triangle has one angle greater than 90°.</p> <p>Kanada Math Makes Sense 6</p>	Standart örnek	SK1	Bu örnekte dar, dik ve geniş açılı üçgen çeşitlerinin tanımı verildikten sonra bu tanımı yansıtan örneklerle yer verilmiştir. Buna bağlı olarak bu örnek tanımın ne anlama geldiğini ifade eden prototip örnekler içeren (SK1) olarak kodlanmıştır.
 <p>Triangles ABC and CED are isosceles triangles. AD and BE are straight lines and $\angle BAC = 120^\circ$. Find $\angle DCE$.</p> <p>$\angle DCE = \angle ACB$ $= (180^\circ - 120^\circ) \div 2$ $= 30^\circ$ $\angle CDE = (180^\circ - 30^\circ) \div 2$ $= 75^\circ$</p> <p>Singapur My Pals Here 5A</p>	Geliştirici örnek	GK1	Bu örnekte iki farklı ikizkenar üçgen verilmiş ve bir üçgendeki açı ölçülerinden yararlanarak diğer üçgendeki açı ölçüsünün bulunmasına yönelik prototip olmayan bir örnek verilmiştir. Buna bağlı olarak bu örnek tanımın standart örnekleri kullanılarak öğrencilerde oluşabilecek algıyı genişletmeye yönelik (GK1) olarak kodlanmıştır.
 <p>We can use a ruler and a protractor to construct a triangle. Construct scalene $\triangle MNP$. The length of MN is 4.5 cm. The measure of $\angle M$ is 40°. The length of MP is 3.7 cm.</p> <p>Step 1 Sketch the triangle first. Label each side and angle. This sketch is not accurate.</p> <p>Kanada Math Makes Sense 6</p>	Örnek Dışı örnekler	ÖDK2	Bu örnekte üçgen çizim kuralını sağlamamaktadır. Buna bağlı olarak bu örnek kuralla ilgili olmayan durumları ifade etmek için kullanılan (ÖDK2) olarak kodlanmıştır.
 <p>Yanda verilen ABCD dörtgeninde en kısa kenarın hangisi olduğunu b</p> <p>\widehat{ABC} ile \widehat{ADC} nin ortak kenarı $[AC]$ dir. $m(\widehat{D}) = 50^\circ < m(\widehat{B}) = 61^\circ$ olduğundan aynı kenarı gören iki açıdan b</p> <p>olanın ait olduğu \widehat{ABC} nin kenar uzunlukları daha küçüktür. En kısa kenar \widehat{ABC} nin en küçük \widehat{A} nin karşısındaki kenar olan $[BC]$ t</p> <p>Türkiye Matematik 8 Ders Kitabı</p>	Karşıt örnek	KK1	Bu örnekte öğrencilerin en küçük açı değerinin en küçük kenar uzunluğa sahip olması gerektiğine yönelik yanlış genellemelerinin önüne geçmek için bu örnek verilmiştir. Buna bağlı olarak bu örnek öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmalarını engellemek amacıyla kullanıldığı için (KK1) olarak kodlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada farklı ülkelerin ders kitaplarından elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır. Ders kitaplarında yer alan çözümlü örnekler, Tablo 1’de sunulduğu gibi Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türleriyle ilgili sınıflandırmaya göre analiz edilmiştir. Alkan (2016) örnekleri; başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler, karşıt örnekler, örnek dışı örnekler ve uç örnekler olmak üzere altı farklı örnek türü altında sınıflandırmıştır. Alkan’ın (2016) örnek türleriyle ilgili bu sınıflandırması alanyazındaki diğer sınıflamalardaki benzerlik ve farklılıkları dikkate alması, her bir örnek türüyle ilgili detaylı özellikleri içermesi ve diğer sınıflandırmaları kapsamasından dolayı tercih edilmiştir (Şahin ve Karakuş, 2021). Ders kitaplarındaki yer alan çözümlü örneklerin Alkan’ın (2016) teorik çerçevesine göre nasıl sınıflandırıldığıyla ilgili örnek kod, kategori ve açıklamalara Tablo 4’te yer verilmiştir.

Veri analizinin güvenilirliğini sağlamak amacıyla öncelikle verilerin nasıl kodlanacağına dair ayrıntılı kurallar ve açıklamalar içeren bir kodlama rehberi hazırlanmıştır. Bu rehber doğrultusunda küçük bir veri seti üzerinde pilot çalışmalar yapılmış; böylece kodlama sürecinde yaşanabilecek sorunlar önceden tespit edilerek düzeltilmiştir. Bununla beraber matematik eğitimi alanında doktora yapmış bir uzmandan destek alınmıştır. Uzman; matematik örnekleri, örneklerin sınıflandırılması ve örnek türleriyle ilgili deneyime sahip ve bu çalışmada kullanılan ilgili teorik çerçeveye de hakimdir. Hem uzman hem de araştırmacı Alkan’ın (2016) teorik çerçevesini kullanarak farklı zaman dilimlerinde ve ayrı ayrı yaptıkları sınıflandırmaları ele almışlardır. Bu çalışmada analiz edilen toplam 81 örnek üzerinden %85 (69/81) oranında uzman ve araştırmacı arasında görüş birliği sağlanmıştır. Geriye kalan 12 örnek üzerinde görüş ayrılıkları tespit edilmiş ve bu örnekler üzerinde araştırmacı ile uzman arasında yapılan ortak değerlendirme ve tartışmalar sonucunda uzlaşmaya varılmıştır. Bu süreçte uzman ve araştırmacı örnekleri ilgili kategoriye göre hangi gerekçeyle sınıflandırdığını açıklamış ve teorik çerçeve doğrultusunda örnekler yeniden ele alınmıştır. Örneğin Şekil 1’de araştırmacı, örneği SK1 olarak kodlarken uzman aynı örneği BK2 olarak kodlanmıştır. Araştırmacı ve uzmanın öne sürmüş olduğu gerekçeler Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1: Uzman ve araştırmacının sınıflandırma konusunda anlaşmazlık yaşadığı örnek 1

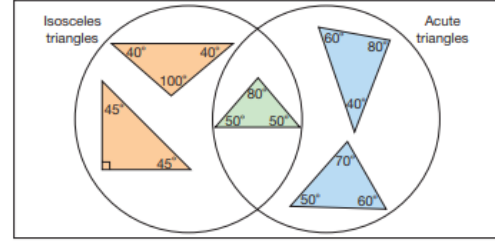
Araştırmacının yaptığı kodlama ve görüşü: Şekil 1’deki örnekte yükseklik ve yüksekliğe ait taban gösterilerek bir prototip örnek sunulmaktadır. Bu sebeple bu örnek SK1 olarak kodlanmıştır.

Uzmanın yaptığı kodlama ve görüşü: Şekil 1’deki örnekte üçgenlerde yükseklik ve bu yüksekliğe ait tabanla ilgili öğrencilerin konuya ilişkin bilmeleri gereken bilgileri içermektedir. Bu bilgiler, üçgenin alanının hesaplanması için bir alt yapı oluşturmaktadır. Çünkü bu bilgilerden hemen sonra üçgenin alanıyla ilgili örnekler verilerek üçgenin alanının tanımı yapılmıştır. Bu sebeple bu örnek BK2 olarak kodlanmıştır.

Uzlaşma üzerinde yapılan kodlama ve görüşü: Yükseklik ve yüksekliğe ait tabanla ilgili bilgilere yer verilerek üçgende alan konusuna giriş yapıldığı anlatılmıştır. Ayrıca bu örneğin üçgenin alanın hesaplanması için bir alt yapı oluşturduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle araştırmacı ve uzman BK2 kodundan uzlaşmışlardır.

Şekil 2’de araştırmacı, örneği SK1 olarak kodlarken uzman aynı örneği GK1 olarak kodlanmıştır. Araştırmacı ve uzmanın öne sürmüş olduğu gerekçeler Şekil 2’de sunulmuştur.

- We can sort triangles in a Venn diagram.
For example, choose the sorting rule "Isosceles triangles" and "Acute triangles."



- The triangles in the left loop have 2 equal angles.
The triangles in the right loop have all angles less than 90°.
The triangle in the overlap has 2 equal angles and all angles less than 90°.

Şekil 2: Uzman ve araştırmacının sınıflandırma konusunda anlaşmazlık yaşadığı örnek 2

Araştırmacının yaptığı kodlama ve görüşü: Şekil 2’deki örnekte üçgen çeşitleri verilmiştir. Yani iç açılara göre üçgenlerin nasıl sınıflandırılacağıyla ilgili bilgiler verildikten sonra tanımı yansıtan bir prototip örnek sunulmuştur. Bu sebeple SK1 olarak kodlanmıştır.

Uzmanın yaptığı kodlama ve görüşü: Şekil 2’deki örnekte, üçgenlerin sınıflandırılmasıyla ilgili şemada üçgen çeşitlerinin birbirleriyle ilişkisini gösterilmiştir. Örneğin dik açılı bir üçgenin aynı zamanda ikizkenar bir üçgen olabileceği verilen görselle açıklanmıştır. Bundan dolayı bu örnek GK1 olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin muhtemel algılarını genişletmeye yöneliktir.

Uzlaşma üzerinde yapılan kodlama ve görüşü: Üçgen çeşitleriyle ilgili ilişki verilerek öğrencilerin muhtemel algılarını genişletmek için bu örneğe yer verildiğinden dolayı GK1 olarak kodlanmıştır.

Bulgular

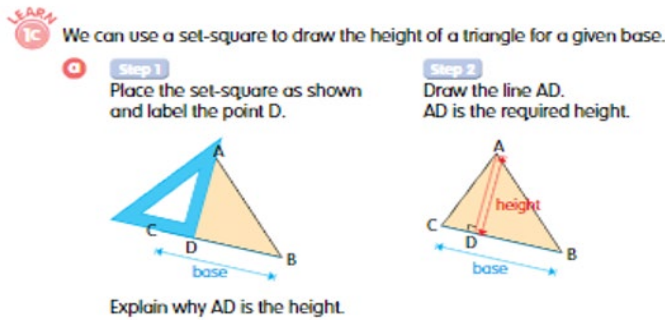
Singapur, Kanada ve Türkiye’deki Ders Kitaplarında Üçgenler Konusuyla İlgili Kullanılan Örnek Türleri

Singapur, Kanada ve Türkiye’deki matematik ders kitaplarında üçgenler konusuyla ilgili örnek türlerinin ve kodların dağılımı Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Singapur, Kanada ve Türkiye ortaokul matematik ders kitaplarında üçgenler konusuyla ilgili örnek türlerine ilişkin frekans değerleri

Örnek türü	Kod	Singapur		Kanada		Türkiye		Toplam
Başlangıç örnekleri	BK1	-	-	-	-	-	-	-
	BK2	20	20	4	4	13	13	37
	BK3	1	-	2	-	2	-	3
Standart örnekler	SK1	10	-	4	-	1	-	15
	SK2	1	11	-	4	2	3	18
	SK3	-	-	-	-	-	-	-
Geliştirici örnekler	GK1	5	-	3	-	6	-	14
	GK2	1	6	-	3	-	6	15
	GK3	2	-	1	-	2	-	5
Örnek dışı örnekler	ÖDK1	-	-	-	-	-	-	-
	ÖDK2	1	1	1	1	6	6	8
Karşıt örnekler	KK1	-	-	-	-	3	3	3
Uç örnekler	UK1	-	-	-	-	-	-	-
		38		12		31		

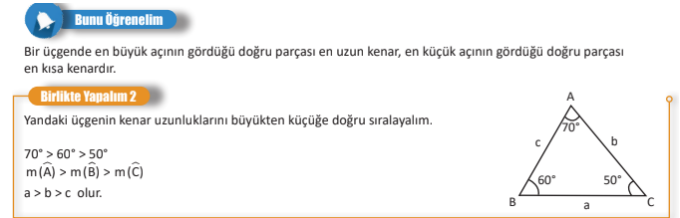
Tablo 5'e göre üç ülkenin ders kitaplarında başlangıç örneklerinden 37 tane kullanılmış olup bu örneklerin 20 tanesi Singapur'daki kitaplara ait, 4 tanesi Kanada'daki kitaplara ait ve 13 tanesi Türkiye'deki kitaplara ait olduğu tespit edilmiştir. Singapur'daki kitaplara ait örneklerden 1'i BK3 ve 20'si BK2 kodlu örnekler olup BK1 kodlu örnekler hiç yer verilmemiştir. Kanada'daki kitaplara ait örneklerden 2'si BK3 ve 4'ü BK2 kodlu örnekler olup BK1 kodlu örnekler hiç kullanılmamıştır. Türkiye'deki kitaplara ait örneklerden 2'si BK3 ve 13'ü BK2 kodlu örnekler olup BK1 kodlu örnekler hiç kullanılmamıştır. Genel olarak bakıldığında üç ülkenin ders kitaplarında en çok yer verdikleri örnek türü başlangıç örnekleri olduğu görülmüştür. Başlangıç örnekleri en çok Singapur'daki ders kitaplarında kullanılmıştır. Örneğin Singapur'da 5. Sınıf düzeyinde yer alan Şekil 3'teki örnek BK2 olarak kodlanmıştır.

**Şekil 3:** Başlangıç türü (BK2) örnek

Şekil 3'teki başlangıç türü örneğinde, üçgenlerde yükseklik ve bu yüksekliğe ait tabanla ilgili öğrencilerin konuya ilişkin bilmeleri gereken bilgileri içermektedir. Bu bilgiler, üçgenin alanının hesaplanması için bir alt yapı oluşturmaktadır. Bu bilgilerden yararlanılarak verilen bu örnekte üçgenin alanının tanımını kazandırmak amacıyla eylemler yapılmaktadır.

Üç ülkenin ders kitabında standart örneklerinden 18 tane kullanılmış olup 11 tanesi Singapur'daki kitaplara ait, 4 tanesi Kanada'daki kitaplara ait ve 3 tanesi Türkiye'deki kitaplara ait olduğu tespit edilmiştir. Singapur'daki kitaplara ait örneklerden 10'u SK1 ve 1'i SK2 kodlu örnekler olup SK3 kodlu örnekler hiç kullanılmamıştır. Kanada'daki kitaplara ait örneklerden 4'ü SK1 kodlu örnekler olup SK2 ve SK3 kodlu örnekler kullanılmamıştır. Türkiye'deki kitaplara ait

örneklerden 1'i SK1 ve 2'si SK2 kodlu örnekler olup SK3 kodlu örnekler kullanılmamıştır. Örneğin Türkiye'de 8.sınıf düzeyinde yer alan örnek SK2 olarak kodlanmıştır.

**Şekil 4:** Standart örnek (SK2)

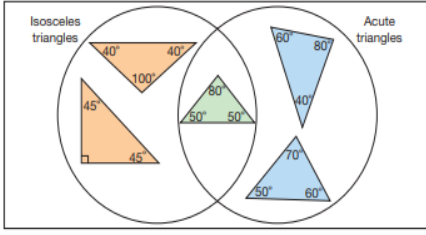
Şekil 4'teki standart örnekte, üçgende açı ve kenar ilişkisiyle ilgili özellik verildikten sonra bu özelliğin ne anlama geldiğini açıklayan bir prototip örnek sunulmuştur. Ders kitabında verilen bu örnekte, öğrenci üçgenlerde küçük açı karşısında kısa kenar ve büyük açı karşısında uzun kenar bulunmasıyla ilgili kuralı daha önceden öğrenmiştir. Bu sebeple verilen örnekte kuralın bir uygulaması yapılmaktadır.

Üç ülkenin ders kitabında geliştirici örneklerinden 15 tane kullanılmış olup bu örneklerin 6 tanesi Singapur'daki, 3 tanesi Kanada'daki kitaplara ait ve 6 tanesi Türkiye'deki kitaplara ait olduğu tespit edilmiştir. Singapur'daki kitaplara ait örneklerden 5'i GK1, 2'si GK3 ve 1 tanesi GK2 kodlu örnekler olduğu belirlenmiştir. Kanada'daki kitaplara ait örneklerden 3'ü GK1 ve 1'i GK3 kodlu örnekler olup GK2 kodlu örnekler hiç kullanılmamıştır. Türkiye'deki kitaplara ait örneklerden 6'sı GK1 ve 2'si GK3 kodlu örnekler olup GK2 kodlu örnekler hiç kullanılmamıştır. Örneğin Kanada'da 6. sınıf düzeyinde yer alan Şekil 5'teki örnek GK1 olarak kodlanmıştır.

Şekil 5'teki geliştirici örnekte, üçgenlerin sınıflandırılmasıyla ilgili şemada üçgen çeşitlerinin birbirleriyle ilişkisini gösterilmiştir. Örneğin dik açılı bir üçgenin aynı zamanda ikizkenar bir üçgen olabileceği verilen görselle açıklanmıştır. Bundan dolayı bu örnek öğrencilerin muhtemel algılarını genişletmeye yöneliktir.

Üç ülkenin ders kitabında örnek dışı örneklerinden 8 tane kullanılmış olup 1 tanesi Kanada'daki ve 6 tanesi Türkiye'deki kitaplara ait olup 1 tanesi ise Singapur'daki kitaplara ait olduğu tespit edilmiştir. Bu kitaplarda kullanılan örnek dışı örnekler, ÖDK2 kodlu örnekler iken ÖDK1 örnekler hiç kullanılmamıştır. Örneğin Türkiye'de 8. sınıf düzeyinde yer alan Şekil 6'daki örnek ÖDK2 olarak kodlanmıştır.

► We can sort triangles in a Venn diagram.
For example, choose the sorting rule "Isosceles triangles" and "Acute triangles."



The triangles in the left loop have 2 equal angles.
The triangles in the right loop have all angles less than 90°.
The triangle in the overlap has 2 equal angles and all angles less than 90°.

Şekil 5: Geliştirici örnek (GK1)

Birlikte Yapalım 2

Bilgisayar programı yardımıyla kenar uzunlukları 2 br, 2 br ve 5 br olan bir $\triangle ABC$ çizilebilir mi? İnceleyelim.

1. Adım: Üstten 6. menüden merkez ve yarıçapla "Çember" aracı ile $|AB| = 2$ br yarıçaplı ve A merkezli bir çember çizelim.

2. Adım: $|CD| = 2$ br yarıçaplı ve C merkezli bir çember çizelim.

3. Adım: B ve D noktalarını kırmızı çember üzerinde 1. menüden "Taşı" aracı ile taşıdığımızda kesişme olmaz. Bu nedenle üçgen çizilemez.

Şekil 6: Örnek dışı örnek (ÖDK2)

Şekil 6'da verilen örnek dışı örnekte, üç kenar uzunluğu verilerek oluşturulmaya çalışılan bir üçgenin çizilemeyeceğini göstermektedir. Bu örnek yalnızca üç kenar uzunluğu verilerek bir üçgenin oluşturulabileceği iddiasının tek başına yeterli olamayacağını göstermektedir. Yani doğrusal olmayan üç doğru parçası yardımıyla bir üçgen çizilebilir iddiasının her durumda sağlamadığı göstermesinden ötürü bu örnek ÖDK2 olarak kodlanmıştır.

Karşıt örneklere, Singapur ve Kanada'daki kitaplarda hiç yer verilmezken Türkiye'deki kitaplarda 3 tane karşıt örnek kullanılmıştır. Örneğin Türkiye'de 8. Sınıf düzeyinde yer alan Şekil 7'deki örnek KK1 olarak kodlanmıştır.

Birlikte Yapalım 6

Yanda verilen ABCD dörtgeninde en kısa kenarın hangisi olduğunu bulalım.

\widehat{ABC} ile \widehat{ADC} nin ortak kenarı $|AC|$ dir.
 $m(\widehat{D}) = 50^\circ < m(\widehat{B}) = 61^\circ$ olduğundan aynı kenarı gören iki açıdan büyük olanın altı olduğu \widehat{ABC} nin kenar uzunlukları daha küçüktür.
En kısa kenar \widehat{ABC} nin en küçük \widehat{A} nin karşısındaki kenar olan $|BC|$ dir.

Şekil 7: Karşıt örnek (KK1)

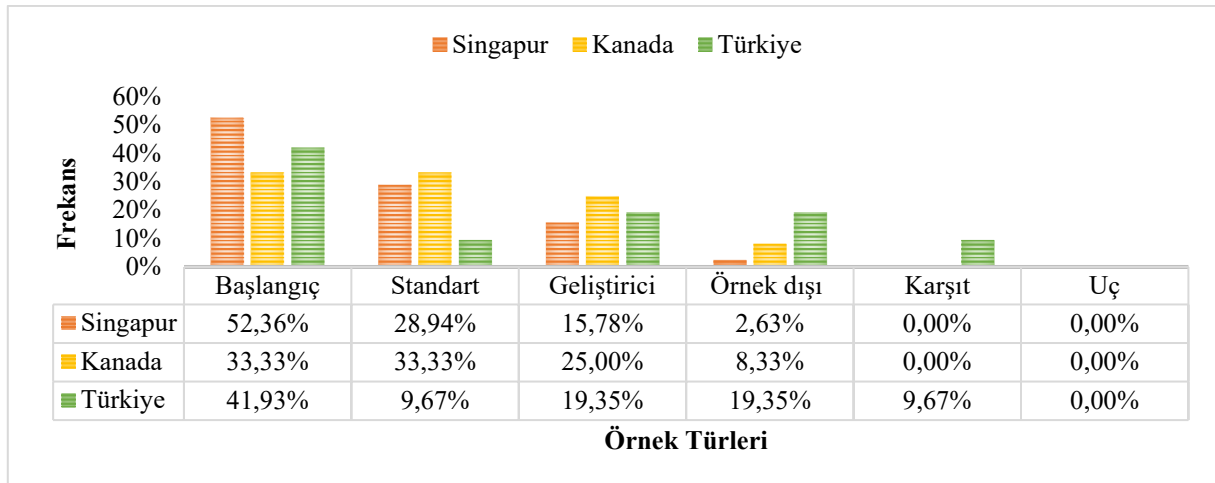
Şekil 7'de verilen örnekte, üçgende açı ve kenar ilişkisiyle ilgili özellik verildikten sonra öğrencilerin sadece iç açılara odaklanarak en kısa kenarın $|AC|$ olacağı şeklinde bir genelleme yapmalarını engelleyebilecek nitelikte bir karşıt örnek sunulmuştur.

Ders Kitaplarında Üçgenler Konusuna İlişkin Örnek Türlerinin Ülkelere Göre Dağılımı

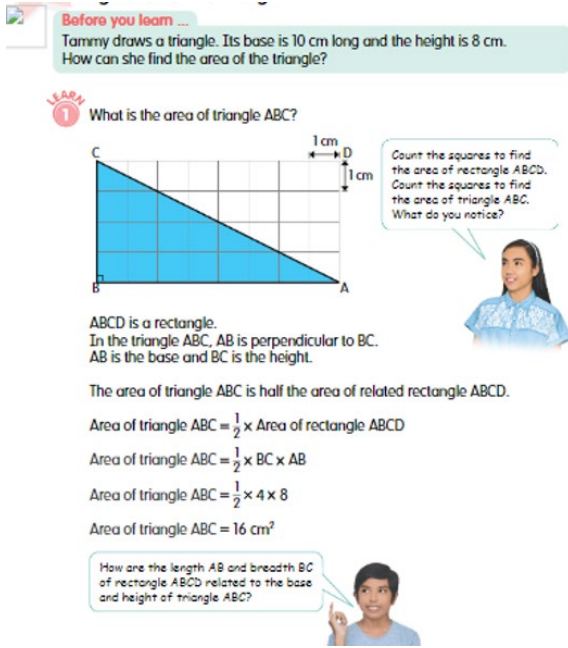
Singapur, Kanada ve Türkiye'deki matematik ders kitaplarında üçgenler konusuyla ilgili örnek türlerinin dağılımı Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8'e göre Singapur'daki ders kitaplarında başlangıç örnek türünden %52,36 (20); standart örnek türünden %33,33 (11); geliştirici örnek türünden %15,78 (6) ve örnek dışı örnek türünden %2,63 (1) kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca karşıt ve uç örneklere bu kitaplarda hiç yer verilmemiştir. Bununla beraber Singapur'a ait ders kitaplarında sıklıkla tanım için altyapı oluşturmaya yönelik örneklere yer verilmiştir. Kanada'daki ders kitaplarında başlangıç örnek türünden %33,33 (4); standart örnek türünden %33,33 (4); geliştirici örnek türünden %25 (3) ve örnek dışı örnek türünden %8,33 (1) kullanıldığı görülmüştür. Bu kitaplarda karşıt ve uç örneklerin hiç kullanılmadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda bu kitaplarda başlangıç, standart ve geliştirici örnek türlerinin dengeli bir şekilde yer verildiği tespit edilmiştir. Türkiye'deki ders kitaplarında ise başlangıç örnek türünden %41,93; standart örnek türünden %9,67 (3); geliştirici örnek türünden %19,35 (6); örnek dışı örnek türünden %19,35 (6) ve karşıt örneklerden %9,67 (3) kullanıldığı görülmüştür. Bununla beraber Türkiye'ye ait kitaplarda standart örnek türü oranı nispeten diğer iki ülkeye göre daha az kullanılırken karşıt örnek türü sadece Türkiye'deki kitaplarda sunulmuştur.

Şekil 9'da sunulan örnek, Singapur'daki ders kitabında yer alan BK2 ve BK3 olarak kodlanmıştır. Çünkü üçgenin alanıyla ilgili tanımlar verilmenden önce tanım için alt yapı oluşturulması ve öğrencilerin daha önce öğrendikleri dikdörtgenin alanı ile üçgenin alanı arası ilişkiden yararlanarak konuya giriş yapılmıştır. Böylece bu örnek hem üçgenin alanı tanımlanmadan önce kullanılması hem de önceki öğrenilen bir konu ile üçgenin alanıyla ilişki sağlanmak amacıyla sunulmasından dolayı BK2 ve BK3 kodlu örnekler olarak kodlanmıştır.



