



**MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÜSTBİLİŞE DAYALI  
ÖĞRETİME YÖNELİK BİR META-ANALİZ**

**Ümit AYDIN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi**

**Ana Bilim Dalı**

**Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK**

**2024**

(Her Hakkı Saklıdır)

**T.C.**  
**BAYBURT ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİME YÖNELİK BİR**  
**META-ANALİZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ümit AYDIN**

**Danışman: Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK**

**BAYBURT - 2024**

## KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK danışmanlığında, Ümit AYDIN tarafından hazırlanan “Matematik Eğitiminde Üstbiliş Dayalı Öğretime Yönelik Bir Meta-Analiz” başlıklı bu çalışma, 15.12.2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Nur SIRMACI .....

Üye : Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Tunahan FİLİZ .....

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Murat KUL  
Enstitü Müdürü

## BEYANNAME

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK danışmanlığında hazırlamış olduğum “Matematik Eğitiminde Üstbiliş Dayalı Öğretime Yönelik Bir Meta-Analiz” başlıklı program seçin tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

15.12.2023

Ümit AYDIN



## ÖN SÖZ

Lisans eğitimim boyunca her daim ilgili, anlayışlı ve her zaman destek olan daha sonra yüksek lisans eğitimim boyunca da bir abi şefkatiyle bana sahip çıkan, tez yazım sürecimde de akademik bilgeliği ve uzmanlığıyla bana rehber olan aynı zamanda danışman hocam olan çok kıymetli Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde kullandığımız CMA programı ve Meta-analiz çalışması konusunda engin tecrübelerini ve desteğini hiç esirgemeyen aynı zamanda bana rehberlik eden kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Tunahan FİLİZ hocama teşekkürlerimi sunarım.

Hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen kıymetli eğitim fakültesi hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimi sırasında tanıştığım kıymetli arkadaşlarıma desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Ümit AYDIN

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

# MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİME YÖNELİK BİR META-ANALİZ

Ümit AYDIN

Bayburt Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK

Bayburt-2024, Sayfa: 38

Üstbiliş son yıllarda matematik eğitimi araştırmalarının odağı haline gelmiştir. Matematik eğitimi alan yazınında üstbiliş ile ilgili birçok çalışma varken bu çalışmalarını derlemeye yönelik araştırmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Örneğin, Baş ve Özturan-Sağır (2017) matematik eğitimi araştırmalarında üstbilişin kullanımına yönelik nitel araştırmaları derleme (meta sentez) çalışması yürütmüşlerdir. Ancak matematik eğitiminde üstbilişin etkisini ortaya koyacak nicel derleme araştırmaları (meta-analiz) sınırlı sayıda kalmıştır. Muncer ve diğerleri (2022) ergenlik dönemindeki öğrencilerin üstbilişleri ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik bir meta-analiz araştırması yapmıştır. Araştırmanın sonucunda üstbiliş ile matematik başarıları arasında ilişki olduğunu belirlemiştir. Deneysel araştırmalar bağımsız değişkenleri manipüle edip bağımlı değişkenlerin etkisini ortaya çıkarması bakımından oldukça önemlidir. Bu nedenle bağımsız değişkenler manipüle edilerek üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarıları ve problem çözme becerisi üzerindeki etkisini inceleyecek meta-analizlerin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma üstbilişe dayalı öğretim yönteminin Türk öğrencilerin matematik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisini inceleyen önceki nicel araştırmaların ortak etkisini belirlemeye yönelik bir meta-analizdir. Yapılan sistematik tarama sonucunda üstbilişin matematik başarıları ve problem çözme becerisi üzerine etkisini inceleyen çalışmaya dâhil etme kriterlerini karşılayan 2000-2023 yılları arasını kapsayan 12 deneysel araştırma dâhil edilmiştir. Üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarıları üzerine yapılan çalışmaların ortalama etki büyüklük değeri ( $g=1.17$ ), problem çözme becerisi üzerine yapılan çalışmaların ortalama etki büyüklük değeri ( $g=1.37$ ) olarak hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda etki büyüklük değerlerinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarıları ve problem çöme becerisi üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ulaşılan sonuçlardan bir diğeri ise üstbilişe dayalı öğretimin hem matematik başarıları üzerindeki hem de problem çözme becerisi üzerindeki etkisi ilkökul öğrencilerinde ortaokul öğrencilerine göre daha yüksek olmasıdır. Bu meta-analiz, önceki çalışmalardan elde edilen verilerle genel bir sonuca ulaşarak matematik eğitiminde üstbiliş çalışacak araştırmacılara konu belirleme hususunda yol gösterici olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik başarıları, meta-analiz, problem çözme, üstbilişe dayalı öğretim.

## **ABSTRACT**

### **M. SC. THESIS**

## **A META-ANALYSIS ON METACOGNITIVE TRAINING IN MATHEMATICS EDUCATION**

**Ümit AYDIN**

**Bayburt University**

**Institute of Graduate Studies**

**Department of Mathematics and Science Education**

**Thesis Advisor: Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK**

**Bayburt-2024, Pages: 38**

Metacognition has become the focus of mathematics education research in recent years. While there are many studies on metacognition in the mathematics education literature, there needs to be more studies on compiling these studies. For example, Baş and Özturan-Sağırlı (2017) conducted a compilation (meta-synthesis) study of qualitative studies on the use of metacognition in mathematics education research. However, a limited number of quantitative compilation studies (meta-analysis) will reveal the effect of metacognition in mathematics education. Muncer et al. (2022) conducted a meta-analysis study to examine the relationship between metacognition and mathematics achievement of adolescent students. As a result of the research, it was determined that there was a relationship between metacognition and mathematics achievement. Experimental research is fundamental because it manipulates independent variables and reveals the effect of dependent variables. For this reason, meta-analyses that will examine the effect of metacognitive training on mathematics achievement and problem-solving by manipulating independent variables are essential. This research is a meta-analysis to determine the joint effect of previous quantitative studies examining the effect of the metacognitive training method on Turkish students' mathematics achievement and problem-solving skills. As a result of the systematic screening, 12 experimental studies covering 2000-2023 that met the inclusion criteria were included in the study examining the effect of metacognition on mathematics achievement and problem-solving skills. The average effect size value of studies on mathematics achievement of metacognitive training was calculated as ( $g = 1.17$ ), and the average effect size value of studies on problem-solving skills was calculated as ( $g = 1.37$ ). As a result of the analysis, it was determined that the effect size values were significant. As a result, it was determined that metacognitive training positively affected mathematics achievement and problem-solving skills. Another study result is that the effect of metacognitive training on mathematics achievement and problem-solving is higher in primary school students than in secondary school students. This meta-analysis will reach a general conclusion with the data obtained from previous studies and will guide researchers studying metacognition in mathematics education in determining the subject.