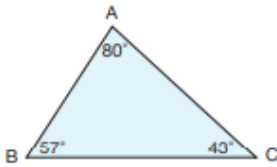
Şekil 8: Ülkelere göre örnek türlerinin dağılımı



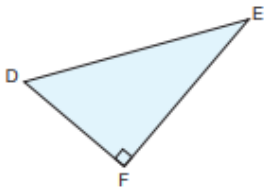
Şekil 9: Singapur kitabında sunulan başlangıç örneği

Benzer şekilde Kanada'daki ders kitabında yer alan Şekil 10'daki örnek, SK1 olarak kodlanmıştır. Çünkü ders kitabında yer alan bu örnek dar, dik ve geniş açılı üçgen tanımları verildikten sonra bu tanımları yansıtmak amacıyla verilmiştir. Yani bu örnek üçgenlerin iç açılarına göre nasıl sınıflandırılması gerektiğine ilişkin tanımları ifade eden prototip bir örnektir.

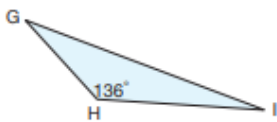
► We can name triangles by the types of interior angles.
An acute triangle has all angles less than 90°.



A right triangle has one 90° angle.



An obtuse triangle has one angle greater than 90°.



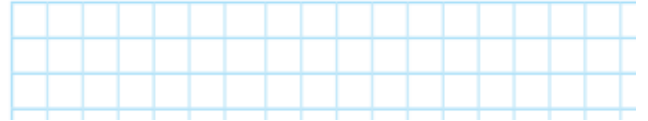
Şekil 10: Kanada kitabında sunulan standart örnek

Türkiye'deki ders kitabında yer alan Şekil 11'deki örnek, ÖDK2 olarak kodlanmıştır. Çünkü ders kitabında yer alan bu örnek, üçgen çizilebilme koşullarını sağlamamaktadır. Bu örnekte iki dik açısı verilen üçgenin çizilip çizilememesi durumu öğrencilere sorgulatılarak kurala ait olmayan bir durumu ifade etmek amacıyla kullanıldığı için ÖDK2 olarak kodlanmıştır.

Örnek 1

Aşağıdaki soruları sınıfça tartışınız.

- İki dik açısı olan üçgen çizilebilir mi?



Şekil 11: Türkiye kitabında sunulan örnek dışı örnek

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara, üçgenlere ilişkin örnek sayısının en fazla Singapur'daki matematik ders kitaplarında en az ise Kanada'daki matematik ders kitaplarında yer aldığı görülmüştür. Geometri, soyut bir yapıya sahip olan kavramların bir araya gelmesi neticesinde inşa edilen bir disiplindir. Bu soyut kavramların daha anlaşılır hâle getirilmesinde ve soyut fikirlerin somut hâle dönüştürülmesinde örnekler, önemli bir rol oynayarak öğretmenler ve öğrenciler arasındaki iletişimin güçlenmesini sağlamakta ve öğrenim sürecinin etkili ve verimli geçmesine yardımcı olmaktadır (Alkan ve Saka, 2023). Bu bağlamda soyut geometrik kavramların somutlaştırılmasına yönelik örneklerle Singapur ders kitaplarında, Kanada ders kitaplarına göre daha fazla yer verildiği söylenebilir. Bunun yanında üçgenler konusuyla ilgili Singapur ve Türkiye'deki ders kitaplarında kullanılan örnek sayılarının birbirine yakın olduğu sonucuna ulaşırlarken Kanada'daki ders kitaplarında diğer iki ülkeye kıyasla çok az kullanıldığını tespit edilmiştir. Kavramlarla ilgili durumlarla beraber kavramla ilgili olmayan durumların öğretilmesinde önemli bir rol oynayan örneklerin (Şahin, 2021), Kanada ders kitaplarında yeterince yer verilmemesi üçgen kavramının somutlaştırılmasında bir eksiklik olarak görülebilir. Çünkü ders kitaplarında her konuya ilişkin yeterli sayıda örneğe yer verilmediğinde hem öğretmenlerin etkili öğretim yapabilmesi hem de öğrencilerin farklı problem durumlarıyla karşılaşarak kavramları derinlemesine anlamasını zorlaştırmaktadır (Fan ve Kaeley, 2000; Schmidt vd., 2001; Son ve Sinclair, 2010).

Matematiksel bilgiye ulaşmada temel araçlardan biri olan ders kitapları, öğretim programı ile sınıf içi uygulamalar arasında köprü görevi görerek eğitimin ana kaynakları olarak görülmektedir (Haggarty ve Pepin, 2002). Ders kitaplarında yer alan matematiksel durumlar, öğrencilerin matematiksel fikirler geliştirmelerine ve bu fikirler üzerinde düşünmelerine olanak sağlamaktadır (Stein vd., 1996). Özellikle ders kitapları, öğretmenlerin derste kullanacakları etkinlikler ve örneklerin belirlenmesinde önemli materyalden biridir (Fan ve Kaeley, 2000). Ders kitaplarında yer alan örneklerin sayısı ve örneklerin çeşitliliği, öğrencilerin konuyu anlamaları üzerinde etkili olabilir. Nitekim alanyazında yapılan birçok çalışma ders kitaplarında sunulan örneklerin sayısı ve çeşitliliğinin hem öğretim sürecini hem de öğrencilerin öğrenme fırsatlarını etkilediğini ortaya koymaktadır (Son ve Senk, 2010; Wijaya vd., 2015). Bu bağlamda ders kitaplarının yalnızca bilgi aktaran kaynaklar değil aynı zamanda öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini şekillendiren temel araçlar olmasından dolayı ülkelerin kullandıkları ders kitaplarında yeterli sayıda ve farklı tür örneklerle yer verilmesi gerekmektedir.

Araştırma sonucunda ülkelerin ders kitaplarında yer alan örnek türlerinde çeşitli benzerlik ve farklılıklar olduğu

görülmüştür. Singapur ve Kanada'daki ders kitaplarında başlangıç, standart ve geliştirici örnekler en fazla kullanılırken nadiren örnek dışı örneklerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Türkiye'deki kitaplarda ise sıklıkla başlangıç, geliştirici ve örnek dışı örneklere yer verilirken standart ve karşıt örneklere daha az yer verildiği tespit edilmiştir. Başlangıç ve standart örneklerin sıkça kullanılması; kavramların, tanım ve kuralların açıklanmasında prototip örnekler sunulmasına olanak sağlasa da bu durum öğrencilerin öğrenme sürecinde daha çok alt düzey bilişsel beceriler geliştirmelerine neden olmaktadır (Watson ve Mason, 2006). Aynı zamanda bu tür örnekler, öğrencinin kavramı ve kuralların açıklanmasında temel bir işlev görse de öğrencilerin farklı durumları analiz etmelerine veya genelleme yapmalarına ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine yeterince katkı sağlamamaktadır (Mason ve Watson, 2001). Alkan ve Saka (2023), kavramların ve konuların öğretiminde kullanılan örneklerin sayısı kadar bu örneklerin kullanım amaçları ve bu amaçlara yönelik kullanılan örnek türlerinin de büyük önem taşıdığını ifade etmişlerdir. Bunun yanında tek bir örnek türünün kullanılmasının, her zaman bir kavramı ya da konuyu bütün anlamlarıyla açıklamakta yeterli olmayacağını vurgulamışlardır. Bu çalışma kapsamında üç ülkenin ders kitaplarında hiç yer verilmeyen örnek türleri tespit edilmiştir. Örneğin Singapur ve Kanada ders kitaplarında karşıt ve uç örneklere hiç yer verilmezken Türkiye'deki ders kitaplarında uç örneklerin hiç kullanılmadığı görülmüştür. Bu tür örneklerin ders kitaplarında yer verilmemesi öğrencilerin kavramsal anlayışlarını sınırlayabilir. Karşıt örnekler, öğrencilerin bir kavramın sınırlarını fark etmelerine ve öğrencilerin yanlış genellemelerini engellemeyi sağlayan örnekler olarak kullanılırken; uç örnekler, kavramların geçerli olmadığı durumları ve kavramlara ait istisna durumları ortaya koymak amacıyla kullanılmaktadır (Alkan ve Güven, 2018). Bu nedenle bu tür örneklerin eksikliği, öğrencilerin soyut matematiksel kavramları yalnızca tipik durumlar üzerinden öğrenmelerine neden olabilir. Alanyazında yapılan birçok çalışmada farklı tür örneklerin kullanımının önemini ortaya koymaktadır (Alkan ve Güven, 2018; Şahin ve Karakuş, 2021). Bununla beraber ders kitaplarında farklı türde örneklere yer verilmesi, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmede önemli bir etkiye sahiptir (Zaslavsky ve Leikin, 2004). Lakoff (1984) kavramların oluşumu sırasında tek bir örneğin, kavramla ilgili tüm anlamları tam olarak açıklayamayacağını vurgulamaktadır (akt. Watson ve Mason, 2006). Bu durum öğretim sürecinde farklı örnek türlerini kullanılmasını gerekli kılmaktadır (Şahin ve Karakuş, 2023). Bundan dolayı kavramlarla ilgili durumlarla beraber kavramla ilgili olmayan durumların öğretilmesinde önemli bir rol oynayan farklı örnek türlerine, üç ülkenin ders kitaplarında yeterince yer verilmemesi üçgenlerin öğretimi için bir eksiklik olarak düşünülebilir.

Türkiye'de kullanılan ders kitapları, Singapur ve Kanada'da kullanılan ders kitaplarından bazı yönleriyle farklılık göstermiştir. Örneğin Singapur ve Kanada'da ders kitaplarında örnek dışı örnekler çok az kullanılırken Türkiye'deki kitaplarda daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Örnek dışı örnekler, tanım veya kuralla ilgili olmayan özelliklerin açıklanmasında kullanılmaktadır. Bundan dolayı kavramın sınırının net bir şekilde belirlenmesinde ve kavramla ilgili tanımın anlaşılmasında önemli bir yere sahiptir (Alkan, 2016). Özellikle bir tanım veya kuralın öğrenilme aşamasında kural ve tanımla ilgili olmayan özelliklerin açıklanmasında kullanılan örnek dışı örnekler, etkili ve kalıcı öğrenmeler

gerçekleşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Alkan ve Güven, 2018). Bundan dolayı Türkiye'deki ders kitaplarında örnek dışı örneklere daha fazla yer verilmesi kalıcı öğrenmeler açısından olumlu bir durum olarak ifade edilebilir. Türkiye'deki ders kitapları ile Singapur ve Kanada'daki ders kitapları arasındaki önemli bir diğer farklılık karşıt örneklerin kullanılma sıklığıyla ilgilidir. Türkiye'deki ders kitaplarında toplam üç karşıt örneğe yer verilirken Singapur ve Kanada'daki ders kitaplarında bu tür örneklere hiç yer verilmemiştir. Bu durum, Türkiye'deki ders kitaplarında kısmen de olsa karşıt örnek kullanımına önem verildiğini; buna karşılık Singapur ve Kanada'daki ders kitaplarında karşıt örneklerin göz ardı edildiğini ortaya koymaktadır. Karşıt örnekler, öğrencilerde oluşabilecek kavram yanılgıları ve yanlış genellemelerin önüne geçilmesini sağlayabilir (Alkan, 2016). Houston (2009), matematik eğitiminde karşıt örneklerin kullanılmasının çok önemli olduğunu vurgulayarak bu örnek türünün öğretmenler tarafından derslerinde sıklıkla kullanmaları için yoğun çaba göstermeleri gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin önemli bir yardımcı olan ders kitaplarında, karşıt örneklere yer verilmesi etkili bir matematik öğretiminin gerçekleşmesi açısından son derece önemlidir. Özellikle öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini yapılandırmalarına yardımcı olan karşıt örnekler, öğrencilerin matematiksel bilgiyi doğrulama süreçlerinde ve kavram anlayışını geliştirmede güçlü araçlardan biridir (Komatsu vd., 2017).

Ders kitapları, sınıf ortamında eğitimin şekillenmesi ve öğretim programında yer alan amaçların kapsamlı bir şekilde sunulmasına olanak sağlaması nedeniyle öğrenci başarısını etkileyen önemli materyaller arasında yer almaktadır (Valverde vd., 2002; vd., 2003; Keser, 2020). Son yayımlanan PISA ve TIMSS raporlarında, Türkiye'nin matematik başarısındaki önemli artışın ve Kanada'nın matematik başarısındaki ciddi bir düşüşün olduğu görülmüştür. Türkiye, TIMSS 2023 raporunda 8. sınıf matematik alanında 509 puan alarak 2019 raporuna göre 13 puanlık bir artış göstermiştir. Bu artışla birlikte Türkiye, OECD ülkeleri arasında 5 basamak yükselmiş ve puanı en fazla artan iki ülkeden biri olmuştur (MEB, 2024). Benzer şekilde PISA 2022 sonuçlarına göre Türkiye'nin matematik puanı 453 olarak raporlanmış ve bu puan, katılımcı ülkelerin ortalamasının üzerinde yer almıştır. Ayrıca Türkiye, OECD ülkeleri arasındaki sıralamasını da yükseltmiştir. Öte yandan Kanada, aynı raporda matematik alanında önemli bir düşüş eğilimi göstermiştir (OECD, 2023). Bu sonuçların birçok sebebi olmakla birlikte; öğretim programları, öğretmen yeterlikleri, değerlendirme yaklaşımları ve öğretim materyalleri gibi faktörlerin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu birçok araştırmada ortaya konmuştur (Darling-Hammond, 2000; Hattie, 2009; Schmidt vd., 2001). Bu çerçevede, öğretimin planlanması ve yönlendirilmesinde temel kaynaklardan biri olarak kabul edilen ders kitapları da bu sonuçların bir sebebi olarak görülebilir (Fan vd., 2013).

Ülkelerin ders kitaplarındaki farklılıklardan biri de standart örneklerin kullanılma sıklığıdır. Singapur ve Kanada'daki ders kitaplarında standart örneklere sıklıkla yer verilirken Türkiye'deki kitaplarda bu tür örneklere az sayıda yer verildiği tespit edilmiştir. Standart örnekler, kural ve tanımları açıklamak amacıyla sunulan prototip örneklerdir (Alkan ve Güven, 2018). Aynı zamanda bir işlemsel sürecin nasıl uygulanması gerektiği durumlarda kullanılmaktadır. Alanyazında yapılan çalışmalarda öğretmenlerin derslerin en çok kullandığı ve ders kitaplarında en fazla sunulan örnek türlerinden biri standart

örnekler olduğu görülmüştür (Alkan, 2016; Alkan ve Güven, 2018; Karaaslan, 2019; Şahin, 2021; Şahin ve Karakuş, 2021). Houston (2009), standart örneklerin kavramla ilgili özellikleri ifade etmek ve tanımın ne anlama geldiğini açıklamak amacıyla kullanıldığını belirtirken; Alkan (2016) standart örneklerin, başlangıç örneklerinden hemen sonra öğrencilerde konuyla ilgili temel bilgilerin oluşmasına katkı sağladığını vurgulamıştır. Bu çalışmada üç ülkenin ders kitaplarında yer alan standart örneklerde, tanımı açıklamak amacıyla kullanıldığı belirlenmiştir. Örneğin üçgenlerin kenarlarına göre sınıflandırılmasıyla ilgili tanım verildikten hemen sonra bu tanımı açıklamak amacıyla kenar uzunlukları bilinen ikizkenar ve eşkenar üçgen örneklerine yer verilmiştir. Yani bu çalışma kapsamında ders kitaplarında kullanılan prototip örnekler, kavramların açıklanması ile tanımı ve kuralı açıklamak amacıyla kullanılmıştır.

Standart örnekler, tanımı ve kuralı açıklamak için öğrencilerin kavramları öğrenmesi amacıyla kullanılmasıyla beraber sürekli benzer amaca yönelik kullanıldığı takdirde öğrencilerde kavram yanlışlarına ve yanlış genellemelere sebep olabilmektedir (Bills, 2007; Tsamir vd., 2008). Örneğin üçgende yükseklik çizimi konusunda üçgenin iç bölgesinde yükseklik çizilmesine yönelik örnekler sıklıkla kullanıldığında, öğrenci dik açılı üçgende dik kenarları yükseklik olarak ifade etmekte ve geniş açılı üçgende ise yüksekliğin üçgenin dış bölgesine düştüğünü anlamakta güçlük yaşayabilmektedir (Şahin vd., 2023). Bundan dolayı ders kitaplarında gerekli ve yeterli sayıda standart örnekler yer verilmesi öğrencilerin kavramları öğrenmesine yardımcı olmakla beraber benzer prototip örneklerin sıklıkla verilmesi öğrencilerde yanlışların oluşmasına neden olabilmektedir.

Öneriler

Kavramların ve konuların öğretiminde kullanılan örneklerin sayısı kadar bu örneklerin amaçları ve sahip oldukları türler de büyük önem taşımaktadır. Örnek türleri ve bu örnek türlerinin çeşitliliği, öğrencilerin kavramı ya da konuyu kavramaları üzerinde etkilidir ve öğrencilerin yanlış kavramsal çıkarımlar yapmalarına da yol açabilmektedir. Bu bağlamda farklı örnek türleriyle karşılaşan öğrencilerin matematik kavramlarına yönelik anlamaları arasındaki ilişki, ileride yapılacak çalışmalarda daha ayrıntılı biçimde incelenebilir.

Bu çalışmanın bulgularına göre Türkiye'deki ders kitaplarında örnek dışı örnekler ve uç örnekleri gibi örnek türlerine az sayıda yer verildiği belirlenmiştir. Bu tür örneklerle yeterince yer verilmediğinde öğrencilerin kavramları anlamada ve doğru genellemeler yapmada zorlandıkları söylenebilir. Dolayısıyla Türkiye'deki matematik ders kitaplarında bu tür örneklerle daha fazla yer verilmesi ve öğretmen kılavuz kitaplarında bu örneklerin nasıl kullanılacağına yönelik açıklamaların sunulması önerilmektedir.

Bu çalışmada, üç ülkenin ortaokul matematik ders kitaplarında üçgenler konusu bağlamında kullanılan örnek türleri incelenmiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, aynı ders kitapları kapsamında farklı matematik konularında örnek türlerinin nasıl ele alındığı detaylı olarak incelenebilir. Böylece ders kitaplarındaki örnek türlerinin konuya özgü dağılımı ve bu dağılımın öğrenci kavrayışı üzerindeki etkileri hakkında daha kapsamlı bilgiler elde edilebilir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak ülkeler arasında incelenen ders kitabı sayılarının farklı olması örneklem büyüklüğü açısından bir kısıtlama oluşturmaktadır.

Bu durum kitaplarda yer alan içerik ve örnek türlerinin karşılaştırılabilirliğini ve sonuçların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. İkinci olarak araştırma yalnızca ortaokul düzeyinde ve üçgenler konusu ile sınırlandırılmıştır. Dolayısıyla diğer matematik konuları ile ilkököl ve lise düzeyindeki ders kitapları üzerinde yapılacak incelemelerle elde edilecek bulgular, genel sonuçların tamamlayıcısı niteliğinde olacaktır. Son olarak çalışma kapsamında yalnızca ders kitaplarındaki örnekler analiz edilmiş olup öğretmenlerin bu örnekleri sınıf ortamında nasıl kullandıkları ve öğrencilerin bu örneklerle ilişkin düşünceleri araştırmaya dâhil edilmemiştir. Bu nedenle elde edilen bulgular doğrudan öğretim süreçlerine genellenemeyebilir.

Yazar Katkı Oranı

Bu makale, tüm yazarlar makalenin yazımına eşit oranda katkı sağlamış, çalışmanın son hâlini okumuş ve onaylamıştır.

Etik Kurul Beyanı

Yazarlar çalışmasının etik kurul iznine tabi olmadığını ve çalışmanın tüm sürecinde Committee on Publication Ethics (COPE)' tarafından belirlenen kurallara uyulduğunu beyan etmektedir.

Çatışma Beyanı

Yazarlar, bu çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

Kaynakça

- Akınoğlu, O. (2005). Türkiye'de uygulanan ve değişen eğitim programlarının psikolojik temelleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22(22), 31-45.
- Akran, K. (2022). *Ortaokul matematik ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitimine uygunluğunun incelenmesi* (Tez No. 716705) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Siirt Üniversitesi.
- Alacacı, C. Erbaş, A. K. (2010). Unpacking the inequality among Turkish schools: Findings from PISA 2006. *International Journal of Educational Development*, 30(2), 182-192. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2009.03.006>
- Albayrak E., Esatoğlu A., Altunkaynak A., Yüksal Saray B., Karasu İ., Tunç L., Kavurmacı M., Bulat M., Kumru T., & Korkmaz Y.N. (2023). *Ortaokul ve İmam hatip matematik 5 ders kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul.
- Alkan, S. (2016). *Matematik öğretmenlerinin kullandıkları örneklerin sınıflandırılması ve öğretimsel açıklama boyutlarıyla ilişkisinin incelenmesi* (Tez No. 448314) [Yayınlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Alkan, S., & Güven, B. (2018). Ders kitaplarında kullanılan örnek türlerinin analizi: Limit konusu. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 147-169. <http://doi.org/10.16949/turkbilmat.334530>
- Alkan, S., & Saka, E. (2023). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bakış açısından "Örnekler". *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 30-39. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kujis/issue/80357/1353948>
- Altıparmak, E. Ş. (2022). *Matematik öğretmeni adaylarının üçgenler konusuna yönelik kavram imajları ve kavram yanlışları* (Tez No.735790) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırşehir Üniversitesi.

- Amet, E. I., Tapan-Broutin, M. S., & Yılmaz, G. K. (2019). Türkiye – Yunanistan matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi: Pisagor teoremi ve temellendirilmesi örneği. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 534-548. <http://doi.org/10.21733/ibad.584477>
- Anılan, H., & Anagün, Ş. S. (2007). Öğretmen adaylarının kendi mesleki gelişimlerini değerlendirmeleri. *XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiri Kitabı*, 261-268.
- Appel, R., D'Amour, L., Maurer, S. G., Nicolson, C. P., Brown, T., Jeroski, S., Morrow, P., & Sul, G. (2009). *Math makes sense 6*. Pearson Education.
- Arslan Uğur, Z. (2015). *Türkiye'nin TIMSS geometri öğrenme alanındaki başarısızlık nedenlerinin karşılaştırmalı program analizleri ve uzman görüşleri ile belirlenmesi* (Tez No. 396154) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Ata Özer A., & Yaman, H. (2021). 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1359-1377. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.-955650>
- Baltacı, M., & Biber, A. Ç. (2021). Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının PISA matematik yeterli ölççeğine göre karşılaştırmalı analizi. *The Journal of International Education Science*, 8(29), 76-95.
- Bingölbali, E. & Özmantar, M.F. (2009). Matematiksel kavram yanılgıları: Sebepleri ve çözüm arayışları. E. Bingölbali, M.F. Özmantar (Ed.), *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri içinde* (1-30. ss.). Ankara: Pegem Akademi.
- Bills, L. (2007). Unofficial maths examples: Should we be worried? In D. Hewitt (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 7-12.
- Bills, L., Dreyfus, T., Mason, J., Tsamir, P., Watson, A., & Zaslavsky, O. (2006). Exemplification in mathematics education. In *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 126-154).
- Böge, H., & Akıllı, R. (2021). *Ortaokul ve İmam hatip ortaokulu 8 matematik ders kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul.
- Bütüner, S. Ö. (2019). Türk ve Singapur matematik ders kitaplarında problem analizi: Kesirlerde bölme işlemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47, 370-394. <https://doi.org/10.9779/pauefd.522909>
- Cai, J., & Jiang, C. (2017). An analysis of problem-posing tasks in Chinese and US elementary mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1521-1540. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9758-2>
- Çağlayan, N., Dağıstan, A., & Korkmaz, B. (2021). *Ortaokul ve İmam hatip matematik 6 ders kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul.
- Çelik Demirci, S., & Kul, Ü. (2021). Türkiye ve Kanada matematik ders kitaplarında yer alan problem kurma etkinliklerinin incelenmesi: Bir karşılaştırma araştırması. *Studies in Educational Research and Development*, 5(2), 148-179.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Çetinbağ, A. (2019). *Türkiye ve Kanada ilköğretim matematik öğretim programlarının program öğeleri bağlamında karşılaştırılması* (Tez No. 572471) [Yayınlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), 1-44.
- Erbilge, A. E. (2019). *Türkiye, Kanada ve Hong Kong'un ortaokul matematik öğretim programlarının karşılaştırılması* (Tez No. 584838) [Yayınlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Fan, L., & Zhu, Y. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 117-141.
- Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: Development status and directions. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 633-646. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x>
- Garneau, M., Pusic, J., Neel, K., Jeroski, S., Ludwig, S., Sidley, R., Mason, R., & Brown, T. (2007). *Math makes sense 7*. Pearson Education.
- Gezgin, İ., & Bal, A. P. (2021). İlkokul 1. sınıf matematik dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(77), 17-39. <https://doi.org/10.17755/esosder.712486>
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri* (Tez No. 279684) [Yayınlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Gür, H., & Demir, M. K. (2017). Pergel-cetvel kullanarak temel geometrik çizimlerin öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ve tutumlarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 88-110. <https://doi.org/10.17244>
- Güven, B., Öztürk, T., & Bülbül, B. Ö. (2019). Geometri öğretimi. *Matematik öğretiminin temelleri, içinde*. Anı yayıncılık (ss.169-214). Ankara.
- Haggarty, L., & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British educational research journal*, 28(4), 567-590. <https://doi.org/10.1080/0141192022000005832>
- Hong, D. S., & Choi, K. M. (2014). A comparison of Korean and American secondary school textbooks: the case of quadratic equations. *Educational Studies in Mathematics*, 85, 241-263. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9512-4>
- Houston, K. (2009). *How to think like a mathematician: A companion to undergraduate mathematics*. Cambridge University Press.
- Kaplan, A., & Hızarcı, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının üçgen kavramı ile ilgili bilgi düzeyleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 472-478.
- Karaaslan, N. S. (2019). *8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin türlerine göre analizi* (Tez No. 583165) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Kemankaşlı, N. (2010). *10. sınıflarda geometri öğrenme ortamı tasarımı: Üçgenler ünitesi örneği* (Tez No. 271446) [Yayınlanmamış doktora tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