**Keywords:** Mathematics achievement, meta-analysis, problem-solving, metacognitive training

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>II</b>
<b>BEYANNAME</b> .....	<b>III</b>
<b>ÖN SÖZ</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VI</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>VII</b>
<b>TABLOLAR</b> .....	<b>IX</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>X</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>XI</b>
<b>SİMGELER</b> .....	<b>XI</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
Araştırmanın Konusu ve Problemi .....	1
Araştırmanın Amacı .....	2
Araştırmanın Gereği .....	2
Araştırmanın Önemi .....	3
Araştırmanın Sınırlılıkları .....	4
Varsayımlar .....	4
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>6</b>
<b>1. KURAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>6</b>
1.1. ÜSTBİLİŞ.....	6
1.2. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM.....	7
1.2.1. MURDER Tekniği.....	7
1.2.2. CRIME Tekniği.....	7
1.2.3. IMPROVE Tekniği .....	8
1.2.4. Üstbilişsel Sorgulamaya Dayalı Öğretim Tekniği .....	8
1.2.5. Üstbilişsel Planlamaya Dayalı Öğretim Tekniği .....	9
1.3. PROBLEM ÇÖZME .....	9
1.4. ALAN YAZIN SENTEZİ .....	10
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>17</b>
<b>2. YÖNTEM</b> .....	<b>17</b>
2.1. ARAŞTIRMA PROBLEMİNİN, AMACININ VE BAĞIMLI/BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLERİN BELİRLENMESİ.....	17
2.2. TARAMA YAPILAN VERİ TABANLARI.....	17
2.3. DÂHİL EDİLME ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ .....	18
2.4. ÇALIŞMALARIN KODLANMASI VE KODLAMA SÜRECİNİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİNİN SAĞLANMASI .....	19
2.5. ÇALIŞMALARIN ÖZELLİKLERİ .....	21
2.6. ETKİ BÜYÜKLÜK DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI VE VERİLERİN ANALİZ PLANI.....	23
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	<b>27</b>
<b>3. BULGULAR</b> .....	<b>27</b>

3.1. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK DERSİNDE AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİNE YÖNELİK BULGULAR .....	27
3.2. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNE YÖNELİK BULGULAR.....	27
3.3. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK DERSİNDE AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİNDE ÖĞRETİM DÜZEYLERİNİN ARACILIK ETKİSİ .....	28
3.4. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÜZERİNE ETKİSİNDE ÖĞRETİM DÜZEYLERİNİN ARACILIK ETKİSİ.....	28
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>30</b>
Sonuç .....	30
Tartışma.....	30
Öneriler.....	32
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>33</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ .....</b>	<b>38</b>

## TABLÖLAR

<b>Tablo 1:</b> Matematik Başarısına Yönelik Tüm Çalışmalar İçin Bir Çalışmayı Hariç Bırakma Yöntemini Kullanarak Yapılan Duyarlılık Analizi Sonuçları.....	20
<b>Tablo 2:</b> Problem Çözme Becerisine Yönelik Tüm Çalışmalar İçin Bir Çalışmayı Hariç Bırakma Yöntemini Kullanarak Yapılan Duyarlılık Analizi Sonuçları.....	20
<b>Tablo 3:</b> Derlemeye Dahil Edilen Çalışmaların Tanımlayıcı İstatistikleri.....	22
<b>Tablo 4:</b> Matematik Başarısı Ve Problem Çözme Becerisi İçin Rosenthal FSN Değerine Göre Çalışmaların Yanlılık Durumu.....	25
<b>Tablo 5:</b> Orwin FSN Değerine Göre Çalışmaların Yanlılık Durumu.....	25
<b>Tablo 6:</b> Matematik Başarısına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	27
<b>Tablo 7:</b> Problem Çözme Becerisine İlişkin Betimsel İstatistikler.....	27
<b>Tablo 8:</b> Çalışmalara İlişkin Etki Büyüklük Değerlerinin Matematik Başarısı Üzerine Etkisi.....	28
<b>Tablo 9:</b> Çalışmalara İlişkin Etki Büyüklük Değerlerinin Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi.....	28

## ŞEKİLLER

<b>Şekil 1:</b> Tarama ve Çalışmaları Dâhil Etme Dışlama Süreci Uygulama Akışı (The Prisma Statement) .....	19
<b>Şekil 2:</b> Matematik Başarısı Bağımlı Değişkenine Yönelik Çalışma Yanlılığına İlişkin Huni Grafiği .....	24
<b>Şekil 3:</b> Problem Çözme Becerisi Bağımlı Değişkenine Yönelik Çalışma Yanlılığına İlişkin Huni Grafiği .....	24



## KISALTMALAR

<b>ANOVA</b>	: Analysis of Variance
<b>ATO</b>	: African Timber Organization
<b>B</b>	: Boşluklu Kapalı
<b>CBS</b>	: Coğrafi Bilgi Sistemi
<b>ÇB</b>	: Çok Bozuk
<b>ÇBK</b>	: Çok Bozuk Karışık

## SİMGELER

<b>ha</b>	: hektar
<b>km</b>	: kilometre
<b>m</b>	: metre
<b>m<sup>2</sup></b>	: metrekare
<b>m<sup>3</sup></b>	: metreküp
<b> r </b>	: korelasyon katsayısı

# GİRİŞ

## Araştırmanın Konusu ve Problemi

Üstbiliş uluslararası alan yazında yaklaşık yarım yüzyılı aşkın bir süredir üzerinde durulan bir konudur. Türkiye’de ise son yıllarda sıklıkla çalışılan bir konu olmuştur (Bakkaloğlu & Toptaş, 2022). Üstbiliş kavramının Flavell’in 1976 yılındaki ileri bellek çalışmasında kullandığı üst-bellek (metamemory) kavramıyla alanyazına girdiği iddia edilmektedir (Özsoy, 2007). Flavell üstbilişi “bireyin, bilişsel işlemleri ve bu işlemlerin sonuçlarını veya onlarla ilgili sahip olduğu bilgisini ifade eder.” şeklinde açıklamıştır (Flavell,1976). Flavell (1979) sonraki çalışmasında üstbilişi, “bireyin karşılaştığı yeni bilgileri zihnine bilinçli şekilde alarak özümsemesi, ihtiyaç duyduğunda bu bilgileri irdeleyip uygun olanı belirleyerek kullanabilmesi ve sürekli yenilenen bu bilgileri takip ederek farkında olması” olarak tanımlamıştır. Bu tanımlar üstbilişin öğrenme ile ilişkili olduğuna işaret etmektedir. Nitekim son yıllarda üstbilişe dayalı öğretimin matematikte öğrenmeye etkisi üzerine birçok araştırma yürütülmüştür (Mevarech, & Kramarski, 1997; Öztürk, 2021; Şahinkaya, Öztürk & Albayrak, 2022). Bu araştırmalardan bazıları üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısını arttırdığını (Mevarech, 1999; Mevarech & Fridkin, 2006), bazılarının matematik başarısı üzerinde etkisi olmadığını (Öztürk, 2021; Şahinkaya vd., 2022), bazılarının da matematik başarısı yanında üstbilişsel becerileri geliştirdiğini göstermiştir (Çiftçi, 2019; Mevarech & Fridkin, 2006)

Matematik eğitimi alan yazınında üstbiliş ile ilgili birçok çalışma varken bu çalışmaları derlemeye yönelik araştırmalar oldukça sınırlı sayıdadır (Baş & Özturan-Sağırılı, 2017). Baş ve Özturan-Sağırılı (2017) yaptıkları derlemede nitel derleme (meta sentez) çalışması yürütmüşlerdir. Nitel derleme çalışmaları araştırmaların genel eğilimi göstermesi bakımından kıymetlidir ancak nicel araştırmaların sonuçlarına dair genel bir sonuç çıkarmak amacıyla yapılacak araştırmalara da ihtiyaç vardır. Üstbilişe dayalı öğretimin etkisini ortaya koyması bakımından nicel derleme araştırmaları (meta-analiz) kullanımı önemlidir. Alan yazın incelendiğinde üstbilişe dayalı öğretimin matematik eğitimi üzerine etkisini inceleyen bir nicel derleme (meta-analiz) çalışması bulunmamaktadır. Matematik eğitimi alanında üstbiliş konusunda yapılmış olan çalışmaların incelenmesine yönelik bu araştırmanın üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısına ve problem çözme becerisine etkisini göstermesi beklenmektedir.

Bilimsel çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesinde nicel yöntemler ilk kez 1930 yıllarının başlarında yapılmaya başlanmış ve bu yöntemlere 1970'lere yaklaşırken ilgi artarak

devam etmiş, özellikle sağlık alanında ilk uygulamalar görülmeye başlanmıştır. Bu tür çalışmalara ilk olarak 1976 yılında “meta-analiz” ismi Glass tarafından verilmiştir (Akgöz, Ercan & Kan, 2004). Meta-analiz; belli bir konu üzerinde farklı yer ve zamanda yapılmış çalışmaların deneysel bulgularının birleştirilerek, ortaya çıkan verileri yorumlamada kullanılan nicel bir yaklaşımdır (Çalık & Sözbilir, 2014). Bu bağlamda araştırmada “Üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı ve problem çözme becerisi üzerine etkisi var mıdır?” problemine yanıt aranmıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı üstbilişe dayalı öğretim yönteminin Türk öğrencilerin matematik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisini inceleyen önceki nicel araştırmaların ortak etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır:

- 1- Üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin matematik başarısı üzerinde etkisi var mıdır?
- 2- Üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin problem çözme becerisi üzerinde etkisi var mıdır?
- 3- Üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin matematik başarısı üzerindeki etkisi öğrenim düzeylerine göre (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) farklılık göstermekte midir?
- 4- Üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisi öğrenim düzeylerine göre (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) farklılık göstermekte midir?

### **Araştırmanın Gerekçesi**

Pek çok ülkenin matematik öğretim programı incelendiğinde problem çözenin temele alındığı görülmektedir (Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM],2000; Singapur Eğitim Bakanlığı (MOES), (2012); Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Özellikle TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Programme for International Student Assessment) sınavlarında başarılı olan ülkelerin öğretim programları incelendiğinde, problem çözmeye üstbilişe vurgu yapıldığı görülmektedir. Örneğin, Singapur matematik öğretim programında problem çözme becerisi temele alınıp bu beceriyi geliştirmek için üstbiliş, süreçler, kavramlar, beceriler ve tutumlar olmak üzere beş etkenin önemli olduğunu vurgulamıştır (MOES, 2012). Türkiye’deki 2018’ de yayınlanan matematik öğretim programı da incelendiğinde hem problem çözenin önemsendiği hem de üstbilişe vurgu yapıldığı görülmektedir (MEB, 2018). Bu bağlamda matematik eğitimi ve problem çözme becerisi için üstbilişin önemli olduğu söylenebilir.

Üstbiliş, problem çözmeye hayati öneme sahiptir ve bireyin bilişsel süreçlerini kontrol etmesini gerektirir (Öztürk, Sarıkaya & Ada Yıldız, 2023; Schoenfeld, 1985; Verschaffel, Schukajlow, Star, & Van Dooren, 2020). Mayer (1998) öğrencilerin problemi çözmek için gerekli bilgiye sahip olmalarının problemi çözebilecekleri anlamına gelmediğini belirtmiştir. Mayer, öğrencilerin hangi süreci, nasıl ve ne zaman işleyeceğini bilmeleri ve problem çözmeye için gerekli bilgiye sahip olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Lester ve Kehle (2003) problem çözmeye sürecinde üstbilişin önemini vurgularken, problem çözmeye üstbilişin, problem çözen kişinin neyi izleyeceğini ve nasıl izleyeceğini bilmesini gerektirdiğini vurgulamaktadır. Başka bir ifadeyle araştırmalar üstbilişin problem çözmeye becerisi için önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Yapılan araştırmalar üstbilişin öğrencilerde matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin kendi düşünce süreçlerinin farkında olmalarını ve bunları düzenleyip değerlendirmelerinde fayda sağladığını göstermiştir (Şahinkaya, 2022). Yapılan meta-analiz çalışmaları da üstbiliş temelli öğretimin matematik (cebir) öğrenmede etkili olduğunu ortaya koymuştur. Örneğin Lee, Capraro, Capraro ve Bicer (2018) üstbilişsel eğitimin cebirsel düşünmenin gelişimindeki etkililiğine yönelik bir meta-analiz gerçekleştirmiştir. Sonuçlar üstbiliş eğitiminin cebirsel düşünmenin gelişimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı ve problem çözmeye becerisi üzerindeki etkisini inceleyecek meta-analiz çalışmalarının da yürütülmesini önermiştir (Lee vd., 2018).

Nicel araştırmaların sonuçlarına dair genel sonuç çıkarmaya yönelik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Meta-analiz çalışmalarına duyulan ihtiyaç bu çalışmanın yapılmasındaki gerekçelerden biri olmuştur. Matematik eğitimi alanında üstbiliş konusunda yapılmış olan çalışmaların incelenmesine yönelik bu araştırma hem tezlerin yönelimleri hakkında bilgi sahibi olmayı sağlaması hem de üstbilişe dayalı matematik eğitiminin etkisini göstermesi bakımından önemlidir. Bu bağlamda üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı ve problem çözmeye becerisi üzerindeki etkisini incelemeye yönelik araştırmaların gerekli olduğu söylenebilir.

### **Araştırmanın Önemi**

Meta-analiz çalışmaları, benzer çalışmaların birbirini desteklemesi, çalışmalardaki şans faktörlerinin ortaya çıkarılması ve gelecekte yapılacak çalışmalara yön vermesi bakımından önemlidir (Akgöz , Ercan & Kan, 2004). Meta-analiz çalışmaları aynı konu için farklı yer ve zamanda yapılan bireysel çalışmalar için, deneysel bulguları birleştirmek sureti ile sentezleyip bu sentezleri yorumlamadır. Meta-analiz araştırmaları istatistiksel işlemlerin yapıldığı nicel

uygulamalardır. Meta-analizlerde çalışmalar birleştirildikten sonra ortak bir kriter belirlenerek bu kritere göre etki büyüklüklerinin analiz edilerek karşılaştırması yapılır (Çalık & Sözbilir, 2014). Kansızoğlu'na (2017) göre meta-analiz çalışmalarının genel anlamda üç temel amacı vardır;

- 1- Çalışmaların sonuçlarının homojenliğini test etmek,
- 2- İncelenen ilişkiye ait etki büyüklüğünün güven aralığına ve istatistiksel anlamlılığına ek olarak bir indeks elde etmek,
- 3- Çalışmalar arasında varsa heterojenlik sonucunu doğuran olası değişkenleri ve karakteristikleri belirlemek.