- Keser, T. (2020). Ders kitaplarının öğrenci başarısına etkisi: Sistematik derleme. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 349–370.
- Khalidova, E. S., & Tapan-Broutin, M. S. (2017). Türkiye-Kazakistan ilköğretim matematik ders kitapları üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1957-1973.
- Kheong, F. H., Soon, G. K., & Ramakrishnan, C. (2017a). *My pals are here: Maths 5A*. Marshall Cavendish Education.
- Kheong, F. H., Soon, G. K., & Ramakrishnan, C. (2017b). *My pals are here: Maths 5B*. Marshall Cavendish Education.
- Komatsu, T., Jones, K., Ikeda, A., & Narazaki, Y. (2017). The theoretical-didactic approach to the counterexample in mathematics. *International Journal in Research in Education Methodology*, 9(2018), 1-10.
- Kul, Ü., Sevimli, E., & Aksu, Z. (2018). A Comparison of mathematics questions in Turkish and Canadian school textbooks in terms of synthesized taxonomy. *Turkish Journal of Education*, 7(3), 136-155. <https://doi.org/10.19128/turje.395162>
- LeFevre, J. A., & Dixon, P. (1986). Do written instructions need examples? *Cognition and Instruction*, 3(1), 1-30. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0301_1
- Maraslı, M. (2023). *Türkiye ve Almanya (Bavyera Eyaleti) 5, 6 ve 7. sınıf matematik ders kitaplarının geometri ve ölçme öğrenme alanı üzerinden karşılaştırmalı analizi* (Tez No. 785235) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Mason, J., & Watson, A. (2001). Getting students to create boundary examples. *Teaching Mathematics and its Applications*, 20(2), 80–88. <https://doi.org/10.1093/teamat/20.2.80>
- Watson, A., & Mason, J. (2006). Seeing an exercise as a single mathematical object: Using variation to structure sense-making. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(2), 91–111. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0802_1
- Mayer, R. E., Sims, V., & Tajika, H. (1995). Brief note: A comparison of how textbooks teach mathematical problem solving in Japan and the United States. *American Educational Research Journal*, 32(2), 443-460. <https://doi.org/10.2307/1163438>
- MEB (2023). *TIMSS 2013 Türkiye ön raporu*. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_12/16131900_timss2023.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Michener, E. R. (1978). Understanding understanding mathematics. *Cognitive science*, 2(4), 361-383.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). “2022 PISA Türkiye Raporu” ISBN: 978-975-11-7448-2. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metni*. <https://tymm.meb.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Ministry of Education. (2005). *The Ontario curriculum grades 1–8: Mathematics*. Queen’s Printer for Ontario.
- Ministry of Education. (2012). *Mathematics syllabus: Primary one to six*. <https://www.moe.gov.sg>
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- OECD (2023), *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
- Oğuzkan, A.F. (1994). *İlköğretim okullarında matematik öğretimine bir bakış, ilköğretim okullarında matematik öğretimi ve sorunları*, T.E.D. yayınları, 40-41, Ankara.
- Özer, E. (2012). *Türkiye, Singapur ve ABD kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi* (Tez No. 311764) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Özmantar, M. F., Dapgin, M., Çırak Kurt, S., & İlgin, Ş. (2017). Mathematics teachers’ use of source books other than textbooks: Reasons, results and implications. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16(3), 741-758. <https://doi.org/10.21547/jss.322750>
- Pekyen M.A. (2024). *Matematik ders kitaplarında kullanılan üçgenlerin prototipiklik bağlamında incelenmesi* (Tez No.866653) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Ponte, J. P., & Marques, S. (2011). Proportion in school mathematics textbooks: A comparative study. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 1(1), 36-53.
- Reys, R., Reys, B., Lapan, R., Holliday, G., & Wasman, D. (2003). Assessing the Impact of Standards-Based Middle Grades Mathematics Curriculum Materials on Student Achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 74–95.
- Sak, R., Sak, İ. T. Ş., Şendil, Ç. Ö., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-256. <https://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H., Wiley, D. E., Cogan, L. S., & Wolfe, R. G. (2001). *Why schools matter: A cross-national comparison of curriculum and learning*. Jossey-Bass.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., & Raizen, S. A. (2001). A splintered vision: *An investigation of U.S. science and mathematics education*. Springer.
- Serçe, F. (2020). *Türkiye, Estonya, Kanada ve Singapur ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırmalı incelenmesi* (Tez No. 630399) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Düzce Üniversitesi.
- Sinclair, N., Watson, A., Zazkis, R., & Mason, J. (2011). The structuring of personal example spaces. *The Journal of Mathematical Behavior*, 30(4), 291-303. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.04.001>
- Son, J. W., & Senk, S. L. (2010). How reform curricula in the USA and Korea present multiplication and division of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 74(2), 117-142. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9229-6>
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American educational research journal*, 33(2), 455-488.
- Şahin, B., & Karakuş, F. (2024). Ortaokul matematik ders kitaplarında üçgenler konusunun öğretiminde kullanılan

- örneklerin incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 88-110. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.1373844>
- Şahin, M. (2021). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin oran ve orantı konusunda kullandıkları örneklerin sınıflandırılması* (Tez No. 666483) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Şahin, M., & Karakuş, F. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin oran ve orantı konusunun öğretiminde kullandıkları örneklerin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4), 1605-1624. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.887089>
- Şahin, M., & Karakuş, F. (2023). Ortaokul matematik öğretmenlerinin oran-orantı konusunun öğretiminde kullandıkları örneklerle ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(4), 1213-1234. <https://doi.org/10.34056/aujef.1108729>
- Şahin, M., Güven, M. B., & Işık, C. (2023). Yükseklik kavramında ortaokul öğrencilerinin yaşadıkları zorluklar ve matematik öğretmenlerinin bu konudaki görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(3), 1479-1502. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1272317>
- TIMSS. (2020). *TIMSS and PIRLS International Study Center*. <https://timssandpirls.bc.edu/>
- Toprak, Z. (2019). *Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi* (Tez No. 566065) [Yayınlanmamış doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Toprak, Z., & Özmantar, M. F. (2019). Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının çözümlü örnekler ve sorular açısından karşılaştırmalı analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(2), 539-566. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.490210>
- Tsamir, P., Tirosh, D., & Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 81-95. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9133-5>
- Türnüklü, E. (2009). Some obstacles on the way of constructing triangular inequality. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 174.
- Ünlü, M. (2014). *Geometri başarısını etkileyen faktörler: Bir yapısal eşitlik modellemesi* (Tez No. 372139) [Yayınlanmamış doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2002). *According to the Book: Using TIMSS to Investigate the Translation of Policy into Practice through the World of Textbooks*. Springer.
- Van Loon-Hillen, N., Van Gog, T., & Brand-Gruwel, S. (2012). Effects of worked examples in a primary school mathematics curriculum. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 89-99. <https://doi.org/10.1080/10494821003755510>
- Watson, A., & Mason, J. (2006). *Mathematics as a constructive activity: Learners generating examples*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410613714>
- Weinberg, A., Wiesner, E., Benesh, B., & Boester, T. (2012). Undergraduate students' self-reported use of mathematics textbooks. *Primus*, 22(2), 152-175. <https://doi.org/10.1080/10511970.2010.509336>
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 89(1), 41-65. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9595-1>
- Yağan, S. A. (2020). Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri 5. sınıf matematik ders kitabı örneklerinin karşılaştırılması. *Asya Studies*, 4(11), 1-19. <https://doi.org/10.31455/asya.650254>
- Yeo, J., Seng, T. K., Yee, L. C., Chow, I., Meng, N. C., & Liew, J. (2015). *New syllabus mathematics textbook 1*. Shing Lee Publishers Pte Ltd.
- Yoong, W. K., & Hoe, L. N. (2009). Singapore education and mathematics curriculum. In *Mathematics education: The Singapore journey* (pp. 13-47). https://doi.org/10.1142/9789812833761_0002
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yücel, C. Karadağ, E., & Turan, S. (2013). *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi, Eskişehir.
- Yüksel, E. (2010). *İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi* (Tez No. 253463) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Yükselen, A., & Kepceoğlu, İ. (2021). Türkiye, Singapur ve Avustralya ortaokul matematik ders kitaplarında yüzdeler konusundaki soruların bilişsel istem düzeylerinin ve çözüm adımlarının karşılaştırmalı analizi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(46), 961-976. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.802743>
- Zaslavsky, O. (2010). The explanatory power of examples in mathematics: Challenges for teaching. In M. K. Stein & L. Kucan (Eds.), *Instructional explanations in the disciplines* (pp. 93-112). Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0594-9_8
- Zaslavsky, O., & Leikin, R. (2004). Exemplification in mathematics classrooms: The role of examples in the process of understanding and generalizing mathematical concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 58(2), 131-152.
- Zaslavsky, O., & Zodik, I. (2007). Mathematics teachers' choices of examples that potentially support or impede learning. *Research in Mathematics Education*, 9(1), 143-155. <https://doi.org/10.1080/14794800008520176>
- Zhu, X., & Simon, H. A. (1987). Learning mathematics from examples and by doing. *Cognition and Instruction*, 4 (3), 137-166. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0403_1
- Zeybek, Z. (2013). Üçgen kavramı ve geometri tarihindeki yeri, İ.Ö. Zembat, M.F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Şandır, A. Delice, (Ed.), *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar içinde-9* (222-248. ss.). Ankara: Pegem Akademi.

Extended Summary

Introduction

Textbooks, which guide teachers in line with curricula and contain specific information at each grade level, are seen as one of the main sources of education (Oğuzkan, 1994). Therefore, it can be said that textbooks are one of the important tools for accessing mathematical knowledge. Textbooks act as a bridge between curriculum objectives and teachers' instructional activities in the lesson and serve as a basic source of information about the mathematics content and pedagogy to be covered (Haggarty & Pepin, 2002). The fact that textbooks are an important source in terms of pointing to learning opportunities has led to an increase in international comparisons of textbooks (Yükselen & Kepçeoğlu, 2021). International comparisons allow comparisons to be made between the programs and textbooks of other countries (Anılan & Anagün, 2007). Especially studies on the comparisons of countries participating in international comparisons such as TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) and PISA (Program for International Student Assessment) are frequently conducted (Erbaş & Alacacı, 2010). The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) emphasized that geometry, one of the sub-branches of mathematics, is an important tool for understanding and analysing the world and is at the centre of the mathematics curriculum (NCTM, 2001). Although geometry has a crucial part in mathematics education, students experience many difficulties in this course (Ünlü, 2014). One of the basic concepts in geometry is triangles due to its important place in revealing the relationships that many geometric structures have. Triangles play an important role in teaching many geometric concepts (Kaplan & Hızarcı, 2005). Although triangles have a special importance in teaching geometry subjects, students have many difficulties with the concept of triangle. Studies have shown that students generally have difficulty in constructing and defining triangles, have misconceptions in drawing the heights of triangles (Şahin et al., 2023; Tümlüklü, 2009; Zeybek, 2013), and have incomplete or incorrect concept images about the drawing and properties of triangles (Altıparmak, 2022). It has been stated that one of the most important reasons for students to use prototype examples is textbooks (Pekylen, 2024). In summary, international exam results reveal that students cannot demonstrate sufficient success in geometry subjects and experience many misconceptions in this area. This situation necessitates an in-depth examination of geometry subjects in order to understand the difficulties encountered in teaching geometry and the deficiencies of students. Previous studies emphasized that examples in textbooks of different countries should be examined to examine the reasons for these difficulties. Examining the examples in textbooks in the teaching of this subject will provide clues about the reasons for these misconceptions. In particular, examining the examples on triangles in the textbooks of different countries will reveal a clear picture of how countries teach the subject. Therefore, it is thought that this study will contribute to the literature by examining and comparing the types of examples in textbooks used in different countries. Within the scope of this study, Singapore mathematics textbooks, which ranked high in international exams such as TIMSS and PISA, and Canadian textbooks, which ranked in the middle, and the types of examples related to the topic of triangles in the textbooks used

in our country were examined comparatively. For this purpose, answers to the following questions were sought.

1. What kind of prefixes are used in the textbooks used in Singapore, Canada and Turkey on the topic of triangles?
2. How does the distribution of the types of examples related to triangles in the textbooks vary according to the countries?

Method

In this study, document analysis technique was used since it was aimed to examine the examples related to the topic of triangles in the middle school mathematics textbooks of three countries. In Turkey, the 5th grade 5th grade mathematics textbook (Albayrak et al., 2024), the 6th grade mathematics textbook (Çağlayan et al., 2021), and the 8th grade mathematics textbook (Böge & Akıllı, 2021) approved by the Turkish Ministry of National Education and first published in 2024; in Singapore, My Pals are Here (Kheong et al, 2017) and New Syllabus Mathematics 1 (Yeo et al., 2015) published in its 3rd edition by Shinglee, which is accepted for the 7th grade level; in Canada, the 6th grade Math Make Sense book (Appeal et al., 2009) and the 7th grade Math Make Sense book (Garneau et al., 2007) published by Pearson and approved by the commissions of the Canadian Ministry of National Education in different provinces were examined. First, common topics related to triangles in the textbooks used by the three countries were identified. These topics were determined as the area of a triangle, classification of triangles, angles in triangles and triangle drawings. According to the common triangle topics, it was decided to analyse the solved examples given under the titles "Learn" and "Worked Example" in Singapore textbooks, "Connect" and "Example" in Canadian textbooks, and "Let's do it together" and "Example" in Turkish textbooks. In this study, descriptive analysis method was used to analyse the data obtained from the textbooks of different countries. The solved examples in the textbooks were analysed according to the classification of example types developed by Alkan (2016).

Discussion, Conclusion, and Suggestions

The findings obtained within the scope of the research showed that the number of examples related to triangles was the highest in mathematics textbooks in Singapore, followed by Turkish textbooks and the lowest in Canadian mathematics textbooks. Geometry is a discipline constructed because of the combination of concepts with an abstract structure. Examples play an important role in making these abstract concepts more understandable and in transforming abstract ideas into concrete ones, thus strengthening the communication between teachers and students and helping the learning process to be effective and efficient (Alkan & Saka, 2023). In this study, it was found that 38 examples were used in Singaporean books, 31 in Turkish books, and only 12 in Canadian books on the subject of triangles. This shows that the number of examples used in Singaporean and Turkish textbooks are close to each other, while very few are used in Canadian textbooks compared to the other two countries. Textbooks are the most important material, especially in determining the activities and examples that teachers will use in the classroom (Fan & Kaeley, 2000). Therefore, the textbooks used by countries require the use of sufficient number of examples for each topic. The results demonstrated that there were various similarities and differences in the types of examples included in the

textbooks of the countries. It was found that introductory, standard and developmental examples were used the most in the textbooks in Singapore and Canada, while non-example examples were rarely used. In Turkish math books, it was determined that introductory, developmental and non-example examples were frequently used, while standard and counter examples were given less place. However, extreme examples are not included in the textbooks of the three countries. Alkan and Saka (2023) stated that the purpose of using these examples and the types of examples used for these purposes are as important as the number of examples used in teaching concepts and topics. In addition, they emphasized that using a single type of example will not always be sufficient to explain a concept or topic in its entirety. Within the scope of this study, example types that are not included in the textbooks of the three countries were identified. For example, while contrasting and extreme examples are not included in the textbooks of Singapore and Canada, it was observed that extreme examples are not used at all in the books in Turkey. Previous studies highlight the importance of using different types of examples (Alkan & Güven, 2018; Şahin & Karakuş, 2021). Lakoff (1984) emphasizes that a single example cannot fully explain all the meanings related to the concept during the formation of concepts (as cited in Watson & Mason, 2005). This situation necessitates the use of different types of examples in the teaching process (Şahin and Karakuş, 2023). Therefore, the use of different types of examples, which play an important role in teaching situations related to concepts as well as situations not related to the concept, can be seen as a significant deficiency in teaching triangles, one of the concepts of geometry founded on basic concepts, as they are not sufficiently included in the textbooks of the three countries. The purpose of using these examples and the use of different types of examples used for these purposes are as important as the number of examples used in teaching concepts and topics. Using a single type of example may not be sufficient to explain all the meanings of the concept or topic, therefore using different types of examples together can prevent students from making incorrect generalizations and contribute to increasing students' success. This study showed that some types of examples were rarely used and some types were not used at all in the textbooks of the three countries. For this reason, it can be said that it would be useful to present different types of examples in the books to be prepared in the future. In this study, the textbooks about triangles at the secondary school level of the three countries were examined. In future studies, textbooks used at high school and primary school levels with different topics can be examined. Thus, it can provide clues to reveal the relationship between the types of examples used in books and mathematical topics.

Author Contributions

All authors contributed equally to the writing of the article, read and approved the final version of the manuscript.

Ethical Declaration

The authors declare that their work was not subject to ethics committee approval and that the rules set by the Committee on Publication Ethics (COPE) were followed throughout the entire process of the study.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest with any institution or person within the scope of this study.

Kariyer Planlama Yetkinliği: Ölçek Geliştirme Çalışması* Career Planning Competency: A Scale Development Study

Şenel Çıtak¹  Sezer Bulut² 

¹ Doç. Dr., Ordu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ordu, Türkiye
² Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, İstanbul Millî Eğitim Müdürlüğü, İstanbul, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

14.03.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

22.08.2025

*Sorumlu Yazar

Şenel Çıtak

Ordu Üniversitesi, Eğitim Fak.
Rehberlik ve Psikolojik
Danışmanlık

senelcitak52@gmail.com

Öz: Üniversite eğitimi öncesi öğrencilerin kariyer planlama yeterlilik düzeyi ve bu yeterliliğin altında yatan psikolojik mekanizmaların anlaşılması öğrencilere sunulacak kariyer danışmanlığı noktasında kritik rol oynayabilir. Bu amaçla lise öğrencilerinin kariyer planlama yetkinliğini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi hedeflenmiştir. Karma araştırma yöntemine uygun olarak tasarlanan çalışmada 790 lise öğrencisine ulaşılmıştır. Ayrıca mülakatlar 12, test tekrar-test işlemleri için 130 öğrenci araştırmaya dahil edilmiştir. Veriler Bilgi Toplama Formu, Kariyer Planlama Yetkinliği Ölçeği, Kariyer Kararı Öz-Yeterliliği Ölçeği ve Bilişsel Esneklik Ölçeği ile toplanmıştır. Ölçeğin psikometrik özelliklerinin belirlenmesi için kapsam geçerliliği, yapı geçerliliği ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Analizler SPSS ve Mplus programları ile yapılmıştır. AFA sonucunda toplam varyansın %55,90'ını açıklayan, 12 maddelik ve dört boyuttan oluşan yapı elde edilmiştir. Dört boyutlu yapı DFA ile doğrulanmış ve ölçek yapısının literatürde işaret edilen mükemmel uyum iyiliği değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kariyer kararı öz-yeterliliği ve bilişsel esneklik arasındaki ilişkiler ölçüt geçerliliğinin sağlandığı işaret etmektedir. Ölçümlerin güvenilirliği Cronbach Alfa ve test tekrar test yöntemleri ile araştırılmıştır. Sonuçlar güvenilirlik katsayılarının kabul edilebilir olduğunu göstermiştir. %27'lik alt-üst grup karşılaştırmaları ölçek maddelerinin ayırt edici olduğunu göstermiştir. Araştırma sonucunda Kariyer Planlama Yetkinliği Ölçeği'nin geçerli ve güvenilir ölçme aracı olduğu ve öğrencilere sunulacak kariyer danışmanlığı hizmetinin yönünü belirleme amacıyla kullanılabileceği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kariyer planlama yetkinliği, Kariyer kararı öz-yeterliliği, Bilişsel esneklik, Ölçek geliştirme

Abstract: The understanding of the career planning competency level of students prior to university education and the underlying psychological mechanisms plays a critical role in the career counselling to be provided to these students. This study aimed to develop a valid and reliable scale to determine the career planning competency of high school students. In accordance with the mixed method research design, 790 high school students were reached. In addition, interviews were conducted with 12 students, and 130 students were included in the research for test-retest procedures. The data were collected using the Information Form, Career Planning Competency Scale, Career Decision Self-Efficacy Scale, and Cognitive Flexibility Scale. For the determination of the psychometric properties of the scale, content validity, construct validity, and the reliability analyses were conducted. The analyses were performed using SPSS and Mplus programs. As a result of the EFA, a 12-item structure consisting of four dimensions, explaining 55.90% of the total variance, was obtained. The four-dimensional structure was confirmed by CFA, and it was determined that the scale structure had excellent goodness-of-fit values indicated in the literature. The relationship between career decision self-efficacy and cognitive flexibility indicate that criterion validity was achieved. The reliability of the measurements was investigated with Cronbach's Alpha and test-retest methods. The results showed that the reliability coefficients were acceptable. The 27% lower and upper group comparisons showed that the scale items were discriminating. According to the results, it is understood that the Career Planning Competency Scale is a valid and reliable measurement tool and can be used to determine the direction of career counselling services to be provided to students.

Keywords: Career planning competency, Career decision self-efficacy, Cognitive flexibility, Scale development

Çıtak, Ş. ve Bulut, S., (2025). Kariyer planlama yetkinliği: Ölçek geliştirme çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 454-466. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1657526>

Giriş

Siyasi, ekonomik, hukuksal ve sosyal hayattaki (örn. iç göçler, salgınlar, eşitsizlikler) hızlı değişimler nedeniyle gelişmekte olan ülkelerdeki kariyer planlama senaryoları çoğunlukla öngörülemezdir. Dolayısıyla kişiler genellikle bulabildikleri işleri veya geleneksel meslekleri (örn. devlet memurluğu) kariyer seçeneği olarak görürler (Watts ve Fretwell, 2004; Yeşilyaprak, 2019). Söz konusu değişimler yeni kariyer fırsatları yarattığı gibi belirsizlikler de oluşturabilir (Autin vd., 2020). Dolayısıyla bireylerin değişen yaşam koşullarına uyum sağlaması için sahip olduğu potansiyelleri ve çevresel fırsatlarını fark etmesi gerekmektedir (Özyürek, 2022). Örneğin lise öğrencilerinin değişen yaşam koşullarına uyum sağlamasının yolu sağlıklı kariyer planlaması yapmaktan geçmektedir Güldü ve Kart, 2017). Sağlıklı kariyer planlama ise öğrencilerin kariyer alanlarına ilişkin öğrenmelerine ve yetkinliğine bağlı olabilir. Kariyer planlama yetkinliği kapsamında kişilerin öz değerlendirme, hedef belirleme, kariyer seçeneklerini araştırma, karar verme ve

harekete geçme gibi becerileri kazanmasını beklenir (bilişsel bilgi işleme kuramına göre hazırlanan bir kariyer yetkinlik programında (Mu ve Li, 2024). Yine kariyer yetkinlikleri araştırılması gereken önemli konular arasında gösterilmektedir (Chreptaviciene, V., & Starkute, J. (2012). Bu bağlamda lise öğrencilerinin kariyer planlama yetkinliğinin belirlenmesi kritik önem taşımaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde kişilerin kariyer planlamasının başlangıcı çoğunlukla lise mezuniyeti sonrası yaşam ile ilişkilendirilir. Türkiye'deki birçok iş dalına başvuru şartının çoğunlukla lise mezuniyetine bağlanması bu duruma örnek gösterilebilir. Dolayısıyla lise eğitimi (ortaöğretim) öğrencilerin kariyer planlaması noktasında kritik önem kazanmaktadır. Aynı zamanda kariyer danışmanlığı ile eğitim hizmetleri (örn. lise) birlikte yürütüldüğünde daha etkili olduğu savunulmaktadır (Yaylacı, 2007). Ayrıca üniversite öğrencilerinin eğitimi aldığı bölümleri sevmedikleri ve bu bölümleri kendilerine uygun bulmadıkları yönündeki araştırma sonuçları (Beceren, 2010; Kurt

* Bu çalışma Ordu Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulunda 30.03.2023 sayı 2023/68 toplantısında alınan onay kararı ile yürütülmüştür. Bu çalışmanın ilk verileri 10. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde (EJER) bildirisi olarak sunulmuştur.