Mevcut alan yazın incelendiğinde, matematik eğitimi alanında üstbilişe dayalı birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar incelendiğinde matematik eğitiminde üstbilis konusu üzerine yapılmış yine çok fazla çalışmaya ulaşılmaktadır ancak bu çalışmaları içeren ve bu çalışmaların yönelimleri hakkında bilgi sahibi olmayı sağlayacak nicel derleme (meta-analiz) araştırmaları sayıca yetersizdir. Üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı ve problem çözme becerisi üzerine etkisini inceleyen bu meta-analiz araştırması, çalışmalardan elde edilen genel bir sonuca ulaşarak matematik eğitiminde üstbilis çalışacak araştırmacılara konu belirleme hususunda yol gösterici olacaktır. Bunun dışında üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı ve problem çözme becerisi üzerine etkisinin olumlu olması durumunda eğitimcilerin bu alanda bilgilendirilmesi veya herhangi bir etkisi olamaması durumunda ise çalışmaların faydasız olabileceğini ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda yapılacak araştırmanın matematik eğitiminde üstbilis alanyazınına katkı sağlayacak olması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Veri olarak elde edilen çalışmalardan bazılarında (tezler) yazar izni olmadığı için ulaşılamamıştır.
2. Üstbilis ve eğitimle ilgili yapılmış çalışmaları 'Proquest Dissertations and Thesis Global' ile YÖK Ulusal Tez Merkezi tez ve veri bankaları ile 'YÖK Akademik', 'DergiPark Akademik', 'TR Dizin Akademik', 'Ulakbim Sosyal Bilimler', 'Web Of Science' veri tabanlarında yayınlanmış olan çalışmalarla sınırlıdır.

### **Varsayımlar**

1. Araştırmanın konusunu oluşturan matematik eğitiminde üstbilişe dayalı öğretim konusu kapsamında yeterli sayıda deneysel çalışmanın yapıldığı varsayılmıştır.

2. Konu ile alakalı olarak araştırma kapsamına alınan çalışma sayısının meta-analiz araştırması için yeterli olduğu varsayılmıştır.
3. Meta-analiz için araştırmaya dahil edilen çalışmaların verilerinin yeterli düzeyde ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. KURAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1. ÜSTBİLİŞ

Üstbiliş kavramı psikoloji araştırmalarında kendine yeterince yer bulmuşken eğitim araştırmalarında hak ettiği ilgiyi son yıllarda daha fazla görmeye başlamıştır. Bundan dolayı son yıllarda üstbilişe yönelik birçok araştırma yürütülmüştür. Bu araştırmalar üstbiliş için farklı tanımların yapılmasını da beraberinde getirmiştir. Örneğin Paris ve Winogard (1998) bir görevi yerine getirme veya öğrenme sürecinde bireyin kendi bilişsel süreçlerini düzenlemesi olarak tanımlamıştır. Nelson (1999) üstbilişin, bilişin özel bir hali olduğunu belirterek bireyin kendi bilişleri hakkındaki bilgileri olarak tanımlamıştır. Akpunar (2011) ise üstbilişi ikinci düzey biliş yani biliş hakkındaki biliş olarak açıklamıştır. Bruning vd. (2014) üstbilişi bireyin kendi düşünme süreçleri hakkında düşünmesi olarak ifade etmiştir. Güncel bir tanımda ise Öztürk ve Ada (2023) üstbilişi, “bireyin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması, bilişsel süreçlerini izlemesi, düzenlemesi ve değerlendirmesi” olarak tanımlamıştır.

Yapılan araştırmalar üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrencilerin kendi öğrenme süreçleri üzerine düşünebildiğini ve gerektiğinde bunları düzenleyebildiğine işaret etmiştir (Duman, 2008). Üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrencilerin bazı özellikleri şöyle sayılabilir (Öztürk, 2022):

- Kendi bilgisinin ve öğrenme sürecinin farkındadır,
- Hangi stratejiyi nerede ve ne zaman kullanacağını bilir,
- Öğrenme sürecini izleyerek eksik yönlerini belirleyebilir,
- Matematik öğrenmede ve problem çözmede başarılıdır,
- Üstbilişsel sorgulamalar yaparak hatalarını belirleyebilir,
- Çözümün doğruluğu hakkında geçerli akıl yürütmeler yapabilir.

Üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrenciler bu özellikleri sergilerken üstbilişsel becerileri az gelişmiş veya gelişmemiş öğrenciler şöyle özellikler gösterebilir (Öztürk, 2022):

- Sahip olduğu bilginin ve nasıl öğrendiğinin farkında değildir,
- Stratejileri etkili kullanamaz,
- Öğrenme sürecini izleyemediği için eksik yönleri belirleyemez,
- Hangi bilgiyi ne zaman kullanması gerektiğini bilmediğinden problem çözmede yeterince başarılı olamayabilir,
- Hatalarını belirlemede başarılı olamayabilir, çözümün doğruluğu hakkında geçerli akıl yürütmeler yapamayabilir.

Yukarıdaki bilgiler ışığında üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrencilerin problem çözme ve matematik öğrenmede daha başarılı olmasının muhtemel olduğu söylenebilir. Bu bağlamda üstbilişe dayalı öğretim ön plana çıkmaktadır.

## 1.2. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM

Üstbilişin matematik başarısı ve problem çözme becerisi için önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda üstbilişin öğrencilerin matematik başarısını (Akış, 2022; Öztürk, 2021) ve problem çözme becerisini (Kwang, 2000; Jacobse, & Harskamp, 2009) arttırdığını göstermiştir. Bu araştırmalarda görülmektedir ki öğrenmeyi artırmak için üstbilişsel stratejileri kullanmak gerekmektedir. Yine bu araştırmaların sonuçlarına göre bireylerde bağımsız düşünme becerilerinin geliştirilmesinde düşünme stratejilerinin önemi büyüktür (Pehlivan, 2012). Bu öneminden dolayı üstbilişsel becerilerin öğretimini temele alan birçok öğretim yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bazılarını MURDER Tekniği, CRIME Tekniği ve IMPROVE Tekniği olarak söyleyebiliriz.

### 1.2.1. MURDER Tekniği

Bunlardan ilki MURDER tekniğidir. Hythecker, Dansereau ve Rocklin (1988) tarafından senaryo temelli iş birliğine dayalı geliştirilen bu teknik adını aşamalarındaki akrostişten almaktadır. Bu stratejiyi oluşturan adımların ilki *yoğunlaş* (Mood) aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilerin çalışma planı hazırlaması, zaman çizelgesi oluşturması ve öğrenme üzerine odaklanması sağlanır. İkinci aşama *anlama* (Understand) aşamasıdır. Bu aşamada öğrenci öğrenmeyi gerçekleştirmek için gerekli olan anahtar kavramları belirler. Anlama aşamasından sonra *hatırlama* (Recall) aşamasına geçilir. Hatırlamada birey öğrenmenin kapsamını belirler ve özgün şekilde ifade edebilir. *Özümseme* (Detect) bireyin öğrendiklerini yansıttığı aşamadır. Bu aşamada öğrenci önemli kısımları ve güçlük yaşadığı bölümleri yeniden çalışarak öğrenir. *Genişlet* (Elaborate) aşaması bilginin uygulanması için bireyin kendi kendine sorular sorduğu aşamadır. *Gözden geçir* (Review) aşaması izleme sonucunda varsa hataların analiz edilmesidir. Bu aşamada çalışma yöntemlerinin değiştirilmesi ya da duruma uyarlanması söz konusudur (Ariani, 2015).

### 1.2.2. CRIME Tekniği

Üstbilişe dayalı tekniklerin ikincisi CRIME'dir. Teong (2000) da araştırmasında CRIME stratejisini uygulamıştır. Bir üstbilişsel akrostiş stratejisi olan CRIME stratejisinin uygulama adımları şu şekildedir:

- **Dikkatli okuma** (Careful reading): birey problemi tam olarak anlaması ve amacının ne olduğunu belirlemesidir.

- **Uygun stratejiyi seçme** (Recall possible strategies): Problemin çözümü için uygun olacağını düşündüğü stratejiyi önceki çözümlerinden yola çıkarak seçer ya da hatırlar.
- **Stratejiyi uygulama** (Implement strategy): Belirlenen stratejiyi planlandığı şekilde uygular.
- **İzleme** (Monitor): Stratejinin doğru uygulanıp uygulanmadığı belirlemek için bireyin kendi kendisine sorular sormasıdır.
- **Değerlendirme** (Evaluation): Sonuç işlemsel olarak kontrol edilir ve mantıklı olup olmadığı tartışılır.

### 1.2.3. IMPROVE Tekniği

Ortaokul öğrencilerine uygun bir başka üstbilişsel öğretim tekniği İsrail’de Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilen IMPROVE tekniğidir. Bu teknik, sosyal biliş ve üstbilişteki güncel teorilere dayanmaktadır. IMPROVE tekniği birbirine bağlı üç bileşenden oluşur. Bu bileşenler üstbilişsel etkinlikler, akran etkileşimi ve sistematik geri bildirim-düzeltilme-zenginleştirmeden oluşmaktadır. Bu strateji de üstbilişsel akrostiş stratejisidir. Bu stratejiyi oluşturan adımlar şu şekildedir:

- **Giriş** (Introduction): Bu aşamada öğretmen yeni konu hakkında öğrencilere bilgilendirme yapar ve bunu önceki bilgilerine dayandırmaya çalışır. Bu aşama güdüleme aşamasıdır.
- **Üstbilişsel sorgulama** (Metacognitive Questioning): Bu aşamada öğrencilerden üstbilişsel sorgulama yapması istenir.
- **Uygulama** (Practicing): Bu aşamada öğrencilere gerekli materyaller verilip uygulama yapmaları beklenir.
- **Gözden geçirme** (Reviewing): Bu aşamada öğrencilerin yaptıkları uygulama gözden geçirilip varsa eksik veya hatanın düzeltilmesi beklenir.
- **Bilişsel süreçlerde uzmanlık** (Obtaining Mastery): Bu aşamada öğrencilerin konu hakkında uzmanlaşması sağlanır.
- **Doğrulama** (Verification): Bu aşamada öğrenciler kendi bilişsel süreçlerini kullanarak yaptıkları uygulamaları değerlendirir.
- **Zenginleştirme** (Enrichment): Bu aşama, öğrencilerin aşamaları tam olarak anladığı aşamadır.

### 1.2.4. Üstbilişsel Sorgulamaya Dayalı Öğretim Tekniği

Bu teknikte öğrenciler, üstbilişsel sorgulamayı temele alan bir matematik öğretim ortamında, yeni kavramları öğrenir ve öğrendiklerini geliştirir. Bu ortamların amacı öğrenciyi meraklandırarak öğrenmeyi eğlenceli hale getirmesi ve öğrencilere araştırma yapma, bilimsel

düşünme ve çalışma disiplini kazandırmaktır. Böylelikle öğrenciler bilimsel bilgilere nasıl ulaşacaklarını bilirler (Kılıç,2020).

Eğer birey üstbilişsel öğrenme gerçekleştirebiliyorsa üstbilişsel beceriye sahiptir denilebilir. Buradan yola çıkarak üstbilişsel öğrenme yöntemini gerçekleştirmeden önce kişilere üstbilişsel beceri kazandırılmalıdır (Şahinkaya, 2022).

### **1.2.5. Üstbilişsel Planlamaya Dayalı Öğretim Tekniği**

Planlama bireyler tarafından bir amaca ulaşmak üzere yapılacak olan eylemlerin ne zaman, nasıl ve niçin yapılacağını ortaya koyarak, bu işlemler dahilinde eylemleri sonucunun ne olacağını öngörme işlemidir (Okumuş, 2022). Üstbilişsel planlama ise bilişi düzenleyerek yapılacak olan eylemlerin ne şekilde, hangi sırada olacağını bilme ve bunları nasıl uygulayacağını farkında olması olarak tanımlanabilir (Erdem, 2021).

Anderson (2002) üstbilişsel planlamayı, öğrencilerin kendilerine verilen görev hedeflerini ne kadar ve ne şekilde gerçekleştirebileceklerine yönelik geliştirdikleri düşünceler olarak tanımlamaktadır. Planlama yapabilen bir öğrencinin hem akademik olarak başarılarının artabileceği hem de günlük hayat durumlarındaki işlerini başarılı şekilde yerine getirebileceği düşünülmektedir.

## **1.3. PROBLEM ÇÖZME**

Problem bireylerin zihninde karmaşıklığa yol açarak kişilere meydan okuyan ve var olan inancı sarsmaya başlayan şeyler olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 1996). Altun'a (2000) göre problem, bir durumun kişilere güçlük oluşturarak onlarda çözüme ulaşması isteği oluşturması ve bu durumla daha önce karşılaşmamasından dolayı da ilk anda ne yapacağını bilememesidir şeklinde tanımlamıştır. Aksu'ya (1985) göre problem, ortadan kaldırılması gereken engel veya cevabını bulmak istediğimiz bir sorudur. Matematik dersindeki problem, soru ve alıştırmaları içererek onları harmanlayıp, kişilerin var olan bilgilerini sentezleyerek verilen problemi yorumlaması ve bu şekilde sonuca ulaşması olarak bilinmektedir (Arsuk, 2019).

Problem çözme belirli bir süreçten oluşmaktadır ve bu süreçte öğrencilerin geçmişteki bilgi ve tecrübelerini kullanarak karşılaştığı yeni veya farklı olayları çözüme kavuşturmasıdır (Serin, 2014). Problem çözme daha önce karşılaşılmayan durumların ihtiyaçlarını gidermek üzere daha önceden öğrenmiş olduğu bilgi ve becerilerini kullanmak olarak tanımlamıştır (Toluk ve Olkun, 2002).