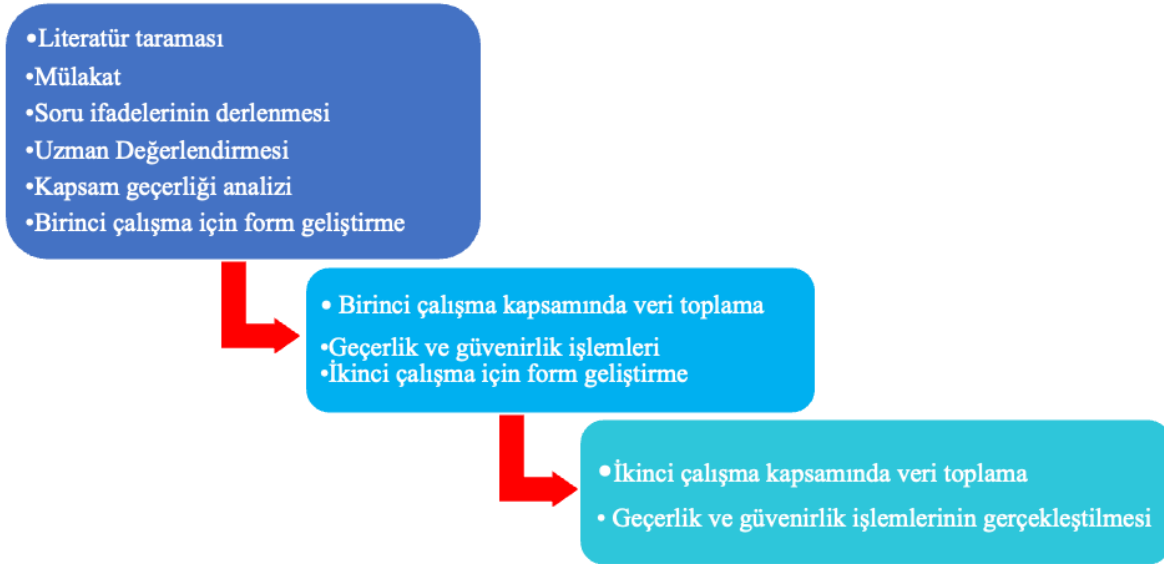
ve Erdem, 2012; Öruk ve Engindeniz, 2021) onların lise yıllarında aldığı kariyer danışmanlığı hizmetinin yetersizliğini akla getirmektedir. Bu noktada araştırma örnekleminin lise öğrencilerinden oluşmasının gerekli olduğu değerlendirilmiştir.

Kariyer danışmanlığı; öğrencilerin kişisel özelliklerini tanıması, potansiyellerini fark etmesi, gelecekte yapmayı düşündükleri mesleğin niteliklerini görebilmesi ve çevresindeki kariyer fırsatlarını keşfetmesi amaçlı yürütülen psikolojik yardım hizmetidir (Whiston ve Oliver, 2005). Etkili kariyer danışmanlığı bireyin kendini tanıması, mesleğin niteliklerini öğrenmesi, çevresel kariyer olanakları, gelecekteki kariyer temelli muhtemel değişimleri öngörme becerisinin kazandırılmasıyla mümkündür (Mutlu-Çaykuş, 2021; Özyürek, 2022, s. 372-376). Söz konusu becerilerin kazandırılmasının yolunun kariyer danışmanlığı gibi çok boyutlu yapıların anlaşılmasından geçtiği söylenebilir. Belirsizliğin ve değişimlerin öngörülemez olduğu süreçlerde karar verme gibi becerilerin geliştirilmesi önemlidir. Çünkü kişilerin belirsizliğe katlanabilme ve karar verme becerileri birbiri ile ilişkili olup (Morris vd., 2013) karar verme becerisi belirsizlikle başa çıkmanın bir yolu olarak görülmektedir (Xu ve Tracey, 2015). Bu durum benzer şekilde kariyer danışmanlığı hizmetlerinde kullanılabilir. Belirsizlik genellikle bilgi yetersizliği ile karakterizedir (Rosen vd., 2007). Dolayısıyla kişinin kendisi, yeterlikleri, çevresel fırsatları ve gelecek konusundaki sahip olduğu bilgi düzeyi onun kariyer kararını ve kariyer planlamasının yönünü belirleyebilir. Kariyer planlama sürecinde okullardaki yürütülecek kariyer planlama eğitimleri dikkat çekmektedir (Wang vd., 2023). Kariyer planlaması bireylerin kendi niteliklerini ve sosyal çevreleriyle ilişkilerini analiz ederek kariyer hedeflerine ulaşmak için gerekli çalışmaların yönünü, zamanını ve programını belirlemeleri anlamına gelir (Rothwell, 1984). Dolayısıyla öğrencilerin kendilerini anlamalarına, ilgi alanlarını bulmalarına ve mesleki farkındalıklarını kazanmalarına yardımcı olabilecek karar verme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi önemli olabilir. Bilişsel bilgi işleme kuramı kariyer danışmanlığında karar verme ve problem çözme becerilerini odağına alan bir paradigma olup kariyer problemi çözme ve karar vermenin öğrenilebilen, geliştirilebilen ve gelecekteki kariyer kararları için hatırlanabilen beceriler olduğunu savunur (Sampson vd., 2004). Buradan hareketle bireylerin kariyer planlamasında kullandığı bilişsel yapılara (örn. bilgi eksikliği işlevsiz bilgi) müdahale edilebilir ve kariyer planlama yetenekleri geliştirilebilir (Wang vd., 2023). Örneğin modele göre modelin en alt katmanı, bilgi işleme için gerekli olan mesleki bilgi (örn. mesleki roller, işe ait bilgiler) ve ilgi alanlarını, yetenekleri, değerleri ve kişiliği temsil eden bilişsel bilgi düzeyini temsil eder. Orta katmanı ise elde edilen bilgiler üzerinden kariyer kararları alabilme düzeyidir. Üst katmanı ise kariyer kararlarını izleme ve yansıtmayı içeren yönetsel beceri düzeyini ifade eder. Bu bilgiler lise öğrencilerinin kariyer planlama yeterliliğinin bilişsel bilgi işleme kuramında işaret edilen katmanlardaki bilgi alanlarının düzeyi ile ilişki olabileceğini akla getirmektedir. Dolayısıyla ortaöğretim kurumlarındaki kariyer danışmanlığı hizmetinin etkililiği artırmak ve öğrencilerin kariyer planlama yeterliliğini belirlemek için bilişsel bilgi işlem teorisi çerçevesinde bir psikolojik ölçme aracı geliştirmenin gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

Literatürde ilişkisel ve ölçek uyarlama odaklı kariyer danışmanlığı üzerine birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Akçakanat ve Uzunbacak, 2019; Bacanlı, 2012; Gaudron, 2011; Mutlu-Çaykuş, 2021; Özyürek, 2022; Savickas ve Porfeli, 2012; Yeşilyaprak, 2019). Özellikle ilişkisel çalışmaların ön planda olduğu görülmektedir (Çarkıt, 2019). Ölçek çalışmalarının ise genellikle üniversite örnekleminde yapıldığı (örn. Büyükgöze-Kavas, 2012; Korkmaz, O., & Kırdök, 2019); lise öğrencilerine yönelik çalışmaların sınırlı

kaldığı söylenebilir. Kariyer danışmanlığına ilişkin mevcut çalışmalar ise çoğunlukla kültürel ölçek uyarlama çalışmalarıdır (Akçakanat ve Uzunbacak, 2019; Bacanlı, 2012; Büyükgöze-Kavas, 2012; Korkmaz ve Kırdök, 2019; Özden ve Sertel-Berk; Öztemel, 2018). Ölçek uyarlama çalışmalarının yarattığı ölçme sınırlılıkları veya hataları (Bayık ve Gürbüz, 2016; Hambleton, 2005; Öztürk vd., 2015) dikkate alındığında kültüre özgü ölçek geliştirme çalışmaları kritik bir öneme sahiptir. Lise öğrencileri ile kariyer danışmanlığı bağlamında yapılan çalışmaların ise kariyer kararsızlığı, kariyer beklentileri, kariyer eğilimleri ve kariyer olgunluğu gibi boyutları tek tek veya sınırlı değişkenler odağında inceleyen araştırmalar olduğu söylenebilir. Literatür taramamız sonucu kariyer planlama yetkinliğini tüm boyutlarıyla (bireysel özellikler, mesleki nitelikler, çevresel fırsatlar, gelecekteki muhtemel sosyopolitik değişimleri ön görebilme, aile, akran beklentileri ve kendilik algısını vb.) araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada kariyer danışmanlığının bilişsel bilgi işleme paradigması üzerine kurulması hedeflenmiştir. Bilişsel bilgi işleme, bilişsel psikolojinin bilgi edinilmesi, insan algısı, bilginin kaydedilmesi ve kullanılmasındaki zihinsel süreçleri açıklayan geniş bir alanını ifade eder (Lloyd ve Jankowski, 1999). Kuram çerçevesinde bilişsel bilgi işleme için gerekli olan mesleki bilgi, kendimizi tanımaya ilişkin öz bilgi (ilgi, yetenek, kişilik, değer vb.) kendilik ve gelecek anlamlandırmasının belirlenmesi hedeflenmiştir. Benzer şekilde bilişsel bilgi işleme kuramı gibi güncel bir teori çerçevesinde ölçek geliştirme çalışmasının varlığı da gözlenememiştir. Bilişsel kuramların gücü düşünüldüğünde çalışma bu yönüyle orijinal bir nitelik taşımaktadır. Ulusal literatürde sadece ‘Ergenlerin Kariyer Gelişiminde Ebeveynler Bilişsel Bilgi İşleme Kuramı Temelli Bir Yaklaşım’ adlı çalışma (Bacanlı, 2014) tespit edilmiştir. Bu çalışmanın ise ölçek geliştirme çalışması olmadığı ve bildiri niteliğinde bir tarama çalışması olduğu anlaşılmaktadır.

Okullarda rehberlik ve psikolojik danışma servisleri ile öğretmenler kariyer seçimlerinde zorluklar yaşayan öğrencilere yardım etmektedirler. Bu süreçte kariyer planlamasına ihtiyacı olan öğrencilerin tespiti ve ihtiyaçlara göre psikolojik yardım verilmesi gerekmektedir. Kariyer seçimlerinin başında olan lise öğrencilerinin söz konusu değişimler odağında kariyer farkındalıklarının artırılması önem arz etmektedir. Kariyer farkındalıkları ise kariyer planlama yetkinliği ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Örneğin ilgi, yetenek, mesleki değerler ve kişilik özellikleri gibi mekanizmalar üzerine farkındalık kazanılması kişilerin kariyer yetkinliğini güçlendirebilir (Eşkisü vd., 2020). Lise öğrencilerinin kariyer planlamalarındaki farkındalık, onların gelişimleri ve yaşamlarındaki mutlulukları ile yakından ilişkilidir (Fantinelli vd., 2023; Öztemel, 2012; Şeker, 2021). Araştırma kapsamında lise öğrencilerinin kariyer planlama yetkinliğinin belirlenmesi amacıyla özgün bir ölçek geliştirilmesini hedeflenmiştir. Araştırma sonuçlarımızın, okullarda görevli psikolojik danışmanlara kariyer farkındalığını güçlendirme üzerine program geliştirme, kariyer psikolojik danışması müdahale stratejilerini kullanma noktasında katkı sağlayacağı söylenebilir. Buna ek olarak kariyer danışmanlığının teorik literatürüne (örn. kariyer danışmanlığında bilişsel bilgi işleme teorisi) katkı sunması beklenmektedir. Yine sonuçların okul yöneticilerine ve politika yapıcılara (örn. kariyer ofisleri, gençlik merkezlerine yönelik düzenlemeler) kaynaklık etmesi beklenmektedir.



Şekil 1. Ölçek geliştirme akış şeması

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışma karma araştırma yöntemlerinden keşfedici sıralı desene uygun olarak tasarlanmıştır. Karma yöntemlerinde araştırmacılar nitel ve nicel verileri birlikte değerlendirirler (Creswell ve Clark, 2015). Keşfedici sıralı karma desen kapsamında araştırmacılar hedef olgunun altındaki değişkenleri belirlemek amacıyla ilk olarak nitel yöntemi (örn. mülakat) tercih ederler. Daha sonra veriler nicel yöntemin yönünü belirlemesi beklenir. Aynı zamanda bu yöntemde nicel veriler nitel sonuçların doğrulanması veya genişletilmesi hedeflenir. Bu çalışmada kapsamında literatürde işaret edilen ölçek geliştirme yolları (DeVellis (2014) izlenmiş olup Şekil 1’de sunulmuştur.

Çalışma Grubu

Araştırmada veriler beş farklı araştırma grubundan toplanmıştır. İlk madde havuzunun oluşturulması için görüşme yapılan 12 öğrencinin (E=7; K=5) oluşturduğu gruptur. Diğerleri ise dil ve anlam geçerliği için alanında uzman akademisyenlerden oluşan araştırma grubu, Açıklayıcı Faktör Analizinin yapıldığı çalışma grubu, Doğrulamalı Faktör Analizinin yapıldığı çalışma grubu ve Test-tekrar test grubundan oluşmaktadır. Birinci araştırma iki farklı devlet üniversitesinde görev yapan (Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık (7) ve Türkçe Eğitimi (3)) alanında uzman akademisyenlerden oluşmaktadır. Akademisyenlerin yaş ortalamasının 40,6, mesleki deneyimlerinin ise en az 5 en fazla 22 yıl olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın nicel bölümünde uygun örnekleme yöntemi tercih edilerek kısa zamanda yüksek katılımcı sayısına ulaşılması amaçlanmıştır. İlk olarak Açıklayıcı Faktör Analizinin (AFA) yapıldığı çalışma grubuna (n=256) ulaşılmıştır. Bu gruptaki katılımcıların 146’sını erkek (%57,04) 100’ü kız (%42,06) öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrencilerin %38’i Anadolu lisesinde, %25’i İmam Hatip lisesinde, %20’si Fen lisesinde ve 15’i Meslek lisesinde (erkek ve kız mesleki-teknik) öğrenim görmektedir. Öğrenciler algıladıkları gelir durumuna yönelik sorulara %11,8’i alt gelir durumuna, %23,8 üst düzey gelir durumuna sahip olduklarını belirtirken büyük çoğunluğu orta gelir durumuna sahip olduklarını bildirmişlerdir. Öğrencilerin not ortalaması 100 üzerinden 85-100 arası olanların oranı %43,4, 70-85 arası not ortalamasına sahip olanların oranı, %33,4 iken 60-70 arası olanlar %11,9’dur. Sadece %11,3’ü 100 üzerinden 60 altı not ortalamasına sahiptir. Doğrulamalı Faktör Analizinin (DFA) yapıldığı çalışma grubunu ise 534 öğrenci (K=%66,3; E=%33,4) oluşturmaktadır. Öğrencilerin 70’i fen

lisesi 280’si Anadolu lisesi, 94’nı İmam Hatip lisesi ve 100’ü ise Meslek lisesinde öğrenim görmektedir. AFA çalışma grubuna benzer şekilde katılımcıların çoğunluğu orta gelir grubuna ait iken sadece %7’si düşük düzeyde gelire sahip olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin akademik başarıları incelendiğinde en düşük not ortalamasının (50-60) %4 en yüksek not ortalamasının (85-100) %8,2 olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin yaşları 16-18 arasında değişmekte olup çoğunluğu 12 sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin önemli çoğunluğu ise 70-85 arası bir not ortalamasına sahip olduklarını ifade etmiştir. Test Tekrar-Test grubunu ise 130 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 65’i kız 70’i ise erkek öğrencidir. Bunların 75’i Anadolu lisesi 12 sınıf öğrencisi olup 550’si ise meslek lisesi öğrencisidir. Örneklem büyüklüğünün oluşturulmasında faktör analizinde gözetilen uygunluk kriteri dikkate alınmıştır. Ölçek uyarlama/geliştirme çalışmalarında örneklem büyüklüğünün, tahmin edilecek değişken sayının en az 10 katı olması (örn. Madde sayısı X10) beklenir (Gürbüz, 2018; Huck, 2012; Pallant, 2007). Dolayısıyla çalışmadaki tüm çalışma grupları birlikte düşünüldüğünde (n=920) araştırmanın örneklem büyüklüğünün literatürde işaret edilen kriteri (200 kişi orta, 300 kişi iyi, 500 kişi çok iyi, 1000 ve üzeri kişi mükemmel) karşıladığı görülmektedir (DeVellis, 2014).

Veri Toplama Araçları

Mülakat Formu: Lise öğrencilerinin kariyer planlama ile ilgili deneyimlerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Ölçek madde havuzunun oluşturulması kapsamında 10 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış form üzerinden yapılan görüşme kayıtları deşifre edilmiştir. Ardından deşifreler içerik analizine tabi tutularak beş farklı tema elde edilmiştir. Elde edilen temalara paralel olarak soru listeleri oluşturulmuştur.

Bilgi Toplama Formu: Katılımcılardan demografik bilgilerin alınması için oluşturulmuş kısa bir formdur. Örneklem grubundaki lise öğrencilerinin cinsiyet, eğitim gördüğü lise türü, mevcut not ortalaması, yaşları ve sosyo-ekonomik durumunu kendisine göre nasıl tanımladığına yönelik sorulardan oluşmaktadır. Sorular hazırlanırken ilgili alan yazından faydalanılmıştır (Mutlu-Çaykuş, 2021; Çapan, 2021; Özyürek, 2022; Savickas ve Porfeli, 2012).

Kariyer Planlama Yetkinliği Ölçeği (KPÖ): Araştırmacı tarafından geliştirilmesi hedeflenen ölçek beşli Likert formda olup 12 maddeden ve dört boyuttan oluşmaktadır. Geliştirilen ölçek lise öğrencilerinin kariyer planlaması sürecini etkileyen

faktörleri ve kariyer planlama davranışının boyutlarını ortaya koymayı hedeflemektedir.

Kariyer Kararı Öz-Yeterlilik Ölçeği- Kısa Formu (KKÖYÖ): Gaudron (2011) tarafından geliştirilen ölçek kişilerin kariyer kararı yeterlik inançlarını belirlemek için geliştirilmiştir. Ölçek Akın ve arkadaşları tarafından 2014 yılında Türk Kültürüne uyarlanmıştır. Beşli Likert formda (1-Kendime hiç güvenim yok; 5-Kendime çok güvenim var) hazırlanan ölçeğin genel Cronbach Alfa iç tutarlık değeri .84'tür. Ölçek; dört boyutlu bir yapıda olup 18 maddeden oluşmaktadır. Bu çalışmadaki Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı ise .88 olarak hesaplanmıştır.

Bilişsel Esneklik Ölçeği (BEÖ): Ölçeğin orijinali Martin ve Rubin (1995) tarafından geliştirilmiş ve ölçek kişilerin bilişsel esneklik düzeyini ölçmeyi amaçlamaktadır. Ölçek Çelikkaleli tarafından 2014 yılında Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek 12 maddeden ve tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte ters madde bulunmaktadır. 6'lı Likert tipi bir ölçeğe aracı olan BEÖ için Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı .74 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin bu çalışmadaki kapsamında hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı ise .83'tür.

Verilerin Analizi ve İşlem Yolu

Kapsam Geçerliliği Çalışmaları: Ölçek geliştirme sürecinde ilk olarak ilgili alan yazın incelenmiş (Gaudron, 2011; Mutlu-Çaykuş, 2021; Özyürek, 2022; Savickas ve Porfeli, 2012; Yeşilyaprak, 2019). Böylece kariyer planlama yetkinliğini belirlemeye yönelik psiko-sosyal mekanizmalar belirlenmiştir. Devamında hedef gruptaki bireylerle (lise öğrencileri) görüşmeler yapılarak madde havuzu oluşturulmuştur. Mülakatlar 12 lise öğrencisi (K=5; E=7) ile yapılmış ve veri doygunluğuna ulaşıldığı düşünüldüğünde görüşmeler sonlandırılmıştır (Creswell, 2017, s.82). Ölçek havuzu Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik (PDR) ile Türkçe Öğretmenliği alanındaki akademisyenler değerlendirmeleri doğrultusunda uzman görüşleri toplanmıştır. Uzman incelemesi sürecinde Veneziano ve Hooper'ın (1997) görüşü benimsenmiştir. Bu görüşe göre uzman sayısı en az 5 en fazla 40 olmalı ve ilk önce kapsam geçerlilik oranı (KGO) hesaplanmalıdır. KGO ise her bir madde için geçerli yanıt vermiş uzmanların toplamının toplam uzman sayısının yarısına bölünmesiyle elde edilir (Veneziano ve Hooper, 1997). Daha sonrasında tüm KGO'ların ortalaması ile KGİ hesaplanır. Çalışma kapsamında 10 alanında uzman kişilerden görüş alınmış ve Kapsam geçerlik oranı belirlenmiştir. Uzman incelemesi sonrası madde havuzundaki soru ifadeleri üzerinde revizyon yapılmıştır. Uzman görüşleri kariyer danışmanlığının boyutları bağlamında ele alınmış ve bu boyutları temsil etme derecelerine göre puanlanılmışlardır. Ölçek formundaki ifadeler üç Türkçe Eğitimi alanında en az doktora mezunu uzmanlar tarafından tüm maddelerin dil ve anlam bakımından uygunluğu incelenmiştir. İçerik geçerliğinde kullanılan benzer şekilde oluşturulan form üzerinden dil ve anlam geçerliği yapılmıştır. Türkçe Eğitimi uzmanlarından soru ifadelerinin anlaşılabilirliği 1 (bir) kesinlikle anlaşılmıyor, 5 (beş) kesinlikle anlaşıyor şeklinde değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca kendi ifadelerini yazmaları için formda boşluklar sunulmuştur. Uzmanlar soru ifadelerinde açıklık, kolay anlaşılabilirlik, yazım kuralları ve tek bir anlam ifade etme çerçevesinde görüşlerini belirtmişlerdir. Bu işlemlerin ardından gerekli düzeltmeler yapılmış ve araştırmanın ikinci aşaması için 16 soru maddesinin bulunduğu form oluşturulmuştur.

Yapı Geçerliliği Çalışmaları: Bu kapsamda ölçekteki maddelerin madde kalan, madde toplam, madde ayırt edicilik, faktör analizi ve güvenilirlik analizleri incelenmiştir. Ölçek maddelerinin madde toplam ve madde kalan analizleri için Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı, maddelerin

ilgili alt boyutlarda yer alıp almadıklarının belirlenmesinde Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA), belirlenen yapının uygunluğunun sınanması için Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) ve madde ayırt edicilik analiz için gerekli işlemler (alt-üst %27 analizi) yürütülmüştür.

Güvenirlik Çalışmaları: Araştırma veri setinin analiz edilmesi sonrası bulgular ilgili bölümde aşama aşama sunulmuştur. Ayrıca bulguların ne anlama ilgili bölümde (bulgular) geldikleri açıklanmıştır. Buna ek olarak verilerin analiz yöntemleri ve analiz tercihlerinin gerekçeleri ilgili kısımda verilmiştir. Ölçeğin iç güvenilirlik basamağında ise Cronbach Alpha ve Split half işlemine ilişkin katsayılar bakılmıştır. Son olarak ise test tekrar-test analizleri yapılmıştır.

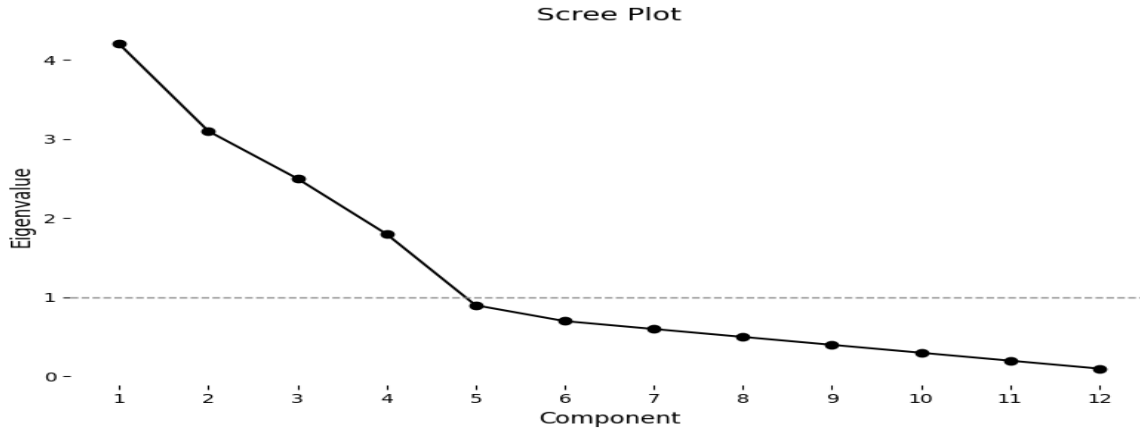
Bulgular

Kapsam Geçerliliği

Kapsam geçerliliği kapsamında oluşturulan madde havuzundaki soru ifadeleri 10 alan uzmanı incelemesine göre analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında KPYÖ için Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık (7) ve Türkçe Eğitimi (3) alanında uzman kişilerden görüş alınmıştır. Kapsam geçerlik oranı her bir madde için geçerli yanıt vermiş uzmanların toplamının toplam uzman sayısının yarısına bölünmesiyle elde edilir (Veneziano ve Hooper, 1997). Ölçeğin kapsam geçerlilik oranı .71 olarak hesaplanmıştır. Kapsam geçerlik oranının referans değeri (.62) ile tutarlılık göstermektedir.