Polya (1957) problem çözmeyi aşamalandırmıştır ve bu aşamalar çoğu araştırmacılar tarafından kabul görmüştür. Bu aşamalara aşağıda yer verilmiştir:

- Aşama Bir: Problemi anlar
- Aşama İki: Plan yapar (Seçme)
- Aşama Üç: Planı uygular
- Aşama Dört: Kontrol eder (Geri Bakış)

#### 1.4. ALAN YAZIN SENTEZİ

Alan yazını incelendiğinde matematik eğitimi ile ilgili üstbilişe yönelik yapılan araştırmaların sayısının son yıllarda artış olduğu görülmektedir. Bu araştırmalardan bazılarının üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısını arttırdığını (Mevarech, 1999; Mevarech & Fridkin, 2006), bazılarının matematik başarısı üzerinde etkisi olmadığını (Öztürk, 2021; Şahinkaya vd., 2022), bazıları da üstbilişsel becerileri geliştirdiğini göstermiştir (Çiftçi, 2019; Mevarech & Fridkin, 2006). Matematik eğitiminde üstbilişe dayalı öğretim yapılan yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların değerlendirilmesi ve alanyazına katkısı aşağıda ifade edilmiştir.

Cornoldi, Lucangeli, Caponi, Falco, Focchiatti ve Todeschini (1995), öğrenme güçlüğü olan ve olmayan çocuklara sunulan, üstbilişsel farkındalık ve üstbilişsel kontrol süreçlerinin eğitimine odaklanan sistematik bir program geliştirmiştir. Araştırmacılar normal başarıya sahip çocuklarla yapılan ilk çalışmada, öğrencilerin üstbiliş becerilerinde artış olduğunu, matematiksel performansın bazı yönlerinde de (problem çözme ve mantıksal akıl yürütme) gelişme olduğunu göstermiştir. Ancak araştırmacılar geometride beklenen değişimin gerçekleşmediğini raporlamıştır. Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere odaklanan ikinci çalışmanın bulguları, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitim programından önemli ölçüde yararlandığını göstermiştir. Bu sonuç öğretmenleri tarafından öğrenme güçlüğüne sahip olduğu düşünülen öğrenciler için de geçerliydi.

Mevarech ve Kramarski (1997) heterojen sınıflarda matematik öğrenme için yenilikçi bir öğretim yöntemi tasarlamak ve bunun öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla IMPROVE yöntemini geliştirme amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Araştırma, her ikisi de yedinci sınıflarda uygulanan iki çalışmayı içermektedir. İlk çalışma, farklı öğrenme koşulları altında öğrencilerin bilgi işleme süreçlerinin derinlemesine analizine odaklanmıştır. Diğeri ise öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerinin tüm bir akademik yıl boyunca gelişimini araştırmıştır. Araştırmacılar her iki çalışmanın sonuçlarının da IMPROVE tekniği ile öğrenen öğrencilerin matematik başarısının kontrol gruplarından önemli ölçüde daha yüksek olduğunu raporlamıştır.

Kwang (2000) 11-12 yaşındaki Singapurlu öğrencilerle yaptığı bu çalışma bilgisayar ortamında üstbiliş eğitiminin problem çözme üzerine etkisini araştırmıştır. Deney grubuna

üstbilişe dayalı öğretim uygulanırken kontrol grubuna normal eğitim uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda üstbilişe dayalı öğretimin problem çözme üzerinde anlamlı düzeyde etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Kramarski, Mevarech ve Lieberman (2001) üç öğretim yönteminin matematiksel akıl yürütme üzerine etkisini araştırmıştır. İlk yöntem çok düzeyli üstbilişsel eğitim içine yerleştirilmiş işbirlikçi öğrenme, ikincisi tek düzey üstbilişsel eğitim içine yerleştirilmiş işbirlikçi öğrenme ve üçüncüsü üstbilişsel eğitim olmadan tüm sınıfta öğrenmedir. Araştırmanın sonuçları çok düzeyli üstbilişsel eğitim içine yerleştirilmiş işbirlikçi öğrenme ile öğrenen öğrencilerin en başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Tek düzey üstbilişsel eğitim içine yerleştirilmiş işbirlikçi öğrenme ile matematik öğrenen öğrencilerin de kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Mevarech, Tabuk ve Sinai (2006) sekizinci sınıf öğrencileriyle deneysel araştırma modelini kullanarak yaptıkları araştırmada, işbirlikçi öğrenme ortamları olan ve olmayan eğitim ortamlarında IMPROVE programının etkilerini karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonuçları, IMPROVE'un öğrencilerin matematik problemlerini çözmeleri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar işbirlikçi ortamlarda eğitim gören ve IMPROVE uygulamasına katılan öğrencilerin, yalnızca işbirlikçi öğrenme deneyimi yaşayan öğrencilerden daha başarılı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle araştırmacılar işbirlikçi ortamlarda sadece matematiksel problem çözmeyi uygulamak yerine, işbirlikçi ortamlarda IMPROVE tekniğinin uygulanmasının öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerileri üzerinde önemli etkisi olduğunu belirlemiştir. Mevarech ve diğerleri (2006) özellikle planlama ve anlama süreçleri ile öğrencilerin yansıtma becerilerinin programdan olumlu etkilendiğini belirlemiştir.

Özsoy (2007) 5. sınıf öğrencilerine problem çözme etkinliklerinde üstbiliş stratejilerini geliştirecek etkinlikler yaparak, üstbilişe dayalı öğretimin problem çözmeye etkisini araştırmıştır. Araştırmada deney grubundaki öğrencilere üstbilişsel strateji kazandırmaya yönelik eğitim yapılırken kontrol grubundaki öğrencilere üstbilişe yönelik herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda, üstbilişe dayalı öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir.

Kramarski (2008), ilkokul öğretmenlerinin matematik bilgilerini arttırmayı amaçlayan 3 yıllık bir eğitim programının içine IMPROVE tekniğini yerleştirilmiş ve programın etkilerini rapor etmiştir. Araştırmacı tek başına veya IMPROVE üstbilişsel sorgulamayla birlikte mesleki gelişim programı alan bir grup öğretmeni karşılaştırmıştır. IMPROVE destekli programdaki öğretmenlerin cebirsel problemler ve gerçek hayat görevlerinde daha başarılı olduklarını aynı zamanda izleme ve değerlendirme stratejilerini sergilediklerini belirlemiştir.

Jacobse ve Harskamp (2009) 5. sınıflar üzerinde yaptıkları bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinde üstbiliş dayalı bilgisayar destekli öğretimin problem çözme üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada deney grubuna bilgisayar ve bilgisayarda kendilerine uygun üstbilişsel strateji seçme hakkı tanınmıştır. Kontrol grubuna ise normal eğitim verilmiştir. Sonuç olarak, öğrenci kontrollü ve bilgisayar destekli üstbiliş dayalı öğretimin problem çözme üzerine anlamlı düzeyde etkisi bulunmaktadır.

Pehlivan (2012) 5. sınıf öğrencilerinde yaptığı bu çalışmada problem çözme sürecinde uygulanan üstbiliş stratejilerinin, öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelemeye yönelik deneysel araştırma yürütmüştür. Araştırmacı uygulanan eğitimin matematik başarıları ve problem çözme üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada deney grubunda problem çözme sürecinde üstbilişsel stratejileri geliştirmeye yönelik etkinlik yapılırken, kontrol grubunda ise sadece problem çözme etkinlikleri yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda problem çözme sürecinde üstbiliş strateji kullanılan grubun akademik başarı ve problem çözme becerisinin kontrol grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sarı (2012) yedinci sınıf öğrencileri ile yaptığı bu çalışmada cebirsel ifadeler ve denklemler konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerini geliştirmede üstbiliş dayalı öğretimin etkililiğini incelemeye yönelik araştırma yürütmüştür. Deneysel araştırma modeline göre yürütülen araştırmada deney grubuna üstbiliş dayalı öğretim uygulanırken kontrol grubunda ders kitabına göre etkinlikler yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda üstbiliş stratejisinin desteklendiği öğretimin akademik başarıyı artırdığı belirlenmiştir.

Erdoğan (2013) yaptığı çalışmada 6. sınıf öğrencilerine matematik öğretiminde uygulanan üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yönteminin, çocukların üstbilişsel becerilerine, akademik başarılarına ve matematik tutumuna etkisini incelemiştir. Derslerde öğretim yapılırken deney-1 grubuna üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yöntemi, deney-2 grubuna sadece işbirlikli öğrenme yöntemi kontrol grubuna ise var olan normal öğretim süreci uygulanmıştır. Yapılan analizler sonuç deneysel uygulamalardan sonra deney-1 grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve üstbilişsel becerileri hem deney-2 grubuna göre hem de kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğunu belirlemiştir.

Sırmacı ve Tuncer (2013) 7. sınıf öğrencilerinin “Permütasyon ve Olasılık” konusunu öğrenmelerinde üstbiliş stratejilerinin, öğrencilerin başarılarına, üstbiliş becerilerine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisini incelemeye yönelik araştırma yürütmüştür. Araştırmada deney grubuna üstbiliş stratejilerini içeren öğretim yapılırken kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda üstbiliş stratejilerine dayalı öğretimin

öğrencilerin üstbilişsel becerilerinde, permütasyon ve olasılık konusundaki başarılarında anlamlı düzeyde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Serin (2014) hem nicel hem de nitel yöntemleri kullanarak yürüttüğü araştırmada, iş birliğine dayalı ortamda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Nicel bölümü deneysel araştırma modeline göre yürütülen araştırmada deney grubuna üstbilişe dayalı öğretim uygulanırken kontrol grubunda ise geleneksel öğretim olan ders kitabına göre etkinlikler yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda iş birliğine dayalı ortamda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin problem çözme başarısını artırdığı ortaya konulmuştur.

Lee vd. (2018) üstbilişe dayalı öğretimin cebirsel akıl yürütme üzerine etkisini incelemeye yönelik meta-analiz araştırması yürütmüştür. Meta-analize dâhil edilmek üzere etki büyüklüğü değeri raporlanan 18 çalışma seçilmiştir. Bulgular, aykırı değer olmadan genel etki büyüklüğünün eşit olduğunu gösterdi. Ayrıca araştırmacılar  $Q=20.201$  ( $p<.05$ ) ve  $I^2 =.997$  olarak hesaplanmış olup çalışmaların heterojen olduğunu göstermiştir. Çalışmanın sonuçları, üstbilişe dayalı öğretimin öğrencilerin cebirsel akıl yürütmeleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Çiftçi (2019) yaptığı çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerin cebirsel sözel problemler konusunun öğreniminde ve üstbilis becerilerinin gelişiminde üstbilişsel stratejilerinin etkisini araştırmıştır. Bu çalışmanın yarı deneysel bir araştırma olduğu, deney grubunda üstbilişsel stratejilerin uygulandığı ve kontrol grubunda ise normal eğitim sürecinin devam ettiği bir öğrenme metodu uygulandığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda üstbilişsel stratejilerin problem çözme becerisini artırdığı görülmüştür. Bununla birlikte, Üstbilis Farkındalık Envanteri sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Arsuk (2019) yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yaptığı çalışmada problem çözme stratejileri ile üstbilis stratejilerinin öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarına, akademik başarılarına ve problem çözme becerisine etkisini incelemiştir. Bu çalışma deneysel bir çalışmadır. Deney grubuna üstbilis stratejileri destekli problem çözme stratejilerini içeren bir eğitim verilmiş ve aynı zamanda kontrol grubuyla bir çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda üstbilis stratejileri destekli problem çözme öğretiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ubuz ve Erdoğan (2019) geometri konularının öğretiminde fiziksel manipülatiflerle desteklenen üstbilişsel sorgulamaya dayalı öğretimin etkililiğini değerlendirmiştir. Bunun için iki grup belirlemiştir. Grupların birinde açık üstbilişsel sorularla desteklenen problemlerden

oluşan uygulama yapılırken diğerinde açık üstbilişsel sorularla desteklenmeyen problemlerden oluşan uygulama yapılmıştır. Uygulamalardan elde edilen sonuç, her iki grubun da geometrik bilgi edinimini teşvik etmede eşit derecede etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca manipülatif kullanımı ve grup çalışmasıyla birlikte üstbilişsel sorgulamalar yapmanın öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğunu göstermiştir.

Öztürk (2021) 6. sınıflar üzerinde yaptığı çalışmada iki amaç üzerine odaklanmıştır. Bunların ilki cebirsel ifadeler konusunda üst bilişsel öğretim yöntemlerinden IMPROVE'nin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemektir. İkincisi IMPROVE ile cebirsel ifadeler konusunun öğretim sürecini incelemektir. Çalışmada karma yöntemlerden eş zamanlı iç içe geçmiş model kullandığı belirlenmiştir. Bu modele uygun olarak çalışmanın nicel bölümü deneysel araştırma, nitel bölümü durum çalışması modelinde tasarlanmıştır. Bu çalışmada deney grubuna IMPROVE öğretim modeline uygun öğretim uygulanmış, kontrol grubuna ise öğrenci ders kitabı doğrultusunda etkinlik temelli öğretim yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada sonuç olarak üstbilişsel öğretim yöntemlerinden IMPROVE'nin öğrenciler üzerinde akademik başarıyı artırdığı belirlenmiştir.

Akış (2022) üstbilişsel stratejilerle desteklenen Gerçekçi Matematik Eğitiminin öğrencilerin matematik başarıları ve üstbilişsel becerileri üzerine etkisini incelemiştir. İki deney ve iki kontrol grubunun yer aldığı çalışmada deney grubuna üstbilişsel stratejilerle desteklenen gerçekçi matematik eğitimine göre öğretim yapılmıştır. Kontrol gruplarında ise mevcut matematik öğretim programı doğrultusunda dersler işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin matematik başarıları ve üstbilişsel becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Okumuş (2022) lise öğrencilerinin ikinci dereceden denklemler konusunu öğrenmesinde üstbilişsel planlama ve izlemeye dayalı öğretimin etkililiğini incelemeye yönelik araştırma yürütmüştür. Karma araştırma yöntemlerinden müdahale desenin kullanıldığı çalışmada deney grubuna üstbilişsel planlama ve izlemeye dayalı öğretim yapılırken, kontrol grubunda ders kitabına göre etkinlikler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda üstbilişsel planlama ve izlemeye dayalı öğretimin ikinci dereceden denklemler konusunun öğrenilmesinde anlamlı düzeyde farklılık oluşturduğunu belirlemiştir. Ayrıca üstbilişsel planlama ve izlemeye dayalı öğretimin öğrencilerin motivasyon, planlama, tahmin, izleme, farkındalık, değerlendirme ve değerlendirme becerilerinin geliştirdiğini belirlemiştir.