Yapı Geçerliliği

Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA): Yapı geçerliği kapsamında ölçek maddelerinin faktörlenebilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir. Bir ölçek çalışmasında eğer kuramsal bir gerekçe sunulmamışsa ve ölçek yapısının içerdiği boyutlar bilinmediğinde söz konusu yapıyı anlamak için keşfedici veya açıklayıcı faktör analizi kullanılır (Jöreskog ve Sörbom, 1993). Faktör analizi ölçeğin maddelerinin hangi faktörlerde toplanabildiğinin için yapılır ve bu süreçte ise madde yükleri/değerler temel alınır (Bryman ve Cramer, 2002). Kaiser Meyer Olkin (KMO)= .89 ve Bartlett testi analiz sonuçları ($p<.01$) ölçeğin yapı geçerliğinin çalışılması için açıklayıcı faktör analizinin yapılabileceğini göstermektedir. Açıklayıcı faktör analizine 16 madde ile başlanmıştır. Ölçek soruları ise sosyal araştırmalarda yaygın olarak kullanılan (Turan vd., 2015) beşli Likert form tercih edilmiştir. Analiz sonrası madde havuzundaki maddelerin öz değeri 1'den büyük 4 alt boyutta toplanmıştır. Her alt boyut üçer soru ifadesinden oluşmaktadır. Ölçek maddelerinin faktör yüklerinin .40 - .79 arasında değiştiği gözlenmiştir. Ölçek yapısının kuramsal bir yapıyı mı yoksa rastlantısal olarak mı geliştiğini anlamak alanyazın incelemelerine başvurulur. Burada yapının alan bilgisi ve literatür odağında kavramsal bir ağ çerçevesi (örn. Bilgi İşleme Kuramı) oluşturması beklenir (Şencan, 2005). Bu süreç kavramsal bir inceleme olup sayısal bir değer oluşmamaktadır. Yapının kuramsal gücü hakkında bilgi verirken doğrulamaya ilişkin bir fikir vermemektedir. AFA sonuçlarına göre ölçek dört boyutlu bir yapı oluşturmakta ve bu yapı toplam varyansın %55,9'unu açıklamaktadır. Literatürde işaret edilen faktör analizi referans kriterinin (%40) üstünde bir değer olduğu söylenebilir (Kline, 2005). Benzer şekilde scree plot değerleri incelendiğinde, özdeğerlerin dört bileşenden sonra belirgin şekilde azaldığı ve grafiğin yatay bir seyir izlediği gözlemlenmiştir (Resim 1). İlk dört bileşenin özdeğerlerinin 1'in üzerinde olması, Kaiser kriterine göre anlamlı faktörler olarak değerlendirilmesini desteklemektedir. Dolayısıyla ölçeğin dört faktörlü olması gerektiği söylenebilir.



Resim 1. Scree plot grafiği

Tablo 1. KPYÖ için yapılan AFA sonuçları

Maddeler	1	2	3	4
1. İlğilerime (merak ettiğim, hoşlandığım şeylere) hangi mesleğin uygun olduğunu biliyorum.	,83			
2. Yeteneklerime (yapabildiklerime, başarabildiklerime) hangi mesleğin uygun olduğunu biliyorum.	,80			
3. Değerlerime (meslekten beklenti; statü, iş garantisi, kazanç) hangi mesleğin uygun olduğunu biliyorum.	,63			
4. Gelecekteki mesleğime nasıl erişebileceğimi biliyorum		,46		
5. Düşündüğüm mesleğe karar vermede nasıl yardım alacağımı (kimden, nereden) biliyorum.		,78		
6. Düşündüğüm mesleğe sahip olmak için yapmam gerekenleri (üniversite okuma, staj, kurs vb.) biliyorum.		,71		
7. Yapmayı düşündüğüm mesleğin getirilerini (ekonomik kazanç, sosyal haklar) biliyorum.			,70	
8. Yapmayı düşündüğüm meslek alanıyla ilgili güncellenen (meslekle ilgili gelecekteki muhtemel değişim) bilgilere ulaşmayı biliyorum.			,78	
9. Yapmayı düşündüğüm mesleğin iş olanaklarıyla ilgili gelişmeleri (istihdam, roller, yeterlilik) takip edebilirim			,59	
10. Yapmayı düşündüğüm meslekte nasıl başarılı olacağımı biliyorum.				,76
11. Yapmayı düşündüğüm mesleğe kendim karar verebilirim.				,69
12. Yapmayı düşündüğüm mesleğe ulaşamazsam alternatif hedefler (yeni meslek dalları) planlayabilirim				,46

Analiz sonrası birden fazla faktöre yüklenen ve .30'un altında faktör yükü taşıyan dört madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekten çıkarılan maddeler sırasıyla şu şekildedir: "6. Düşündüğüm mesleğin rol ve sorumluluklarını (yapılacak işin özelliği) biliyorum.", "7. Gelecekteki mesleğimin gerektirdiği şartları (işe girme şart vb.) biliyorum.", "12. Ailemin, yapmayı düşündüğüm mesleğe ilişkin beklentilerinin farkındayım.", "13. Yapmayı düşündüğüm mesleğe ilişkin öğretmenlerimin beklentilerinin farkındayım" Ölçeğin alt boyutları kariyer psikolojik danışmanlığı literatürü bağlamında kavramlaştırılmıştır. Buna göre ölçeğin birinci alt boyutu 'Kendiliğe İlişkin Yetkinlik', ikincisi 'Yardım Yollarını Tanıma', üçüncüsü 'Mesleğe İlişkin Yetkinlik' ve dördüncüsü 'Değişimi Öngörebilme Yeterliliği' şeklinde tanımlanmıştır.

Ölçek maddeleri birbiri ile ilişkisine bağlı olarak yapılan temel bileşenler Varimax dik eksen döndürme tekniği kullanılmıştır. Çünkü bazı maddeler birbiri ile ilişkili iken bazı maddelerin ilişkili olmadığı gözlenmiştir (Büyüköztürk, 2018). Çalışmada ölçeğin aynı boyut altında olan maddeleri birbiri ile ilişkili iken farklı boyutta yer alan maddelerde ilişki çok düşük veya hiç ilişki bulunmadığı belirlenmiştir. Diğer taraftan ölçeğin tüm alt boyutları birbiri ile ilişkili olduğu görülmüştür. Ölçekte elde edilen alt boyutlar arası ilişkinin belirlenmesi Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon analizi

ile yapılmıştır. Analiz sonrası alt boyut puanları arasındaki korelasyon puanlarının .30 ile .41 arasında değiştiği görülmüştür. Bu çalışmada tercih edilen Varimax dik eksen döndürme tekniği ile yapısal olarak ayrıştırılmış yapıların varlığı araştırılır. Varyanslar arası farklılaşmanın yüksekliği yapının varlığına işaret eder. Bu ölçekte faktörler yapıları aynı zamanda birbiri ile ilişki çıkmıştır. Dolayısıyla ölçekteki ilişkili ayrı yapıların kuramsal olarak bir yapıyı temsil ettiği de söylenebilir (Johnson ve Wichern, 2007; Thompson, 2004).

Tablo 2. KPYÖ'ye ait alt boyutların toplam puanları, standart sapma ve korelasyon sonuçları

		x	ss	I	II	III	IV
1.	Faktör	10.91	2.39				
2.	Faktör	11.23	2.41	.30**			
3.	Faktör	10.53	2.34	.34**	.34**		
4.	Faktör	11.82	2.38	.34**	.31**	.41**	

Madde Analizi: Madde analizi işlemleri kapsamında geliştirilmeye çalışılan Kariyer Planlama Yetkinliği Ölçeğinin madde-toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Madde analizi sonucunda ölçeğin düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları .42 ile .61 arasında değişmektedir. Bu sonuç, her bir maddeden elde edilen tutum puanı ile toplam tutum puanı arasındaki ilişkinin anlamlı olduğunu göstermiştir (Büyüköztürk, 2018).

Ayrıca, iç tutarlılığı ölçmek için %27 alt ve üst grupların ortalamaları madde bazında karşılaştırılmıştır. Bu işlem esnasında her bir alt faktörden elde edilen puanlar sıralanır (büyük/küçük). Sıralama sonrası elde edilen alt-üst %27 puan ortalamaları bağımsız örneklem t testi ile incelenir. Toplam puanlara göre belirlenen %27 alt ve üst grupların madde puanlarındaki farklar ile ilgili bağımsız örneklem t-testi değerleri 18,27 ile -21,27 arasında değişmektedir. Analiz sonuçları, gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir ($p < .05$). Madde-toplam korelasyonları ve bağımsız örneklem t-testi analizlerine ilişkin bulgular Tablo 3'te gösterilmiştir.

Araştırmada kullanılan veri toplama aracının/araçlarının özellikleri, geliştirilmesi, geçerliliği ve güvenilirliği konusunda bilgi verilmelidir.

Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA): Mplus programı ile ölçeğin dört faktörlü yapısını test etmek için Doğrulamalı Faktör Analize 12 madde dahil edildi. Bu durumda, birinci faktör için 1, 2 ve 3. Maddeler; ikinci faktör için 4, 5 ve 10. maddeler; üçüncü faktör için 8, 9 ve 11. maddeler; dördüncü faktör için ise 14,15,16 maddeler analize dahil edildi. Ölçekte ters puanlanan madde bulunmamaktadır. DFA sonucunda, ölçeğin 4 boyutlu yapısının doğrulandığı görüldü. DFA sonrası elde edilen uyum değerleri, ölçeğin DFA sonuçlarının kabul edilebilir ($\chi^2/sd = 4,12$; CFI = .94; TLI = .92; SRMR = .045; RMSEA = .060) olduğunu gösterdi (Kline, 2005). Ölçeğin birinci alt boyutunun faktör yükleri .36 ile .64 arasında, ikinci alt boyutunun faktör yükleri .63 ile .71 arasında, üçüncü alt boyutunun faktör yükleri .54 ile .67 arasında ve dördüncü alt boyutunun faktör yükleri .59 ile .74 arasında değişmektedir. RMSEA için ".08" kabul edilebilir uyum ve ".05" mükemmel uyum değeri olarak kabul edilmiştir (Brown ve Cudeck, 1993). Uyum değerlerinin iyi çıkması ve model için önerilen modifikasyonların uyum iyiliğine anlamlı bir katkısının olmaması nedeniyle herhangi bir modifikasyon yapılmamasına karar verilmiştir. Araştırma veri ile yapılan DFA ve AFA analizleri sonucunda elde edilen 4 faktör ve 12 maddelik modelin, veri ile iyi uyum gösterdiği söylenebilir. Modele ilişkin özetler Tablo 4 ve Şekil 2' de sunulmuştur.

Tablo 4 KİBÖ'nün DFA sonuçları sonrası elde edilen uyum değerleri

Model/U	χ^2	<i>d</i>	<i>X</i>	<i>C</i>	<i>T</i>	REMS	SR
12 madde	197.9	4	4.1	.94	.9	.06	.04

Tablo 3. KPYÖ'nün madde ayırt edicilik analizleri

<i>Maddeler</i>		<i>Üst%27</i>	<i>x</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>r_{it}</i>	<i>Maddeler</i>		<i>Üst%27</i>	<i>x</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>r_{it}</i>
		<i>Alt%27</i>							<i>Alt%27</i>				
1.	Madde	214	4,50	,72	18,96**	.54**	7.	Madde	214	4,04	,81	17,12**	.47***
		214	2,87	1,03					214	2,55	,97		
2.	Madde	214	4,52	,68	21,27**	.61***	8.	Madde	214	4,66	,59	17,89**	.52***
		214	2,73	1,02					214	3,00	1,21		
3.	Madde	214	4,45	,74	20,72**	.54***	9.	Madde	214	4,33	,71	19,38**	.55***
		214	2,68	1,00					214	2,66	1,04		
4.	Madde	214	4,40	,73	18,27**	.53***	10.	Madde	214	4,49	,68	19,14**	.55***
		214	2,72	1,13					214	2,79	1,09		
5.	Madde	214	4,37	,80	18,85**	.47***	11.	Madde	214	4,75	,60	12,05***	.48***
		214	2,51	1,19					214	3,50	1,38		
6.	Madde	214	4,50	,69	19,20***	.57***	12.	Madde	214	4,45	,84	14,37***	.42***
		214	2,71	1,12					214	2,89	1,33		

*** $p < .001$; ** $p < .01$; rtt: Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyon Katsayısı

Ölçüt Bağlantılı Geçerlik: Ölçeğin ölçüt geçerliliği için paralel formlar tekniği tercih edilmiştir. Kariyer Planlama Yetkinliği Ölçeği ile Kariyer Kararı Öz-Yeterlilik Ölçeği-Kısa Formu (Akın vd., 2014) ve Bilişsel Esneklik Ölçeği (Çelikkaleli, 2014) arasındaki korelasyonlara bakılmış ve sırasıyla $r = .66$ ve $r = .42$ değerleri bulunmuştur. Bu bulgular KPYÖ'nün ölçüt ve yapı geçerlilik düzeyinin yüksek olduğunu desteklemektedir. Sonuçlara ilişkin özet Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5. KPYÖ'nün ölçüt bağlantılı geçerlilik sonuçları

	<i>KPYÖ</i>			
	Ort.	SS	<i>r</i>	<i>p</i>
KKÖYÖ toplam puan	62,53	9,10	.66	.000
BEÖ toplam puan	47,56	7,69	.51	.000

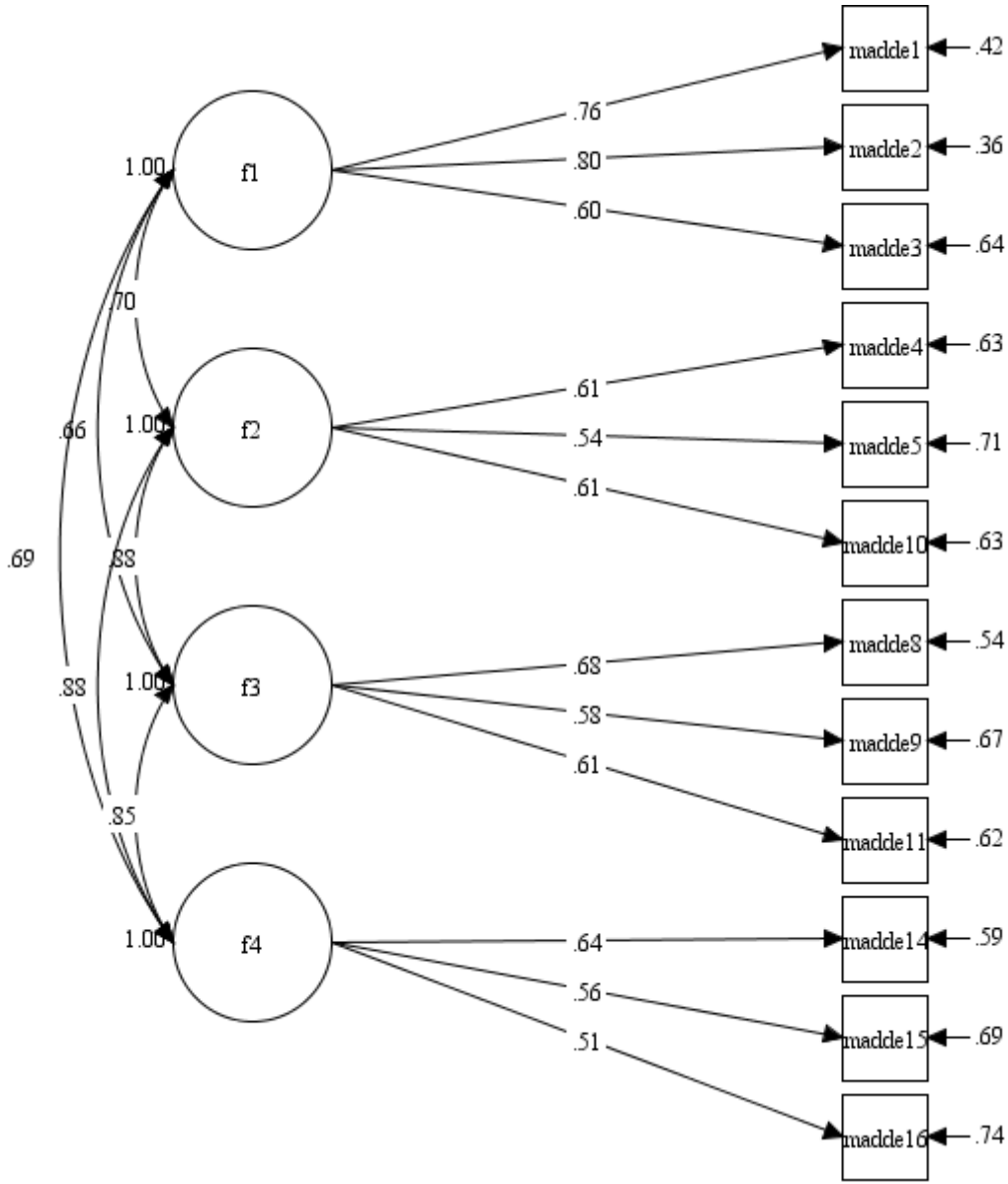
Güvenirlik Analizleri

KPYÖ'nün güvenirlik çalışması kapsamında Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı, test tekrar test ve testi yarıya bölme tekniklerinden yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda toplam 12 maddeden oluşan ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık kat sayısı .85 olarak bulunmuştur. KPYÖ'nün testi yarıya bölme işlemi (Split Half) analizi yapılmış ve elde edilen değer .81 olarak bulunmuştur. Her bir toplam maddenin korelasyonuna baktığımızda ise değerlerin en az .42, en çok .61 olduğu görülmektedir.

Güvenirlik işlemlerinde tercih edilen diğer bir analiz yöntemi Test-tekrar test analizidir. Test-tekrar test işlemleri kapsamında 70 erkek ve 60 kadın katılımcıdan oluşan 130 kişilik katılımcının verileri analize alınmıştır. Bu örneklem grubu cinsiyet, yaş ve öğrenim durum değişkenleri açısından araştırmanın asıl örnekleme benzer özellik göstermektedir. Katılımcılara dört hafta arayla uygulanan ilk ve son testler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ölçek ortalama puanlarının test-tekrar testte yüksek düzeyde korelasyon gösterdiği saptanmıştır ($r = .82$, $p < .001$). Bu ölçeğin güvenirlik analizlerinde elde edilen Split Half, Cronbach Alfa ve Test Tekrar Test değerleri testin güvenirlik düzeyinin oldukça iyi olduğunu bir kanıtı sayılabilir. Test tekrar test analizleri (Tablo 6) ve KPYÖ'nün Alt boyutlarına (Tablo 7) ilişkin analizler aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 6. KPYÖ'nün güvenirlik analizi sonuçları

Faktör	Cronbach Alfa	Split Half	Test Tekrar Test
Toplam KPYÖ	.86	.83	.82



Şekil 2. KPYÖ'ye yönelik path diyagramı ve faktör yükleri

Tablo 7. KPYÖ'nün alt faktörlerine ait güvenirlik analizi sonuçları

Alt Boyutlar	Cronbach Alfa	Split Half	Test Tekrar Test
1. Kendiliğe ilişkin yetkinlik	.79	.72	.83
2. Yardım yollarını tanıma	.75	.70	.80
3. Mesleğe ilişkin yetkinlik	.77	.71	.79
4. Değişimi öngörebilme yeterliliği	.89	.82	.84

Tartışma ve Sonuç

Lise öğrencilerinin kariyer planlamalarında başlangıç noktası olarak üniversite eğitimi olduğuna dair görüşler (Wang vd., 2023) ortaöğretim kurumlarında etkili kariyer danışmanlığı hizmetlerinin gerekliliğini işaret etmektedir. Kariyer planlama yetkinlik düzeyinin ve boyutlarını belirlemenin öğrencilerin kariyer planlarının tutarlılığını güçlendireceği öngörülmektedir. Araştırma kapsamında lise öğrencilerinin

kariyer planlama yetkinliklerini belirlemek ve öğrencilerin kariyer danışmanlığı ihtiyacının odağını anlamak amacıyla Kariyer Planlama Yetkinliği Ölçeği geliştirilmiştir. Ölçeğin geçerlik çalışmalarında kapsam geçerliği için ilgili alan uzmanların görüşleri alınmış, uzman incelemesi sonrası geliştirilen form ile toplanan veriler AFA ve DFA ile test edilerek yapı geçerliliğine bakılmış, ardından madde ayırt edicilik analizleri, Kariyer Kararı Öz-Yeterlilik Ölçeği (Akın vd., 2014) ve Bilişsel Esneklik Ölçeği (Çelikkaleli, 2014) ile ölçüt geçerliği test edilmiştir. Ölçeğin güvenirlik analizleri bağlamında ise Cronbach's Alfa iç tutarlılık katsayısı, testi yarıya bölme (Split half) ve test-tekrar test teknikleri kullanılmıştır. Kapsam geçerliği için yapılan uzman incelemesi sonuçlarının Veneziano ve Hooper'un (1997) işaret ettiği referans değerini (.40) karşılması ölçeğin kapsam geçerlik düzeyinin yeterliliğini göstermektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde ölçeğin Türkçe dil ve anlam ile içerik olarak geçerliğinin iyi düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Yapı geçerliği sürecinde ise ilk önce Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) tercih edilmiştir. Çünkü ölçek maddeleri arasındaki ilişkilerin bilinmediği durumlarda Açıklayıcı Faktör Analizi önerilmektedir. Alt boyutların altında toplanan maddeler belirlendiğinde ise DFA önerilmektedir (Kline,

2011; Orcan, 2018). Daha sonra ölçeğin yapı geçerliliği DFA ile test edilmiştir. Ölçeğin AFA sonuçları sonrası elde edilen değerler (örn. KMO ve Barlett testleri) bizlere Açımlayıcı Faktör Analizinin yapılabileceğini göstermektedir. Açımlayıcı Faktör Analizine dahil edilen 16 soru maddesinden dört tanesi literatürde işaret edilen koşulları taşımadığı için (örn. madde faktör yüklerinin .30 ve altında olması, birden fazla faktöre yüklenmesi vb.) ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekten çıkarılan maddeler aynı zamanda kariyer danışmanlığı uygulama ve teorik literatürü bağlamında da incelenmiştir. Örneğin “6. Düşündüğüm mesleğin rol ve sorumluluklarını (yapılacak işin özelliği) biliyorum.” şeklinde ifade edilen soru maddesinin ölçekteki “3. Değerlerime (meslekten beklenti; statü, iş garantisi, kazanç) hangi mesleğin uygun olduğunu biliyorum.” maddesiyle yakın bir anlam taşıyor olduğu değerlendirilmektedir. Bununla birlikte AFA analizinde bu maddenin üçüncü soru maddesinin bulunduğu birinci alt boyuta da yüklendiği görülmektedir. Benzer şekilde “7. Gelecekteki mesleğimin gerektirdiği şartları (işe girme şart vb.) biliyorum.” şeklinde ifade edilen soru maddesinde de aynı işlemlerin yapılması gerektiği düşünülmüştür. Ölçekten çıkarılan “12. Ailemin, yapmayı düşündüğüm mesleğe ilişkin beklentilerinin farkındayım.” ve “13. Yapmayı düşündüğüm mesleğe ilişkin öğretmenlerimin beklentilerinin farkındayım” şeklinde ifade edilen soru maddeleri göz önüne alındığında ise lise öğrencilerinin üniversite tercih danışmanlığı süreçleri dikkate alınabilir. Ülkemizde öğrencilerin ailelerinin beklentilerini karşılamak zorunda hissettikleri değerlendirilmektedir. Fakat üniversite tercihinin etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda lise öğrencilerinin “Aile beklentilerini karşılama” isteğinin altıncı sırada yer aldığı ve etkileme düzeyinin oldukça düşük olduğu görülmektedir (Coşar, 2016). Diğer taraftan mesleki tercih sürecinde aile beklentilerinin etkisini daha çok ortaokul öğrencilerinin lise tercihlerine yansıdığı gözlenmektedir (Hepkul, 2014). Yine araştırmacılardan birinin yaklaşık 18 yıllık mesleki deneyimleri esnasındaki gözlem ve tespitleri dikkate alındığında lise öğrencilerinin aile beklentilerini karşılama oranının son yıllarda (özellikle pandemi sonrası) daha da düştüğü söylenebilir. Sampson ve arkadaşlarının (2011) sunduğu bilişsel bilgi işleme piramidini temel alarak oluşturulan modelde kişilerin akılcı karar almalarına yardımcı bir çerçeve yapı sunulmaktadır. Bu çerçeve yapıya göre modelin en alt katmanında bilgiyi işlemek için kendilik özelliklerine (yetenek, değer, kişilik) ait bilişsel bilgi düzeyi bulunur. Yine bu yapıda mesleki bilgi, piramidin temel taşı olan iş ile ilgili bilgiler bilgi işlemenin temel bileşeni olarak gösterilir. Orta katmanda ise elde edilen bilgilerin karar sürecine (örn. öngörü, yeterlilik) yansıtılmasına dair düzey bulunur. Modelin en üst katmanında ise kariyer kararlarını izlemek ve yansıtmak ile ilgili meta bilişsel süreçler gösterilir. Bu düzeyin kariyer danışmanlığında daha çok mesleğe yerleşme sonrası deneyimlenen süreçler ve pozisyonlar ile ilgili olduğu değerlendirilir. Görüldüğü üzere ölçekten çıkarılan 12. ve 13. maddeler kariyer danışmanlığı ve kariyer planlama sürecinin kuramsal yapısıyla da uyusmamaktadır. Buradan hareketle ölçeğin son halinin 12 maddeden oluşması literatür ve kariyer danışmanlığı uygulamaları ile tutarlılık göstermektedir. AFA sonuçları ölçeğin her boyutta üçer maddenin olduğu dört alt boyuttan oluştuğunu göstermiştir. Ölçek maddelerinin faktör yüklerinin aldığı değerler (.40 - .79), ölçeğin toplam varyans değeri (%55,9) ölçeğin yapı geçerlilik düzeyinin gücünü göstermektedir. Çünkü ölçek literatürde işaret edilen referans (%40) değerlerin üstünde bir

değer almıştır (Büyüköztürk, 2018; Kline, 2005; Tabachnic ve Fidell, 2007). Ölçeğin dört alt boyutlu yapısının tesadüfi bir oluşum mu yoksa kuramsal yapıyı mı işaret ettiğinin değerlendirilmesi gerekir (Şencan, 2005). Bu bağlamda ölçeğin dört boyutlu yapısının içerine bakıldığında birinci alt boyutun ‘Kendiliğe ilişkin yeterlik (Kendilik bilgisi)’ ikinci alt boyutun ‘Yardım yollarını tanıma (Kariyer planlama için destek yollarını değerlendirme), üçüncü alt boyutun ‘Mesleğe ilişkin yetkinlik (Mesleki bilgi)’ ‘Değişimi öngörebilme yeterliliği’ (Kariyer yolculuğunu anlama ve karar) şeklinde boyut tanımlanması yapılmıştır. Bu tanımlamanın Sampson ve arkadaşlarının (2011) sunduğu bilişsel bilgi işleme kuramına dayalı kariyer planlama piramidiyle benzer yapı gösterdiği açıkça görülmektedir. Bu bilgiler ölçek yapısının kuramsal gücü hakkında bilgi vermektedir. Bilişsel bilgi işleme teorisine dayalı model kariyer değerlendirmesi, mentörlük uygulamaları, okullar ve kariyer merkezlerinde başarı ile uygulanmıştır (Toh ve Sampson, 2021; Wu, 2018). Bu nedenle, bilişsel bilgi işleme modeline dayalı bir kariyer planlama yetkinliği ölçeği tasarlamak, öğrencilerin kariyer planlama düzeylerinin belirlenmesine, böylece muhtemel kariyer danışmanlığı ihtiyacının içeriğinin anlaşılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Çünkü model, öğrencilerin kariyer karar alma durumları ve becerileri, sonraki adımlara ilişkin bilgileri, öngörülerini ve kariyer deneyimi algıları üzerinde olumlu bir etki yaratacak fırsatlar sunmaktadır (Wang vd., 2023).

Ölçeğin Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda elde edilen yapı Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) ile sınanmıştır. Elde edilen ölçek yapısının DFA ile incelendiği ilk test sonucunda Ki-kare değerinin anlamlı olduğu ($\chi^2=568,342$, $sd=119$, $\chi^2 /sd=4,78$, $p<,001$) ve diğer uyum indeks değerlerinin (GFI=.88, AGFI=.84, CFI=.89, RMSEA=.09 ve SRMR=.05) literatürle uyumlu olduğu gözlenmiştir. DFA sonuçları ($\chi^2=197,958$, $sd=48$, $\chi^2 /sd=4,12$, $p<,001$; uyum indeksleri: CFI=.94, TLI=.92, RMSEA=.06 ve SRMR=.04) ölçeğin 4 boyutlu yapısının doğrulandığını gösterdi (Kline, 2005). Ölçeğin alt boyutlarının aldığı faktör yükleri aralıkları (.36-.74) ölçeğin bir diğer güçlü yanı olarak kabul edilebilir. Yine literatürde χ^2 /sd değerinin 5’ten küçük olması yapının uyumlu olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde RMSEA için “.08” kabul edilebilir uyum ve “.05” mükemmel uyum değeri olarak kabul edilmektedir (Brown ve Cudeck, 1993). Ölçeğin uyum değerlerinin iyi çıkması ve model için herhangi bir modifikasyon yapılmaması ölçeğin yapı geçerliğinin yüksek olduğu göstermektedir.

Yapı geçerliliği süreci ile ilişkili olarak ölçekteki her maddenin kariyer danışmanlığında ölçülmek istenen özelliğe sahip öğrencilerle sahip olmayan öğrencilerin ayırt edici ediciliğinin anlaşılması için madde ayırt edici analizi yapılmıştır. Ölçülen özelliğe yüksek düzeyde sahip olduğu düşünülen öğrenciler (üst %27) ile ölçülen özelliğe düşük düzeyde sahip olan/olmayan öğrencilerin (alt %27) puanları arasında farkın anlamlı oluşu ölçekteki mevcut maddenin ayırt edicilik gücünün yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Erkuş, 2014). Literatürde kariyer danışmanlığı odağında hazırlanan birçok ölçekte madde ayırt ediciliğinin hesaplanmadığı rahatlıkla görülebilir. Bu yönüyle ölçeğimiz kariyer planlama yetkinliği düşük olan öğrenciler ile olmayanları ayırt etme noktasında uygulayıcılara (örn. öğretmenlere, psikolojik danışmanlara) güvenilir ipuçları verebilir. Bununla birlikte ölçeğin ölçüt geçerliği sonuçları, Kariyer Kararı Öz-Yeterlilik Ölçeği ($r=.66$; $p<0.01$) ile Bilişsel Esneklik Ölçeği ($r=.42$; $p<0.01$) arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki

olduğunu göstermiş olup, bu sonuç ölçeğin kriter geçerliğinin doğrulandığını işaret etmektedir. Üniversite öğrencilerinin kariyer gelişim ihtiyaçları ile kariyer yardımı alma arasındaki ilişkinin varlığı (Owen, 2018) kariyer planlama yetkinliği ile kariyer kararı öz yeterliliği arasındaki pozitif ilişkiyi destekler niteliktedir. Çünkü öğrencilerin kariyer kararı öz yeterliliği arttıkça kariyer planlama yetkinliğinin daha da belirginleşmesi muhtemeldir. Literatürde lise öğrencilerinin sosyal kaygıları ile öz-yeterlilik arasındaki ilişkinin varlığı işaret edilmektedir (Kaygas vd., 2023). Söz konusu ilişki kariyer planlaması gibi kaygılı süreçlerde öğrencilerin sahip olduğu öz-yeterlilik becerilerinin rolünü açıklamaktadır.

Güvenirlik çalışmaları kapsamında ilk olarak iç tutarlılık yöntemine başvurulmuştur. Analiz sonucunda ölçeğin alt boyutları arasındaki ve tüm ölçekle olan korelasyon katsayılarının pozitif ve anlamlı olduğu bulunmuştur. Tüm ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı .85 iken 'Kendiliğe İlişkin Yetkinlik' alt boyutu .79, 'Yardım Yollarını Tanıma' alt boyutu .75, Mesleğe İlişkin Yeterlilik' alt boyutu .77 ve 'Değişimi Öngörebilme Yeterliliği' alt boyutu .89 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin testi yarıya bölme testi analizleri tüm alt boyutlarında sırasıyla (.83, .80, .79, .84) referans değerlerini karşıladığı gözlenmektedir. Test-tekrar test uygulamaları arasındaki korelasyon ise yüksek düzeyde ve pozitif yöndedir ($r=.82, p<.01$). Kariyer planlama yetkinliği ölçeğinde, her faktöre ait maddelerin o faktörün toplam puanı ve maddelerin toplam ölçek puanı ile korelasyon katsayıları anlamlı bulunmuştur. Ayrıca analiz sonuçlarının, ölçek madde-toplam korelasyonunun .30 ve üzeri olması, üst ve alt gruplar arasındaki farkın t-değerlerinin anlamlılığı, ölçeğin ayırt edici yönünü göstermektedir (McMillan ve Schumacher, 2010).

Sonuç olarak kariyer planlama yetkinliğini belirleme çalışmalarında kullanılmak üzere Bilişsel bilgi işleme teorisine (Sampson vd., 2011) dayalı geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmış araştırma sonuçları KPYÖ'nün Türkiye'deki lise öğrencilerinin kariyer planlama belirlemeye yönelik etkili (geçerli ve güvenilir) bir ölçek aracı olduğunu göstermektedir. Ölçekten alınan puanlar dört alt boyuttan ayrı ayrı hesaplanabileceği gibi toplam puan olarak da hesaplanabilir. Ölçekten alınan puanların düşüklüğü kariyer planlama yetkinliğinin sınırlılığını işaret etmektedir. Bu bağlamda, KPYÖ ortaöğretim kurumlarında yürütülecek muhtemel kariyer danışmanlığı çalışmalarında (örn. üniversite tercih danışmanlığı) kullanılmak üzere kritik bilgiler verebilir. Böylece öğrencilerin kariyer danışmanlığına duyduğu ihtiyacın düzeyi önceden boyutsal olarak (örn. karar verme, yeterlilik) belirlenebilir ve öğrenciler için tutarlı kariyer planları veya amaçları oluşturabilir. Kariyer planlamalarının öğrencilerin akademik başarıları (Acar ve Özdaşlı, 2017) ve stres üzerinde etkisi (Kahraman, 2023) düşünüldüğünde ölçeğin kariyer danışmanlığı alanına önemli katkılar sunacağı söylenebilir. Örneğin sosyal bilişsel model odaklı hazırlanan psikoeğitim programının kişilerin kariyer kararı yetkinliği artırmada etkili olduğunu yönündeki bilgiler (Eşkisu vd., 2020) bu görüşü desteklemektedir bulmuştur. Bu ölçek geliştirme çalışmasının güçlü yanlarının olmasına rağmen bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bunlardan ilki araştırmanın örneklem türüne bağlı sınırlılıktır. Bu durum çalışma sonuçlarının genellenebilirliğini azaltmaktadır. Çalışma kapsamında söz konusu sınırlılıklarını azaltmak için potansiyel katılımcıların demografik çeşitliliği (örn. cinsiyet, gelir grubu, ders başarıları, öğrenim görülen lise türü) sağlanmaya çalışılmıştır. Buna ek olarak araştırma grubun nasıl oluştuğu, verilerin nasıl toplandığı sunularak sınırlılığın

azaltılması hedeflenmiştir. Fakat söz konusu sınırlılığın etkilerini görmek ve azaltmak için gelecekteki araştırmalarda KPY ölçeğinin faktör yapısı farklı bölgelerde farklı öğrenci popülasyonlarında yeniden çalışılabilir. Son olarak bu ölçek Türkiye'de geliştirilmiş olup Türk sosyo-kültürel yapısından etkilenebilir. Bu nedenle ölçüm standardının farklı kültürel bağlamlarda değişip değişmeyeceği üzerine ve diğer sınırlılıkları ortadan kaldıracak farklı araştırma tasarımları yapılabilir.

Ölçek Puanlama ve Yorumlama

Kariyer planlama yetkinliği ölçeği 16 maddeden oluşmakta olup, her bir madde 1'den 5'e kadar puanlanan Likert tipi bir değerlendirme yapısı içermektedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 16, en yüksek puan ise 80'dir. Elde edilen toplam puanlar, bireylerin kariyer planlama yetkinlik düzeylerini tanımlamak amacıyla üç kategoriye ayrılarak yorumlanmıştır: 16–37 arası düşük düzey, 38–58 arası orta düzey ve 59–80 arası yüksek düzey olarak değerlendirilmiştir. Aynı puanlama sistemi ölçeğin dört alt boyutu olan kendiliğe ilişkin yetkinlik, yardım yollarını tanıma, mesleğe ilişkin yetkinlik ve değişimi öngörebilme yeterliliği için de ayrı ayrı uygulanmıştır. Kariyer planlama yetkinliği toplam puanı ya da alt boyutlardan herhangi biri 16–37 aralığında kalan bireyler, kariyer gelişim süreçlerinde desteğe ihtiyaç duyan grubu oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, kendiliğe ilişkin yetkinliği düşük bireylerin kariyer farkındalığı geliştirme ve öz değerlendirme becerilerinde zorluk yaşayabilecekleri; yardım yollarını tanıma puanı düşük olan bireylerin ise kariyer desteği alabilecekleri kaynaklara ulaşma konusunda sınırlı bilgiye sahip olabilecekleri söylenebilir. Mesleğe ilişkin yetkinlik düzeyi düşük bireylerin mesleki hedef belirleme ve kariyer yönelimi konularında belirsizlik yaşama olasılığı artarken, değişimi öngörebilme yeterliliği düşük olan bireyler ise kariyer yaşamında karşılaşılabilecek çevresel ya da bireysel değişimlere karşı esneklik geliştirmekte zorlanabilirler.

Yazar Katkı Oranı

Birinci yazar çalışmanın planlanması ve alan yazın taraması sürecini gerçekleştirmiştir. Tüm yazarlar veri toplama sürecine katkı sağlamıştır. Birinci ve ikinci yazar istatistiksel analizleri gerçekleştirmiştir. Tüm yazarlar makalenin yazımına katkı sağlamış ve çalışmanın son halini okumuş ve onaylamıştır.

Etik Kurul Beyanı

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulunda 30.03.2023 sayı 2023/68 toplantısında alınan onay kararı ile yürütülmüştür. Bu çalışmanın ilk verileri 10. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde (EJER) bildiri olarak sunulmuştur.

Çatışma Beyanı

Yazarlar çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Acar, R., & Özdaşlı, K. (2017). Bireysel kariyer planlama yapmanın öğrencinin başarıları üzerindeki etkisi: SBMYO öğrenci üzerine bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(21), 301-314. <https://www.doi.org/10.20875/makusobed.316449>
- Akçakanat, T., & Uzunbacak, H. H. (2019). Kariyer kararlılığı ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik

- çalışması. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 4(9), 159-170. <https://doi.org/10.25204/iktisad.576572>
- Akın, A., Sarıçam, H., & Kaya, Ç. (2014). Career Decision Self-efficacy Scale-Short form (CDSES-SF): The psychometric properties of Turkish version. *IIB International Refereed Academic Social Sciences Journal*, 13(5), 80-89.
- Bacanlı, F. (2012). Kariyer karar verme güçlükleri ve meslek seçimine ilişkin akılcı olmayan inançların ilişkisi. *Turkish Psychological Counseling & Guidance Journal*, 4(37), 86-95.
- Bacanlı, F., (2014, Kasım). *Ergenlerin kariyer gelişiminde ebeveynler bilişsel bilgi işleme kuramı temelli bir yaklaşım*. II. Uluslararası İş ve Meslek Danışmanlığı Kongresi'nde sunulmuş sözlü bildiri, Türkiye İş Kurumu, Antalya.
- Bayık, M. E., & Gürbüz, S. (2016). Ölçek uyarlamada metodoloji sorunu: Yönetim ve örgüt alanında uyarlanan ölçekler üzerinden bir araştırma. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(1), 1-20. <https://doi.org/10.18394/iid.15648>
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen and J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Newbury Park, CA: Sage.
- Bryman, A., & Cramer, D. (2002). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows: A guide for social scientist*. Philadelphia: Routledge.
- Büyükgöze-Kavas, A. (2012). Kariyer Karar Ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Psychological Counseling & Guidance Journal*, 4(38), 159-168.
- Büyükoztürk, Ş. (2018). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (24. Baskı) Ankara: Pegem Akademi
- Chreptaviciene, V., & Starkute, J. (2012). Relationship between career and competency: verification of theoretical model validity. *Inžinerinė ekonomika*, 23(2), 163-173.
- Coşar, M. (2016). Üniversite tercihinde öğrencileri etkileyen faktörler. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-5.
- Creswell, J.W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (M. Sözbilir, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarım ve yürütülmesi*. (Çev. Y. Dede ve S. B. Demir, 2. Baskı). Anı Yayıncılık
- Çapan, B. E. (2021). Ergenlerde kariyer psikolojik danışma uygulamaları. K. Öztemel (Ed.), *Vaka örnekleriyle kariyer rehberliği ve kariyer psikolojik danışması*, (s. 152-185), Pegem Akademi.
- Çarkıt, E. (2019). Kariyer danışmanlığı ve mesleki rehberlik alanında Türkiye'de yapılan lisansüstü tezlerin araştırma eğilimleri. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 1503-1514. <https://doi.org/10.33206/mjss.493303>
- DeVellis, R. F. (2014). *Ölçek geliştirme kuram ve uygulamalar* (Çev. T. Totan). Nobel.
- Eşkisu, M., Haspolat, N. K. & Ağırkan, M. (2020). Psikolojik danışman adaylarının kariyer kararı yetkinlik ve mesleki sonuç beklentilerinin geliştirilmesi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(31), 4186-4209. doi.org/10.26466/opus.720708
- Erkuş, A. (2013). *Davranış Bilimleri İçin Bilimsel Araştırma Süreci*. Ankara: Seçkin
- Fantinelli, S., Esposito, C., Carlucci, L., Limone, P., & Sulla, F. (2023). The influence of individual and contextual factors on the vocational choices of adolescents and their impact on well-being. *Behav Sci* 13(233), 1-15. doi: 10.3390/bs13030233
- Gaudron, J. P. (2011). A psychometric evaluation of the career decision self-efficacy scale-short form among French university students. *Journal of Career Assessment*, 19(4), 420-430. <https://doi.org/10.1177/10690727114097>
- Gürbüz S. (2019). *AMOS ile yapısal eşitlik modellemesi*. Seçkin Yayıncılık.
- Hambleton, R. K. (2005). Issues, designs, and technical guidelines for adapting tests into multiple languages and cultures. Hambleton, R.K., Merenda, P. F. & Spielberger, C. D. (Eds.), *Adapting Educational and Psychological Tests for Cross-Cultural Assessment* (pp. 3-38). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hepkul, A. (2014). Meslek lisesi tercihi sürecinin keşifsel olarak incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 41-52. <https://doi.org/10.18037/ausbd.93452>
- Huck, S. W. (2012). *Reading statistics and research*. Pearson Education.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied multivariate statistical analysis* (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the Simplis Command Language*. Lincolnwood: Scientific Software International.
- Kahraman, F. (2023). Sağlık eğitimi alan üniversite öğrencilerinde kariyer stresinin kariyer geleceği üzerindeki etkisi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (34), 487-502. <https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1314398>
- Kaygas, Y., Şam, M., Doğan, Y. B., Ağaoğlu, C. Y., Sonkur, A., & Durmuş, E. E. (2023). Ergenlerde sosyal medya bağımlılığının yordayıcıları olarak sosyal kaygı ve öz yeterlik. *Bağımlılık Dergisi*, 24(4), 461-474.
- Kline, P. (2005). *An essay guide to factor analysis*. New York: Routledge
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press.
- Korkmaz, O., & Kırdök, O. (2019). Kariyer hedefi geribildirim ölçeği'nin (KHGÖ) Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(2), 494-510. <https://doi.org/10.21031/epod.394323>
- Lloyd, K. B., & Jankowski, D. J. (1999). A cognitive information processing and information theory approach to diagram clarity: A synthesis and experimental investigation. *Journal of Systems and Software*, 45(3), 203-214. [https://www.doi.org/10.1016/S0164-1212\(98\)10079-1](https://www.doi.org/10.1016/S0164-1212(98)10079-1)
- McMillan, J.H. & Schumacher, S. (2010). *Evidence-based inquiry. Education research*. Pearson Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED577250>
- Mu, A., & Li, M. (2024). Implementation the training course based on situated cognition theory to enhance the career planning competency of pre-school education students. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 22(2), 10529-10537. <https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.00797>
- Mutlu-Çaykuş, T. (2021). Kariyer psikolojik danışmada bireyi tanıma ve değerlendirme. K. Öztemel, (Editör), *Vaka örnekleriyle kariyer rehberliği ve kariyer psikolojik danışması*, (s.152-185), Pegem Akademi

- Morris, M. H., Webb, J. W., Fu, J., & Singhal, S. (2013). A competency-based perspective on entrepreneurship education: Conceptual and empirical insights. *Journal of Small Business Management*, 51, 352-369. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12023>
- Owen, F. K. (2018). Üniversite öğrencilerinin kariyer gelişim ihtiyaçları. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(2), 28-39.
- Orçan, F. (2018). Exploratory and Confirmatory Factor Analysis: Which one to use first? *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology-Epod*, 9(4), 414-421. <https://doi.org/10.21031/epod.394323>
- Özden, K., & Sertel-Berk, Ö. (2017). Kariyer Stresi Ölçeği'nin (KSÖ) Türkçe'ye uyarlanması ve psikometrik özelliklerinin sınanması. *Psikoloji Çalışmaları*, 37(1), 35-51.
- Öztemel, K. (2012). Kariyer kararsızlığı ile mesleki karar verme öz yetkinlik ve kontrol odağı arasındaki ilişkiler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 459-477.
- Öztemel, K. (2018). Duygusal ve kişilik ilişkili kariyer karar verme güçlükleri ölçeğinin genç yetişkin örnekleminde faktör yapısının ve güvenirliğinin incelenmesi. *Kariyer Psikolojik Danışmanlığı Dergisi*, 1(1), 68-82.
- Öztürk, N. B., Eroğlu, M. G., & Kelecioğlu, H. (2015). Eğitim alanında yapılan ölçek uyarlama makalelerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 123-137. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2015.4091>
- Özyürek, R. (2022). *Kariyer psikolojik danışmanlığı kuramları: Çocuk ve ergenler için kariyer rehberliği uygulamaları*, Pegem Akademi.
- Pallant, J. (2007). *Spss survival manual a step by step guide to data analysis using spss for windows*. McGraw Hill.
- Rosen, N. O., Knauper, B., & Sammut, J. (2007). Do individual differences in intolerance of uncertainty affect monitoring? *Psychology & Health*, 22(4), 413-430. <https://doi.org/10.1080/14768320600941038>
- Rothwell, W. J. (1984). A career planning questionnaire. *Abca Bulletin* 47(2), 1-15. doi: 10.1177/108056998404700206
- Sampson, J. P., Reardon, R. C., Peterson, G. W., & Lenz, J. G. (2004). *Career counseling and services: A cognitive information processing approach*. Belmont, CA: Thomson/Brooks/Cole.
- Savickas, M. L., & Porfeli, E. J. (2012). Career Adapt-Abilities Scale: Construction, reliability, and measurement equivalence across 13 countries. *Journal of vocational behavior*, 80(3), 661-673. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2012.01.011>
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. İstanbul: Seçkin.
- Şeker, G. (2021). Kariyer kararsızlığının yordayıcısı olarak iyi oluş ve kariyer kaygısı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (51), 262-275. <https://doi.org/10.9779/pauefd.706983>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Allyn & Bacon.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory & confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. American Psychological Association.
- Toh, R., and Sampson, J. P. (2021). Improving public employment service delivery in developing countries: right servicing through the cognitive information processing approach. *British Journal Guidance & Counseling* 49(1), 90-103. <https://www.doi.org/10.1080/03069885.2019.1577357>
- Turan, İ., Şimşek, Ü., & Aslan, H. (2015). Eğitim araştırmalarında likert ölçeği ve likert-tipi soruların kullanımı ve analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 186-203.
- Veneziano, L., Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of healthrelated questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Wang, P., Li, T., Wu, Z., Wang, X., Jing, J., Xin, J., ... & Dai, B. (2023). The development of career planning scale for junior high school students based on cognitive information processing theory. *Frontiers in Psychology*, 14, 1106624. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1106624>
- Watts, A. G., & Fretwell, D. (2004). *Public policies for career development: Policy strategies for designing career information and guidance systems in middle-income and transition economies*. Public Disclosure Authorized, World Bank. <https://documents1.worldbank.org/adresinden erişilmiştir>.
- Whiston, S. C., & Oliver, L. W. (2005). Career counseling process and outcome. (W.B. Walsh & M.L. Savickas), *Handbook of vocational psychology* (pp. 167-206). Routledge.
- Wu, J. (2018). Efficacy study of using cognitive information process model in college counseling. *Psychology* 9(15), 2984-2995. <https://www.doi.org/10.4236/psych.2018.915173>
- Xu, H., & Tracey, T. J. (2015). Career decision ambiguity tolerance scale: Construction and initial validations. *Journal of Vocational Behavior*, 88, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2015.01.006>
- Yaylacı, Ö. G. (2007). İlköğretim düzeyinde kariyer eğitimi ve danışmanlığı. *Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi (Bilgi)*, 40(Kış), 119-140.
- Yazıcı Çelebi, G. (2023). Lise Öğrencilerinde Sosyal Kaygı ve Mükemmeliyetçilik Arasındaki İlişkide Akademik Öz Yeterliliğin Düzenleyici Rolünün İncelenmesi. *Mavi Atlas*, 11(2), 297-305. <https://www.doi.org/10.18795/gumusmaviatlas.1339802>
- Yeşilyaprak, B. (2019). Türkiye'de mesleki rehberlik ve kariyer danışmanlığı hizmetleri: güncel durum ve öngörüler. *Kariyer Psikolojik Danışmanlığı Dergisi*, 2(2), 73-102.

Extended Abstract

Introduction

Rapid changes in developing countries can make career planning scenarios unpredictable. Changes such as internal migration and pandemics are among the most prominent examples of this. These types of changes can create new career opportunities as well as uncertainties (Autin et al., 2020). Therefore, individuals need to recognize their potential and environmental opportunities to adapt to shifting living conditions (Özyürek, 2022). Considering that career development is a lifelong process, identifying students' needs for career counselling and providing psychological support according to these needs can play a significant role in their career planning. Career counselling is a psychological support service aimed at helping students understand their personal characteristics, recognize their potential, see the qualities of the profession they plan to pursue in the future, and explore available career opportunities (Whiston & Oliver, 2005). The initiation of career planning is considered to begin in high school years. Understanding the level of high school students' need for career counselling and the psychological mechanisms underlying this need, prior to university education, is crucial for effective career planning. It is suggested that healthy career planning is essential for high school students to adapt to changing living conditions (Güldü & Kart, 2017). It is important to increase the career awareness of high school students, who are at the beginning of their career choices, in the context of these changes. Career awareness is considered to be related to career planning competency. For example, gaining awareness on mechanisms such as interests, abilities, professional values, and personality traits can strengthen individuals' career competency (Eşkisü et al., 2020). Career planning awareness of high school students is closely related to their development and happiness in their lives (Fantinelli et al., 2023; Öztemel, 2012; Şeker, 2021). Within the scope of the research, it is aimed to develop a unique scale to determine the career planning competency of high school students. It can be said that our research results will contribute to psychological counsellors working in schools in terms of developing programs to strengthen career awareness and using career psychological counselling intervention strategies. In addition, it is expected to contribute to the theoretical literature of career counselling (e.g., cognitive information processing theory in career counselling). Furthermore, the results are expected to provide resources for school administrators and policymakers (e.g., regulations for career offices, youth centers).

Method

This study employed an exploratory sequential mixed-method design. Steps indicated by DeVellis (2014) were followed during the scale development process. For instance, relevant literature was reviewed, item pools were created through interviews with individuals in the target group (high school students), and expert opinions were solicited for the items in the scale pool, resulting in the design of a 16-item scale. The opinion of Veneziano and Hooper (1997) was adopted during the expert review process, thus testing the content validity. Data for the study were collected using the Personal Information Form, Career Planning Competency Scale, Career Decision Self-Efficacy Scale, and Cognitive Flexibility Scale. During data collection, 790 high school students (47.4% female, 52.6% male) were reached through a convenience

sampling method. An additional 130 students were selected for the Test-Retest analysis. The student population exhibits an age range of 16 to 18 years, predominantly comprised of seniors in their 12th year of study. A considerable segment of these students self-reported maintaining a grade point average within the 70 to 85 percentiles. In the determination of the sample size for this study, adherence to the adequacy criteria pertinent to factor analysis was prioritized. Within the context of scale adaptation and development research, a widely accepted standard dictates that the sample size should be a minimum of ten times the quantity of variables intended for estimation (e.g., number of items \times 10) (Gürbüz, 2018; Huck, 2012; Pallant, 2007). Consequently, with a cumulative sample size of 920 participants across all study cohorts, the current research demonstrably fulfils the sample size requisites as stipulated in the extant literature (DeVellis, 2014). Data were analysed using SPSS 23 and Mplus software for construct validity (EFA, CFA, item discrimination, and criterion validity analyses) and reliability analyses (Cronbach's alpha).

Results

The analyses indicated that the content validity ratio of the scale is .71. Additionally, the calculated values ($KMO = .89$; $p < .01$) suggest that the structural validity of the 16-item scale can be assessed through Exploratory Factor Analysis (EFA). After the analysis, the items in the pool were grouped into 4 subscales, each with an eigenvalue greater than 1. According to the EFA results, the total variance explained by the scale is 55.90%, comprising 12 items across four dimensions. Each subscale consists of three questions. The factor loadings of the scale items fall between .40 and .79. The four-dimensional structure of the scale was validated using Confirmatory Factor Analysis (CFA). The CFA results indicated acceptable fit indices ($\chi^2/df = 4.12$; $CFI = .94$; $TLI = .92$; $SRMR = .045$; $RMSEA = .060$) (Kline, 2005). The factor loadings for the first subscale of the scale ranged from .36 to .64, for the second subscale from .63 to .71, for the third subscale from .54 to .67, and for the fourth subscale from .59 to .74. An RMSEA value of .08 was considered acceptable fit and .05 was considered excellent fit (Brown & Cudeck, 1993). Given the good fit indices of the scale and the fact that the suggested modifications did not significantly improve the model fit, it was decided not to make any modifications. Results from both Confirmatory Factor Analysis (CFA) and Exploratory Factor Analysis (EFA), performed using the collected data, indicate that the proposed 4-factor, 12-item model exhibits a satisfactory level of model-data fit.

Based on item analysis results, the corrected item-total correlations of the scale ranged from .42 to .61. To determine the item discrimination values, the means of the lower and upper 27% groups were compared on an item-by-item basis, with independent sample t-test values ranging from 18.27 to 21.27. To establish criterion validity for the scale, the parallel forms methodology was employed. Specifically, correlations were analysed between the Career Planning Competency (CPCS) and both the Career Decision Self-Efficacy Scale-Short Form (Akın et al., 2014) and the Cognitive Flexibility Scale (Çelikkaleli, 2014), yielding correlation coefficients of $r = .66$ and $r = .42$, respectively. These results lend credence to the assertion that the CCNDS possesses robust criterion and construct validity.

For the reliability study of the Career Planning Competency (CPCS), the Cronbach's alpha internal consistency coefficient, split-half, and test-retest methods

were utilized. The Cronbach's alpha internal consistency coefficient of the scale, consisting of a total of 12 items, was found to be .85, while the split-half analysis yielded a value of .81. The Cronbach's alpha coefficient for internal consistency was calculated as .79 for the subscale "Self-Competency", .75 for "Professional competency", .77 for "Ability to Predict Change", and .89 for "Recognizing Ways of Help". The correlation values for each item with the total score ranged from a minimum of .42 to a maximum of .61. To further ascertain the reliability of the scale, test-retest methodology was implemented. The analytical sample comprised 130 participants, specifically 70 males and 60 females, whose demographic profiles, encompassing gender, age, and educational attainment, closely mirrored those of the study's primary sample. Participants underwent the scale administration twice, with a four-week interval, and the correlation coefficients between the initial and subsequent test administrations were computed. The findings revealed a robust correlation ($r = .82$, $p < .000$) between the mean scores of the two testing sessions, thereby demonstrating a high degree of test-retest reliability. The concurrent Split-Half, Cronbach's Alpha, and Test-Retest reliability coefficients derived from the scale's psychometric evaluation collectively affirm the scale's commendable reliability.

Discussion

In summation, the empirical findings derived from the validity and reliability analyses, grounded in the Cognitive Information Processing (CIP) theory (Sampson et al., 2011), affirm the Career Planning Competency Scale (CPCS) as a robust and psychometrically sound instrument for the assessment of career counselling requisites among Turkish high school students. The CCNDS facilitates the computation of scores at both the sub-dimensional and aggregate levels, thereby providing a comprehensive measure of career counselling needs. An elevation in scale scores signifies an augmented demand for career counselling services. Consequently, the CPCS is poised to furnish indispensable insights for prospective career counselling initiatives within secondary educational settings, such as university admissions guidance. The proactive and dimensional (e.g., decisional, competency-based) identification of students' career counselling needs through the CPCS empowers the formulation of coherent career trajectories and objectives. Given the established correlation between career planning and students' academic performance (Acar & Özdaşlı, 2017) and stress modulation (Kahraman, 2023), the CPCS is anticipated to make substantial contributions to the domain of career counselling.

Notwithstanding its merits, this scale development endeavour is not without limitations. Foremost among these is the inherent constraint imposed by the study's sampling methodology, which potentially compromises the generalizability of the findings. To address this, meticulous efforts were undertaken to ensure a heterogeneous participant demographic, encompassing variables such as gender, socioeconomic status, academic achievement, and school type. Furthermore, detailed information regarding participant recruitment and data collection procedures was provided to mitigate this limitation. Nonetheless, future investigations should consider replicating the factor structure of the CPCS across diverse regional and student populations to further examine and alleviate the impact of this constraint. Lastly, as the CPCS was developed within the Turkish context, its susceptibility to socio-cultural influences necessitates future

research to explore its cross-cultural applicability and to refine its design to address extant limitations.

Authors Contributions

The first author conducted the planning of the study and the literature review process. All authors contributed to the data collection process. The first and second authors performed the statistical analyses. All authors contributed to the writing of the article and read and approved the final version of the study.

Ethical Declaration

This study was carried out with the approval decision taken at the meeting numbered 2023/68 on 30.03.2023 at Ordu University Social and Human Sciences Research Ethics Committee. The first data of this study was presented as a paper at the 10th International Educational Research Congress (EJER).

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest with any institution or person within the scope of the study.

The Impact of Technology-Supported Teaching on Primary School Students' Attitudes Towards Mathematics**Teknoloji Destekli Öğretimin İlkokul Öğrencilerinin Matematikçe Yönelik Tutumlarına Etkisi****Mehmet Selim Yıldırım¹**¹ Asst. Prof. Dr., Kilis 7 Aralık University, Faculty of Education, Kilis, Türkiye**Makale Bilgileri****Geliş Tarihi (Received Date)**

20.06.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date)

15.09.2025

***Sorumlu Yazar**

Mehmet Selim Yıldırım

Faculty of Education Kilis 7

Aralık University Room No:

110, 1st Floor Kilis/Türkiye

m.selimyildirim@kilis.edu.tr

Abstract: Student attitudes towards mathematics, often formed during the early primary grades, are of critical importance for future academic success and engagement. This study, grounded in the Technology-Enhanced Learning (TEL) framework, investigated the effect of a technology-supported teaching intervention on the attitudes of fourth-grade students towards mathematics. A quasi-experimental pre-test/post-test control group design was employed with 43 students in Turkey. The experimental group (n=21) participated in a six-lesson intervention that integrated various interactive digital tools, while the control group (n=22) followed the conventional curriculum. The 'Attitudes Towards Mathematics Scale' was administered to both groups before and after the intervention. The findings revealed a statistically significant and large positive impact on the attitudes of the experimental group, with a particularly notable increase observed in the self-confidence sub-dimension. In contrast, no significant attitudinal change was detected in the control group. The study concludes that a pedagogically sound intervention using interactive digital tools is a highly effective strategy for fostering positive mathematics attitudes in primary school students. The results reveal that the key to this positive outcome is the active, exploratory, and learner-centered learning environment created through technology.

Keywords: Mathematics attitudes, technology-enhanced learning, primary education, educational technology

Öz: Genellikle ilkökölün erken kademelerinde oluşan matematikçe yönelik öğrenci tutumları, gelecekteki akademik başarı ve katılım için kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışma, Teknoloji Destekli Öğrenme kuramsal çerçevesine dayanan teknoloji destekli bir öğretim müdahalesinin, dördüncü sınıf öğrencilerinin matematikçe yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Türkiye'de 43 öğrencinin katılımıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı-deneyisel desen kullanılmıştır. Deney grubu (n=21), çeşitli etkileşimli dijital araçların entegre edildiği altı derslik bir müdahaleye katılırken kontrol grubu (n=22) mevcut öğretim programını takip etmiştir. "Matematikçe Yönelik Tutum Ölçeği", müdahaleden önce ve sonra her iki gruba da uygulanmıştır. Bulgular, deney grubunun tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve geniş düzeyde pozitif bir etki olduğunu ortaya koymuştur; özellikle özgüven alt boyutunda dikkat çekici bir artış gözlemlenmiştir. Buna karşılık, kontrol grubunda anlamlı bir tutum değişikliği saptanmamıştır. Çalışma, etkileşimli dijital araçlar kullanan pedagojik olarak etkili bir müdahalenin, ilkököl öğrencilerinde olumlu matematik tutumları geliştirmek için oldukça başarılı bir strateji olduğu sonucuna varmıştır. Sonuçlar, bu olumlu sonucun anahtarının, teknoloji aracılığıyla oluşturulan aktif, keşfe dayalı ve öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Matematik tutumları, teknoloji destekli öğrenme, ilköğretim, eğitim teknolojisi

Yıldırım, M. S., (2025). The impact of technology-supported teaching on primary school students' attitudes towards mathematics. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 27(3), 467-475. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1723997>

Introduction

The primary school years are often considered a critical period for shaping students' attitudes towards mathematics, with foundational experiences potentially having a long-term influence on their academic trajectory. Fostering a positive disposition towards the subject in these early grades is therefore a key concern for mathematics education. The integration of technology in education has ushered in profound shifts in the dynamics of teaching and learning, particularly in subjects like mathematics, which present unique cognitive challenges due to their abstract nature. Contemporary research underscores the capacity of technological tools to enhance students' engagement and comprehension in mathematics, promoting more positive attitudes toward the subject (Hillmayr et al., 2020; National Council of Teachers of Mathematics, 2014). Rather than serving as mere substitutes for traditional resources, digital tools in mathematics instruction are instrumental in deepening students' conceptual understanding, facilitating the development of higher-order thinking and problem-solving skills, and promoting active, participatory learning environments (Pierce & Ball, 2009).

The motivational effects of technology in educational settings have also been widely acknowledged. Interactive digital platforms, computer-assisted learning, and game-based

instructional methods have the potential to heighten student engagement, making mathematics more accessible and enjoyable, particularly for those who may struggle with the subject (Higgins et al., 2017). Additionally, the adaptive capabilities of these technologies allow for individualized learning pathways, enabling students to progress at their own pace and tailor the learning experience to their specific needs, thus enhancing the efficacy of the educational process (Taylor et al., 2021).

To build upon these insights, it is essential to situate the present study within the existing body of scholarly work. A review of the current literature on the integration of technology in mathematics education reveals that various studies emphasize the significant benefits that digital tools offer in terms of enhancing student learning outcomes, motivation, and attitudes toward mathematics. The synthesis of these studies underscores the necessity of embedding technology within a robust pedagogical framework to maximize its potential impact on student achievement and engagement.

A prominent focus within the literature is the impact of digital tools on higher-order thinking skills, such as critical thinking and problem-solving. Viberg and Mavroudi (2018) argue that when technology is combined with well-designed pedagogical strategies, it facilitates the development of these cognitive skills. This notion is supported by Young (2017),

whose research highlights how the effective use of digital tools can positively influence student achievement in mathematics. Likewise, Hillmayr et al. (2020), in their meta-analysis, found that while the overall effect of digital technologies on mathematics achievement is moderate, their proper integration can lead to significant improvements in learning outcomes.

In terms of student attitudes, several studies point to the role of technology in fostering a more engaging and motivating learning environment. Higgins et al. (2017) explored how technology-supported teaching enhances student motivation and interest in mathematics, particularly through the use of interactive and gamified learning tools. These tools, by creating a more dynamic learning environment, contribute to higher levels of student engagement and participation. Similarly, Pierce and Ball (2009) found that technology can individualize learning experiences, allowing students to progress at their own pace, which enhances both the effectiveness of learning and students' attitudes toward the subject.

The success of technology integration, however, is contingent on several critical factors. Drijvers (2015) identified the design of technological tools, the teacher's role, and the broader educational context as key determinants of whether technology can significantly enhance mathematics learning. This aligns with findings from Clark-Wilson et al. (2020), who emphasized the importance of teacher professional development and the careful design of digital tasks to maximize the benefits of technology in educational settings. Teachers' ability to effectively integrate technology into their instruction is crucial, as they mediate the interaction between students and digital tools, guiding and facilitating the learning process.

The literature also points to the effectiveness of specific digital tools in enhancing mathematical understanding. For instance, Pittalis and Drijvers (2023) demonstrate that visualization tools and dynamic geometry software are particularly beneficial in helping students grasp abstract mathematical concepts by rendering them more tangible and accessible. These findings are supported by Reed et al. (2010), who emphasize the role of technological tools in fostering collaborative learning and promoting mathematical discussions, thus enabling deeper conceptual understanding.

Despite the overall positive effects of technology integration in mathematics education, challenges remain, particularly regarding the design and implementation of these tools. Drijvers (2015) notes that poorly designed technological interventions or insufficient teacher training can undermine the potential benefits of technology in the classroom. However, when these challenges are addressed, the impact can be profound. Hidayat and Firmanti (2024), for example, found that technology-enhanced instruction not only improves student achievement but also promotes a more positive attitude toward mathematics.

In conclusion, the literature consistently demonstrates that the integration of technology into mathematics education has the potential to significantly enhance both learning outcomes and student attitudes, provided that the tools are well-designed and the implementation is supported by effective teacher training. These findings highlight the importance of adopting a holistic approach to technology integration, one that considers the interplay between technological tools, pedagogical strategies, and the educational context. However, it is noteworthy that much of this research has primarily focused on secondary and higher education, with a recognized

need for more studies at the primary school level, a gap also identified in other core subjects such as science (Kaya & İzci, 2024).

Theoretical Framework: Technology Enhanced Learning

Technology Enhanced Learning (TEL) refers to the intentional integration of digital technologies within educational practices to significantly improve the quality of teaching and learning processes by promoting more meaningful engagement and facilitating deeper cognitive development (Law et al., 2015). At its core, TEL emphasizes the transformation of the learner's experience by enabling access to knowledge through innovative digital mediums, reshaping how learners approach understanding, thinking, and interacting with the world around them (Downes, 2014).

Since its inception in the early 2000s, TEL has become a pivotal focus in educational research, particularly in evaluating how the incorporation of technology influences learning outcomes (Kirkwood & Price, 2013). The framework provides a critical lens through which to examine how digital tools contribute to enhancing learning environments, focusing particularly on the shift towards learner-centered approaches that allow for more personalized, interactive, and autonomous educational experiences (Bourdeau & Balacheff, 2014; Goodyear & Retalis, 2010).

TEL is grounded in both cognitive and constructivist learning theories. Cognitive learning theory posits that learning occurs through mental processes and information processing, while constructivist theory suggests that learners actively construct knowledge through interactions and experiences within their environment (Vygotsky, 1978). TEL bridges these theoretical perspectives, positing that digital tools can facilitate and enhance learning by supporting these cognitive processes and enabling learners to actively engage with and personalize their learning experiences (Higgins et al., 2017).

A central tenet of TEL is the facilitation of learner autonomy through digital technologies. The theory advocates that digital tools empower students to take control of their learning, tailor their learning pace to individual needs, and engage in more personalized, reflective learning experiences (Peng et al., 2019). In the context of mathematics education, TEL is particularly relevant as it facilitates the representation of abstract mathematical concepts in more tangible and comprehensible ways, thereby promoting students' mathematical reasoning and problem-solving skills (Sen & Leong, 2020).

TEL's wide recognition and application in the academic literature highlight its significant contribution to the field of educational technology (OECD, 2020). Notably, Goodyear and Retalis (2010) suggest that TEL offers a robust framework for understanding the role of digital technologies in education, while Kirkwood and Price (2013) argue that TEL is an effective guide for integrating technology into subject-specific instruction, particularly in mathematics.

This study adopts TEL as its theoretical foundation to explore how technological tools influence students' attitudes toward mathematics. By focusing on the student-centered learning principles inherent in TEL, this study investigates the potential of these technologies to positively impact students' engagement and attitudes toward mathematics. Drawing from the interactive and customizable nature of digital learning environments, this research hypothesizes that the integration of technology can significantly enhance students'

mathematical experiences, fostering more positive attitudes and deeper engagement with the subject matter. The interactive capabilities and flexibility of these technologies, as suggested by TEL theory, offer a promising avenue for transforming traditional approaches to mathematics education and contributing to students' cognitive and affective development.

Method

Research Design

This study employed a quasi-experimental pre-test/post-test control group design to investigate the impact of a technology-supported teaching intervention on students' attitudes towards mathematics. Quasi-experimental designs are robust research methods used to test cause-and-effect relationships in situations where full random assignment of participants to groups is not feasible (Büyüköztürk, 2018).

Within this design, the 'Attitudes Towards Mathematics Scale' was administered as a pre-test to both the experimental and control groups. Subsequently, the experimental group received the technology-supported teaching intervention, while the control group followed the conventional curriculum. At the conclusion of the intervention, the same scale was re-administered as a post-test to both groups to assess any changes in their attitude scores.

Participants

The study was conducted with 43 fourth-grade students from a public school in Turkey, divided into an experimental group ($n = 21$) and a control group ($n = 22$). The experimental group included 10 female and 11 male students, while the control group consisted of 9 female and 13 male students. The groups were formed through random assignment to ensure comparability. To examine baseline equivalence, an independent-samples t -test was conducted on the pre-test scores. The analysis revealed no statistically significant difference between the experimental and control groups, $t(29.57) = -0.033$, $p = .974$, indicating that the groups were comparable at baseline, which supports the internal validity of the study.

Data Collection Instrument

Attitudes Towards Mathematics Scale: To assess students' attitudes toward mathematics, the Attitudes Towards Mathematics Scale was used. This validated scale measures general attitudes toward mathematics across three factors: values, self-confidence, and enjoyment/motivation. The scale, originally developed by Lim and Chapman (2013), was adapted for the Turkish context by Hacıömeroğlu (2017) following rigorous psychometric testing, including Exploratory Factor Analysis (EFA), Confirmatory Factor Analysis (CFA), and reliability analysis. The final adapted version retained a three-factor structure with an overall Cronbach's alpha reliability coefficient of .84. The sub-scales demonstrated strong internal consistency with $\alpha = .91$ for values, $\alpha = .86$ for self-confidence, and $\alpha = .82$ for enjoyment and motivation (Hacıömeroğlu, 2017).

For the present study, a reliability analysis was conducted on the data collected from the 43 participants. The internal consistency for the current sample was also found to be strong, with a Cronbach's alpha coefficient of $\alpha = .81$.

Intervention Procedure

In this study, technology-supported educational materials were used to ensure that students acquire the skills of determining the area of shapes as the number of unit squares covering that area, and recognizing and modeling simple, compound, and mixed fractions. The application process was enriched with digital tools and interactive simulations, with the aim of enhancing the effectiveness and sustainability of the learning process. With the input of experts, the researcher designed six hours of technology-supported activities related to the learning outcomes outlined in the Mathematics Teaching Program. The final version of this intervention procedure was determined after receiving expert review from three faculty members (one from Mathematics Education, one from Curriculum and Instruction, and one from Elementary Education) as well as from one mathematics teacher.

Instructional Materials and Digital Tools

Educational Informatics Network (EIN): The EIN is an integrated digital learning platform developed by the Turkish Ministry of National Education. It offers a wide variety of instructional materials, including video lessons, e-books, and interactive exercises, catering to different levels of education. EIN is designed to support both teachers and students by providing a structured, resource-rich environment that promotes personalized learning. Additionally, the platform facilitates remote learning and offers tools to track student progress, making it a valuable resource in blended and distance education settings.

PhET Interactive Simulations: PhET is a suite of free, interactive simulations primarily designed for science and mathematics education. Developed by the University of Colorado Boulder, PhET simulations visually demonstrate abstract concepts, allowing students to manipulate variables and observe real-time effects. This hands-on approach aids in deepening conceptual understanding, particularly in areas like physics, chemistry, and mathematics.

LearningApp: LearningApp is an online tool designed to create interactive learning modules in a variety of subjects. It offers customizable templates that educators can use to create quizzes, matching games, and other engaging activities. The platform supports differentiated instruction, making it adaptable to various educational needs and enhancing the learning experience through interactivity.

Math Playground: Math Playground is an educational website that provides students with a variety of math games, logic puzzles, and instructional videos. It focuses on building essential math skills through interactive and game-based learning, covering topics like basic arithmetic, geometry, and algebra. The platform is aimed at elementary and middle school students, supporting both individual and collaborative learning experiences.

Tarsia Maker: Tarsia Maker is a digital tool used to create jigsaw puzzles and dominoes that aid in reinforcing educational concepts, particularly in mathematics. It allows educators to design activities that require students to match questions with answers or related concepts, fostering critical thinking and engagement through problem-solving tasks.

Implementation of the Lessons

The six-lesson intervention was structured as follows:

Calculating the Areas of Shapes

- Lesson 1: Students watched an instructional video lesson on how to calculate the areas of shapes using square units via the Education Information Network (EIN) platform. This video was selected in line with the basic learning outcomes of the lesson to ensure that students understood the topic. Following the video, students were given related exercises via EIN to reinforce what they had learned (Figure 1). Students then applied this knowledge through the "Area Creator" activity using the smart board and PhET interactive simulation tool (Figure 2). This activity was designed to foster active participation through interactive simulations and help students internalize the learning outcomes more effectively.
- Lesson 2: Digital stories were presented to students to deepen their understanding of the concept of area. Through this story-based learning approach, students were encouraged to relate the concept of area to everyday life and develop solutions related to the topic. The learning outcomes for calculating area with unit squares were reinforced with a puzzle activity created on the LearningApps and PhET platforms (Figure 3). These activities enabled students to apply what they had learned through a technology-supported, game-based approach, concluding the lesson in an engaging manner.
- Lesson 3: The focus was on evaluating and applying the knowledge gained in the previous lessons. Students were asked to create new stories similar to the ones presented previously, and these stories were presented in class. After the presentations, the best story was selected, developed into a digital story, and shared with the whole class. This process was planned to develop students' creative thinking and problem-solving skills.

Recognizing and Modeling Fractions

- Lesson 4: Students were introduced to foundational concepts by watching videos on fractions via the EIN platform (Figure 4). The content of the videos focused on explaining simple, compound, and mixed fractions with examples from everyday life. Students participated in fraction modeling activities using the PhET interactive simulation tool to reinforce the concepts presented in the videos. These activities helped students bridge theoretical knowledge with practical application.
- Lesson 5: Students engaged in exercises using the PhET interactive simulation tool and Math Playground platform to demonstrate fractions using different modeling methods (Figure 5). The activities emphasized the correct representation of fractions on a number line. Through these activities, students deepened their understanding of how fractions are formed and expressed.
- Lesson 6: The learning outcomes from previous lessons were evaluated. Students collaborated in groups to solve puzzles created with the Tarsia Maker application on the topic of fractions (Figure 6). This activity was designed to develop students' problem-solving and collaboration skills. Figures 1-6 provide visual examples of the classroom implementation, illustrating some of the applications and activities used during the intervention.

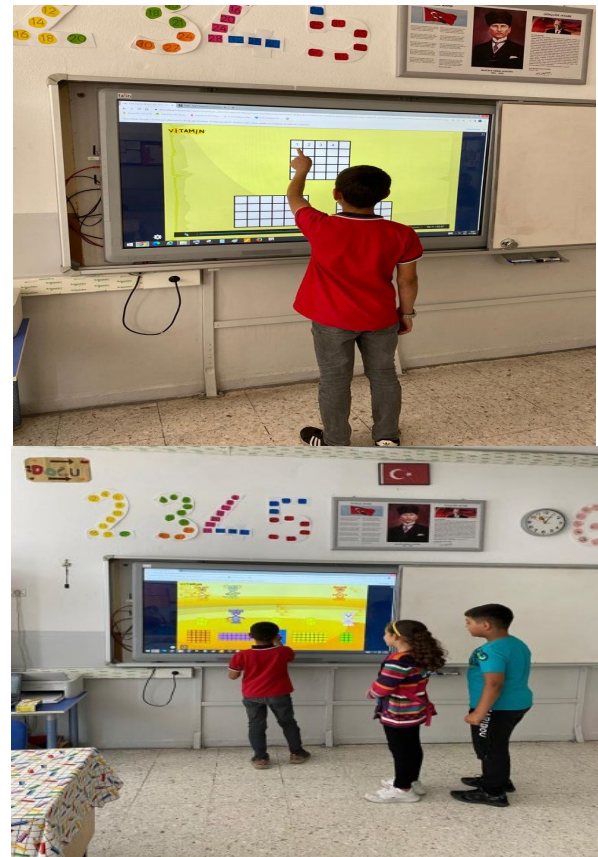


Figure 1: Students completing the "Let's Calculate Area Using Unit Squares" exercise via EIN on the interactive whiteboard during the lesson

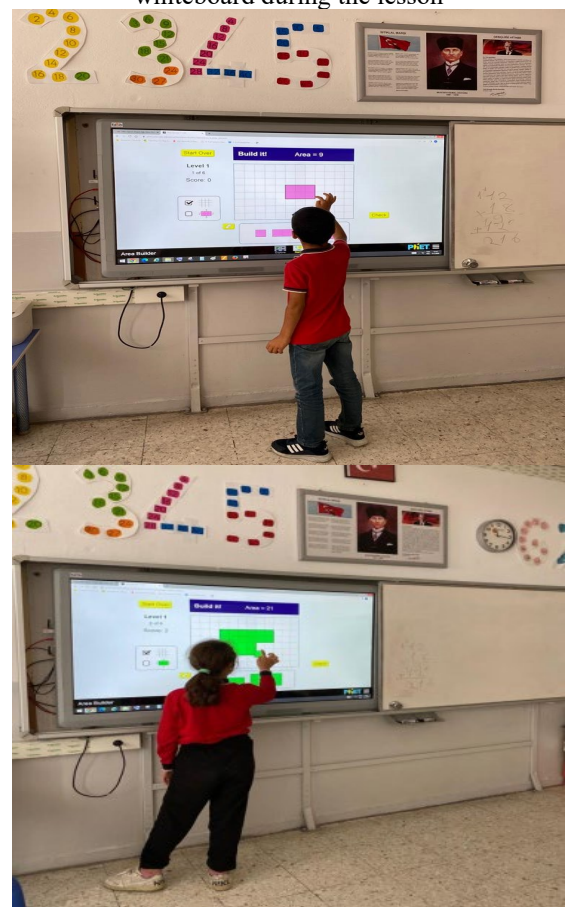


Figure 2: Students engaging in the "Area Builder" activity on the interactive whiteboard using the PhET interactive simulation

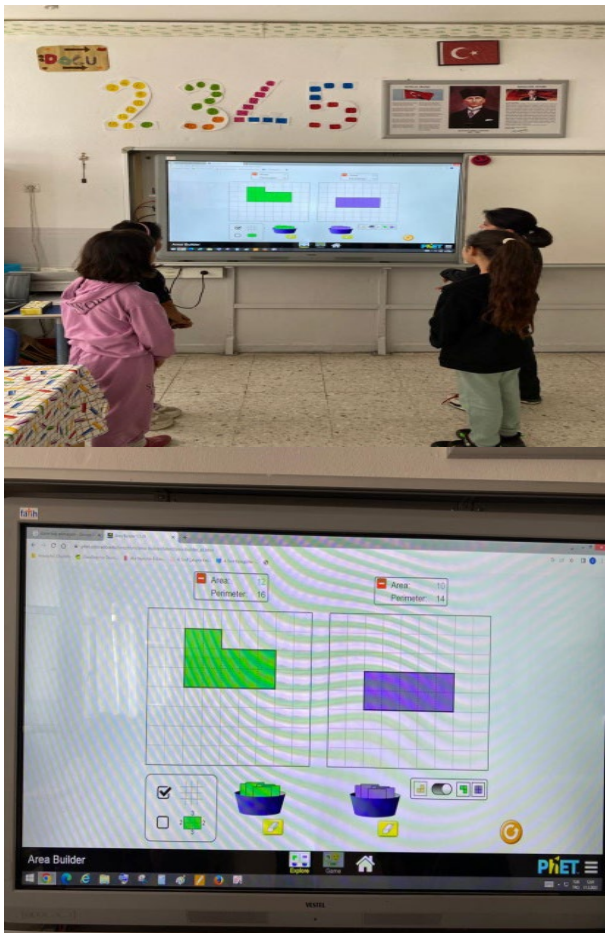


Figure 3: Student groups collaborating to design the areas for their fields on the interactive whiteboard using the PhET simulation

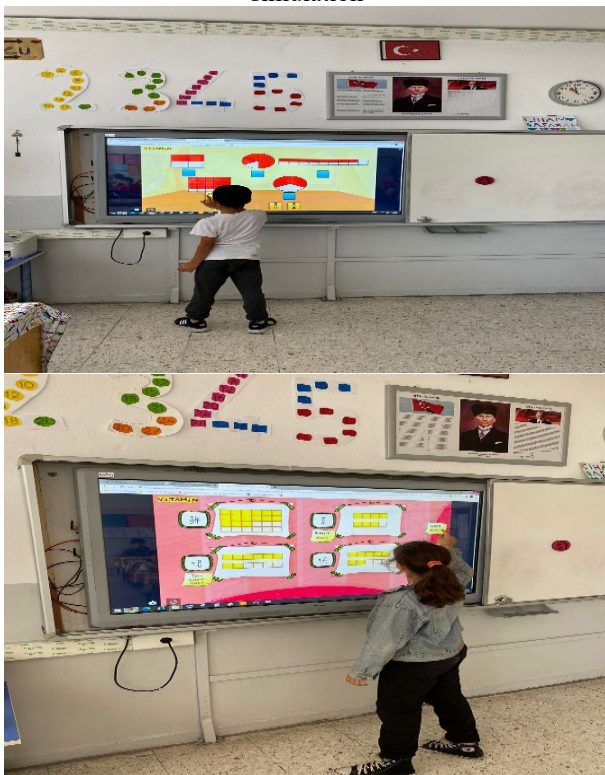


Figure 4: Students completing exercises on fractions using the EIN platform

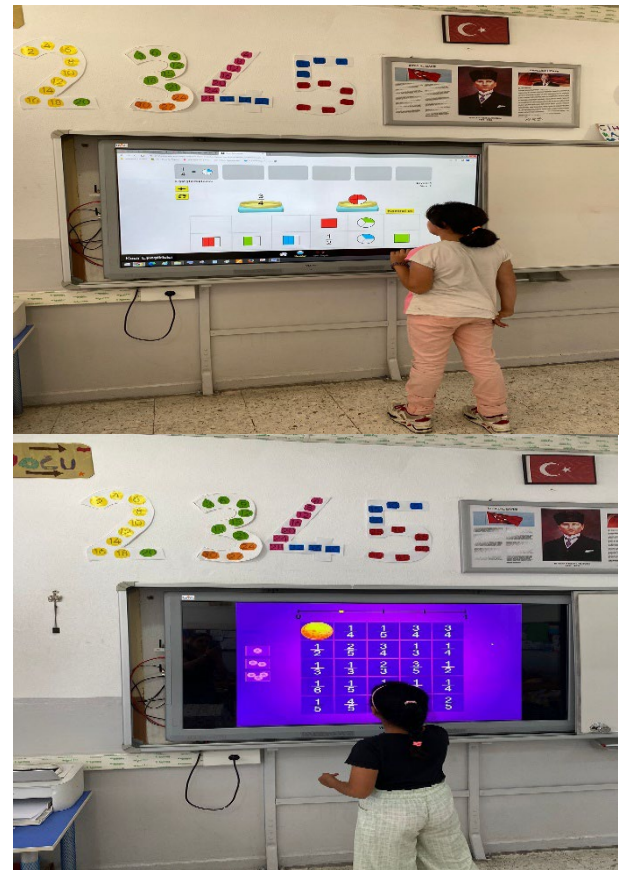


Figure 5: Students practicing with fractions using the Math Playground and PhET applications

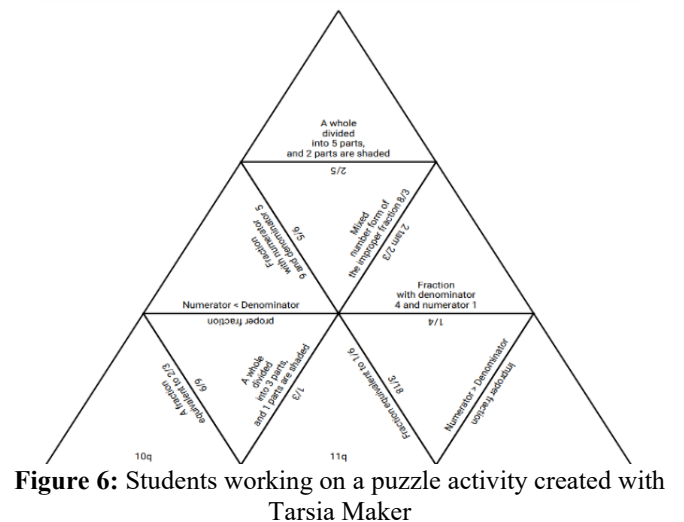


Figure 6: Students working on a puzzle activity created with Tarsia Maker

Data Analysis

Quantitative data were analyzed using SPSS software. First, normality tests were conducted to determine the suitability of parametric analyses. For within-group comparisons (pre-test vs. post-test), paired-samples *t*-tests were used. For between-group comparisons (experimental vs. control), independent-samples *t*-tests were employed.

Ethical Considerations

All procedures in this study were conducted in strict adherence to established ethical standards. Ethical approval was granted by the Ethics Committee of Kilis 7 Aralık University, (Meeting No: [2025/8], Date: [21.05.2025]).

Prior to the commencement of the research, informed consent was obtained from the parents or legal guardians of all participants. Furthermore, verbal assent was secured from the students themselves after they were informed about the study's objectives and activities in age-appropriate language. Participation was fully voluntary, and participants were assured that they or their parents could withdraw from the study at any time without consequence. All collected data were anonymized to ensure participant confidentiality and maintain the integrity of the data collection process.

Results

Prior to conducting statistical analyses on the quantitative data, normality assessments were executed to ensure the appropriateness of the analytical methods employed. Specifically, normality tests were carried out for both the pre-test and post-test data of the *Attitudes Towards Mathematics Scale* for the experimental group, as well as for the

corresponding pre-test and post-test data for the control group. The results of these normality tests confirmed that the data for both groups were normally distributed, as assessed by the Shapiro-Wilk test (Table 1). Given this normality, parametric statistical methods were deemed appropriate for the subsequent analyses.

A paired-samples *t*-test was conducted to evaluate the impact of the technology-supported teaching intervention by comparing the pre-test and post-test scores for both groups. The descriptive statistics and *t*-test results are presented in Table 2 and Table 3, respectively.

The results for the experimental group showed a statistically significant improvement in attitudes towards mathematics following the intervention. The group's overall mean score on the attitude scale increased from a pre-test score ($M = 3.35$, $SD = 0.53$) to a post-test score ($M = 3.79$, $SD = 0.42$). This difference was statistically significant, $t(20) = -5.46$, $p < .001$, $d = 0.92$. An examination of the sub-dimensions reveals that this positive shift was evident across all factors, with a particularly notable increase in the *Self-confidence* factor (from $M = 2.58$ to $M = 3.44$). The intervention's effect size indicates a large impact on the experimental group's attitudes, underscoring the practical efficacy of the technology-supported teaching method.

In contrast, the control group, which followed the traditional curriculum, showed no statistically significant change in their attitudes towards mathematics over the same period. The group's overall mean score moved from a pre-test score ($M = 3.35$, $SD = 0.27$) to a post-test score ($M = 3.46$, $SD = 0.31$). This change was not statistically significant, $t(21) = -1.56$, $p = .134$.

Table 1. Normality Test Results for Pre-Test and Post-Test Applications of the Scale in the Experimental and Control Groups

		Statistic	df	p	Shapiro-Wilk			
					Skewness	SE Skewness	Kurtosis	SE Kurtosis
Experiment Group	Pre-Test	.933	21	.156	.391	.501	-.998	.972
	Post-Test	.913	21	.063	-.922	.501	.532	.972
Control Group	Pre-Test	.977	22	.863	.388	.491	-.306	.953
	Post-Test	.985	22	.972	.109	.491	.807	.953

Note. *df* = degrees of freedom; SE = standard error.

Table 2. Pre-Test and Post-Test Total Scores and Standard Deviations of the Sub-Dimensions of the Scale for the Experimental and Control Groups

Factors	Experiment Group				Control Group			
	pre-test		post-test		pre-test		post-test	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
1. Enjoyment and Motivation	3.66	.48	3.90	.52	3.60	.36	3.78	.48
2. Self-confidence	2.58	.87	3.44	.47	2.23	.95	2.37	.84
3. Value	3.59	.69	3.96	.66	4.01	.57	3.99	.54
Overall Factor Score	3.36	.53	3.79	.42	3.35	.27	3.46	.31

Note. M = mean; SD = standard deviation.

Table 3. Difference Between Pre-Test and Post-Test Total Scores in the Experimental Group and Control Group

		N	M	SD	df	t	p	d
Experiment Group	pre-test	21	3.35	.53	20	-5.456	.000	.92
	post-test	21	3.79	.42				
Control Group	pre-test	22	3.35	.27	21	-1.559	.134	
	post-test	22	3.46	.31				

Note. M = mean; SD = standard deviation; *df* = degrees of freedom; *d* = Cohen's *d*.

Table 4. Independent Samples T-Test Results for Post-Test Scores of the Experimental and Control Groups

Group	N	M	SD	df	t	p
Control Group	22	3.46	.31	41	-2.93	.006
Experiment Group	21	3.79	.42			

Not. M = mean; SD = standard deviation; *df* = degrees of freedom; *p* = significance value.

These findings collectively demonstrate that while the technology-supported intervention led to a significant and large positive shift in students' attitudes towards mathematics, no such improvement was observed in the group receiving conventional instruction.

According to the independent samples t-test results in Table 4, the post-test scores of the experimental group ($M = 3.79$, $SD = 0.42$), which received technology-supported instruction, were statistically significantly higher than the post-test scores of the control group ($M = 3.46$, $SD = 0.31$), which received conventional instruction [$t(41) = -2.93$, $p = .006$]. This finding indicates that the applied intervention had a positive and significant effect on students' attitudes towards mathematics compared to conventional instruction.

Conclusion and Discussion

This study investigated the effect of a technology-supported teaching intervention on fourth-grade students' attitudes towards mathematics. The findings revealed a significant and large positive impact for the experimental group, while the control group, which received conventional instruction, exhibited no significant change.

The primary finding that a well-designed, technology-supported intervention can substantially improve student attitudes towards mathematics is consistent with the principles of the Technology-Enhanced Learning (TEL) framework that guided this study. The TEL framework posits that digital tools, when integrated with sound pedagogy, can transform the learning experience by making it more active, individualized, and engaging (Law et al., 2015). The intervention in this research appears to have actualized these principles in two key ways. First, the use of interactive tools such as PhET simulations and LearningApps allowed students to move beyond passive reception of information and actively construct their understanding of abstract concepts like area and fractions. This hands-on, exploratory process may have contributed to reducing maths anxiety and enhancing self-confidence, a key factor in improving attitudes, as evidenced by the significant gains in the "self-confidence" subfactor of the attitude scale.

Second, the active participation fostered by these digital platforms is a cornerstone of the TEL approach. Rather than a uniform instructional approach, students were able to engage with the material at their own pace and receive instant feedback from the simulations. This personalized experience likely made the learning process more efficient, meaningful, and enjoyable, thereby improving their motivation and perceived value of mathematics, as also reflected in the attitude subscales.

Synthesizing these observations, the findings suggest that a key factor in this positive outcome is not only the digital tools themselves but also the pedagogical approach to how these tools were used—specifically, to foster active student participation, exploration, and interaction. This pedagogical emphasis on active engagement is well-supported by existing research. Indeed, studies in different learning contexts have also shown that active engagement and interaction within the learning process can positively influence mathematics attitudes (Hourigan et al., 2016). This principle extends to

other forms of technology, such as educational robotics, which have been shown to increase student motivation and participation by allowing them to learn through engaging, game-based learning activities (Bento Miguens et al., 2024).

Furthermore, the findings of this study align with a substantial body of literature indicating that technology integration fosters positive student attitudes and engagement in mathematics (Higgins et al., 2017; Hillmayr et al., 2020). This is particularly relevant within the Turkish educational context, where students have been shown to hold generally positive perceptions of technology use in mathematics. For example, Aytekin and Isiksal-Bostan (2018) reported that Turkish middle school students demonstrated 'moderately high' attitudes toward technology integration. The present study extends these findings by showing that such positive predispositions can be further strengthened and consolidated through structured pedagogical interventions, such as the one implemented here. The observed improvement in attitudes thus provides additional empirical support for the affective benefits of digital tools in mathematics education.

The positive shift in student attitudes is further reinforced by research into other technology-mediated pedagogical models, such as the flipped classroom. For instance, a study by Kavaz and Kocak (2024) on an online flipped learning model also reported a positive shift in student attitudes towards mathematics, suggesting that the move towards a more learner-centered approach is a key factor in improving affective engagement. Moreover, while this study focused on the affective domain, its findings complement other research that demonstrates the cognitive benefits of technology in early mathematics. For instance, a study by Weiss et al. (2006) with kindergarten children revealed that students who learned with multimedia significantly outperformed their peers in mathematical achievement. Taken together, these findings suggest that technology-supported interventions may establish a positive feedback loop: by improving attitudes, as shown in this research, they may also pave the way for the enhanced academic performance reported by Weiss et al. (2006).

Beyond comparing these results with the literature, a closer look at the study's own statistical findings offers further insights. Notably, the effect size ($d = 0.92$) observed in this study is a significant finding. This finding should be interpreted in light of the study's limited scale. As recent literature suggests, larger effect sizes are often observed in smaller, more controlled studies compared to large-scale implementations (Drijvers & Sinclair, 2024). This may indicate that while digital tools can have a profound impact in a well-controlled pedagogical environment like the one in this study, achieving the same magnitude of effect on a larger scale presents challenges and requires careful planning regarding teacher training and resource allocation.

For educators, a key implication is that incorporating interactive digital resources like PhET and EIN can be a powerful strategy to enhance the meaningfulness, accessibility, and perceived enjoyment of mathematics learning. For policymakers, this study underscores the importance of investing in both digital infrastructure and, critically, the professional development of teachers to

effectively implement TEL principles. This aligns with recent research highlighting that the success of technology integration is not guaranteed by the tools alone but depends on a complex interplay of factors, including teachers' pedagogical beliefs, school environment, and professional development opportunities. Therefore, creating a supportive ecosystem that fosters what Li et al. (2025) term 'Technological Pedagogical Readiness' is essential for replicating the positive outcomes found in this study on a wider scale. This transformation can help turn mathematics from a subject of anxiety into an engaging field of exploration for all students.

Limitations and Future Research

Despite the promising results, this study has several limitations that must be acknowledged. First, the relatively small sample size, drawn from a single school, limits the generalizability of the findings to wider populations. Second, the intervention was conducted over a limited period (six lessons). While the short-term impact was substantial, a longer implementation period would be necessary to determine if the positive attitudes are sustained over time and lead to deeper conceptual mastery.

Based on these limitations, several avenues for future research emerge. Replicating this study with larger and more diverse samples would be a crucial step to validate the findings. Longitudinal studies are needed to explore the long-term effects of such interventions. Furthermore, future studies could investigate the effectiveness of these technology-supported activities across different age groups and subjects to broaden the scope of applicability. Additionally, qualitative studies, such as classroom observations or in-depth interviews with students, could provide richer insights into the specific mechanisms of this attitudinal change, for example, by exploring precisely how the interactive simulations contributed to the notable increase in self-confidence.

Author Contributions

The author is the sole contributor to this work and confirms responsibility for the study's conception and design, data collection and analysis, and the drafting and final approval of the manuscript for publication.

Ethical Declaration

This study was conducted following the approval granted by the Ethics Committee of Kilis 7 Aralık University, Türkiye (Meeting No: 2025/8; Date: 21 May 2025).

Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest.

References

- Aytekin, E., & Isiksal-Bostan, M. (2018). Middle school students' attitudes towards the use of technology in mathematics lessons: does gender make a difference? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(5), 707–727. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1535097>
- Bento Miguens, A. L., Nunes Piedade, J. M., Dos Santos, R. J. B., & Oliva, T. L. (2024). Meaningful learning in mathematics: A study on motivation for learning and development of computational thinking using educational robotics. *Educational Media International*, 61(1–2), 4–15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2024.2357472>
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (25. Ed.). Pegem Akademi.
- Bourdeau, J., & Balacheff, N. (2014). Technology-enhanced learning: From thesaurus and dictionary to ontology. In J. Jovanović & R. Chiong (Eds.), *Technological and social environments for interactive learning* (pp. 1–33). Informing Science.
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. (2020). Teaching with digital technology. *ZDM Mathematics Education*, 52, 1223–1242. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01196-0>
- Cullen, C. J., Hertel, J. T., & Nickels, M. (2020). The Roles of Technology in Mathematics Education. *The Educational Forum*, 84(2), 166–178. <https://doi.org/10.1080/00131725.2020.1698683>
- Downes, S. (2014). From technology enhanced learning to technology enhanced learner. In R. Huang, Kinshuk, & N. Chen (Eds.), *The new development of technology-enhanced learning: Concept, research, & best practices* (pp. v-vii). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-32301-0>
- Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). In S. Cho (Ed.), *Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 95–104). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_8
- Drijvers, P., & Sinclair, N. (2024) The role of digital technologies in mathematics education: purposes and perspectives. *ZDM Mathematics Education* 56, 239–248. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01535-x>
- Goodyear, P., & Retalis, S. (2010). Learning, technology and design. In P. Goodyear & S. Retalis (Eds.), *Technology-enhanced learning: Design patterns and pattern languages* (pp. 1–27). Sense Publishers. <https://brill.com/display/book/9789460910623/BP000002.xml>
- Hacıömeroğlu, G. (2017). Reliability and Validity Study of the Attitude towards Mathematics Instruments Short Form. *Journal of Computer and Education Research*, 5(9), 84–99. <https://doi.org/10.18009/jcer.67962>
- Hidayat, A., & Firmanti, P. (2024). Navigating the tech frontier: a systematic review of technology integration in mathematics education. *Cogent Education*, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2373559>
- Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J., & Crawford, L. (2017). Effects of technology in mathematics on achievement, motivation, and attitude: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 283–319. <https://doi.org/10.1177/0735633117748416>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Hourigan, M., Leavy, A. M., & Carroll, C. (2016). 'Come in with an open mind': changing attitudes towards mathematics in primary teacher education. *Educational Research*, 58(3), 319–346. <https://doi.org/10.1080/00131881.2016.1200340>
- Kavaz, S., & Kocak, O. (2024). The Effect of the Online Flipped Learning Model on Secondary School Students' Academic Achievement, Attitudes Towards Their Mathematics Course, and Cognitive Load. *Int J of Sci and*

- Math Educ* 22, 1709–1737. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10455-5>
- Kaya, E., & İzci, E. (2024). Attitude Scale for Science Course: A study of Validity and Reliability. *Journal of History School*, 69, 1082–1099. <https://doi.org/10.29228/Joh.74280>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2013). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: What is ‘enhanced’ and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6–36. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Law, N., Niederhauser, D. S., Shear, L., & Christensen, R. W. (2015). Indicators of quality technology-enhanced learning and teaching. In K. W. Lai (Ed.), *Technology advanced quality learning for all: EDUsummIT 2015 summary report* (pp. 49–55). University of Otago College of Education.
- Li, M., Vale, C., Tan, H., & Blannin, J. (2025). Factors influencing the use of digital technologies in primary mathematics teaching: Voices from Chinese educators. *Educ Inf Technol*, 30, 12573–12608. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13309-3>
- Lim, S.Y., & Chapman, E. (2013). Development of a short form of the attitudes toward mathematics inventory. *Educ Stud Math*, 82, 145–164. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9414-x>
- Ministry of National Education. (2018). Mathematics Curriculum (Elementary and Middle School Grades 1-8). Ministry of National Education.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD. (2020). PISA 2018 results (Volume V): *Effective policies, successful schools*, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>
- Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized adaptive learning: An emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learning Environments*, 6(9), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0089-y>
- Pierce, R., & Ball, L. (2009). Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 299–317. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9177-6>
- Pittalis, M., & Drijvers, P. (2023). Embodied instrumentation in a dynamic geometry environment: eleven-year-old students' dragging schemes. *Educ Stud Math* 113, 181–205. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10222-3>
- Reed, H.C., Drijvers, P., & Kirschner, P. A. (2010). Effects of attitudes and behaviours on learning mathematics with computer tools. *Computers & Education*, 55(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.012>
- Taylor, D. L., Yeung, M., & Bashet, A. Z. (2021). Personalized and adaptive learning. In J. Ryoo & K. Winkelmann (Eds.), *Innovative learning environments in STEM higher education* (pp. 17–34). Springer Briefs in Statistics. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58948-6_2
- Viberg, O., & Mavroudi, A. (2018). The role of ubiquitous computing and the Internet of Things for developing 21st-century skills among learners: Experts' views. In V. Pammer-Schindler, M. Pérez-Sanagustín, H. Drachsler, R. Elferink, & M. Scheffel (Eds.), *Lifelong technology-enhanced learning* (pp. 640–643). *Lecture Notes in Computer Science*, 11082. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_63
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Weiss, I., Kramarski, B., & Talis, S. (2006). Effects of multimedia environments on kindergarten children's mathematical achievements and style of learning. *Educational Media International*, 43(1), 3–17. <https://doi.org/10.1080/09523980500490513>
- Young, J. (2017). Technology-enhanced mathematics instruction: A second-order meta-analysis of 30 years of research. *Educational Research Review*, 22, 19–33. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.07.001>