Oudman, van de Pol ve van Gog (2022) ilkokul öğrencilerinde öz izleme ve öz düzenlemenin çarpma ve bölme problemlerini nasıl geliştirdiğini araştırmıştır. Araştırmacılar yüksek performans gösteren 9 – 10 yaş grubu öğrencilerinin çarpma ve bölme problemlerini

çözerek, her problem türünden sonra izleme ve düzenlemeye yönelik karar vermesini istediler. Çarpma problemlerinde, yüksek performans gösteren öğrenciler, düşük performans gösteren öğrencilere göre kendi kendine puanlama öncesinde ve sonrasında daha doğru izleme ve düzenleme kararları vermişlerdir. Bölme problemlerinde, yüksek performans gösteren öğrenciler, düşük performans gösteren öğrencilere göre kendi kendine puanlama öncesinde daha doğru izleme kararları vermişlerdir. Ancak kendi kendine puanlama yaptıktan sonra yüksek ve düşük performans gösteren öğrenciler arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Kendi kendine puanlama, düşük ve yüksek performans gösteren öğrencilerin bölme problemlerindeki düzenleme doğruluğu dışında, öğrencilerin izleme ve düzenleme doğruluğunu artırmıştır.

Şahinkaya (2022) yedinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü araştırmada oran-orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerisinin geliştirilmesinde üstbilişsel IMPROVE tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Deneysel araştırma modelinde yürütülen araştırmada deney grubuna ders kitabındaki etkinlikler IMPROVE tekniği ile öğretilmiş, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim olan ders kitabındaki etkinlikler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda üstbilişsel IMPROVE tekniğinin hem akademik başarıyı arttırdığı hem de orantısal akıl yürütme becerisini geliştirdiği belirlenmiştir. Ancak araştırmacı deney ve kontrol gruplarının ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık oluşmadığını tespit etmiştir.

Türk (2022) yaptığı çalışmada 7. sınıf öğrencilerinde üstbilişsel öğretimin cebir problemlerini çözmeye yönelik başarılarına, tutumlarına ve üstbilgi farkındalıklarına etkisini araştırmıştır. Yapılan çalışmada deney grubunda bulunan öğrencilere üstbilişsel strateji ve etkinlikler ile desteklenmiş üstbilgi öğretimi; kontrol grubuna ise, normal öğretim yapılmıştır. Elde edilen verilere göre deney grubu ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında uygulama süreci öncesinde problem çözme başarısı, matematik problemi çözme tutumu ve üstbilgi farkındalıkları açısından anlamlı bir farklılık görülmemişken uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık görüldüğü belirlenmiştir. Buna göre üstbilişsel strateji ve etkinlikler ile desteklenmiş öğretim yönteminin, problem çözme başarısına, problem çözmeye yönelik tutuma ve üstbilgi farkındalığa olumlu etki ettiği tespit edilmiştir.

Erdem ve Öztürk (2023) manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı öğretim ortamı tasarlayarak bu ortamda öğrencilerin matematik öğrenme sürecini incelemeye yönelik araştırma yürütmüştür. Araştırmacılar üstbilişsel planlamaya dayalı öğrenim gören öğrencilerin üstbilişsel planlama ve matematik becerilerinde gelişme olduğunu belirlemiştir. Ayrıca üstbilgi dayalı öğretim manipülatiflerle desteklendiğinde öğrencilerin ilk olarak fiziksel daha sonra sanal manipülatiflere daha çok odaklandıkları belirlenmiştir.

Sercenia ve Prudente (2023) üstbiliş dayalı öğretimin matematik başarısı üzerindeki etkililiğini incelemek amacıyla meta-analiz çalışması yürütmüştür. Çeşitli arama motorlarından 2015-2022 yılları arasındaki 2341 ampirik çalışmanın 23'ü dahil etme ve hariç tutma kriterlerini karşıladığı için analize dahil edilmiştir. Meta-Analiz yazılımı (CMA) kullanılarak, moderatör analizi, heterojenlik, yayın yanlılığı, orman grafikleri, huni grafikleri, kesme ve doldurma yöntemi ve Hedges'g etki boyutunu oluşturmak için tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Bulgular, genel ağırlıklı etki büyüklüğünün  $g=1.358$  olduğunu göstermiştir. Başka bir ifadeyle, üstbiliş dayalı müdahalenin öğrencilerin matematik başarısı üzerinde anlamlı derecede büyük ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. İleri moderatör analizi sonucunda matematik konu alanlarına göre sonuçlar anlamlı farklılıklar gösterirken, eğitim düzeyi ve hedeflenen öğrenme sonuçlarında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde üstbiliş dayalı öğretim yöntemlerinin ele alındığı birçok araştırma yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmaların bazıları süreci incelemeye yönelikken bazıları deneysel araştırmalardır. Bu çalışma deneysel araştırmalarla sınırlandırılmıştır. Çalışmalarda üstbiliş dayalı öğretimin etkisi incelenirken farklı sonuçlar elde edilmiştir. Başka bir ifadeyle bazı araştırmalar üstbiliş dayalı öğretimin anlamlı etki oluşturduğunu ortaya koyarken bazı araştırmalarda anlamlı etki oluşturmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle üstbiliş dayalı öğretimin matematik başarısı ve problem çözmeye etkisini inceleyen ortak etki inceleyecek meta-analiz çalışmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu yönüyle çalışmanın alan yazına önemli katkı sağlaması beklenmektedir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. YÖNTEM

Bu araştırma meta-analiz yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Meta-analiz, belli bir konu üzerinde, yapılmış tekil çalışmaların sonuçlarını birleştirerek elde edilen bulguları istatistiksel olarak analiz yapma yöntemi olarak tanımlanır (Creswell, 2020; McMillan, & Schumacher, 2014). Meta-analiz, deneysel bulguları birleştirilerek ortak bir kanıya varmayı sağlar (Creswell, 2020). Bu çalışmada üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin matematik dersindeki başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlandığından meta-analiz yöntemi kullanılmıştır.

Meta-analizin genel anlamda temel üç amacı vardır. Bunlar, çalışmaların sonuçlarının homojenliğini test edip incelemek, araştırılan ilişkinin etki büyüklüğü, güven aralığı ve istatistiksel olarak anlamlılığına bakmak, toplanılmış çalışmalar arasında heterojenlik varsa buna neden olan değişkenlerin tespit edilmesidir (Creswell, 2020; Kansızoğlu, 2017). Bu amaçlar doğrultusunda çalışmada uygulanan adımlar ve işlemler aşağıda açıklanmıştır:

#### 2.1. ARAŞTIRMA PROBLEMİNİN, AMACININ VE BAĞIMLI/BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLERİN BELİRLENMESİ

Bu araştırmanın amacı üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla Türk öğrencilerin matematik dersindeki başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemektir. Çalışmada bağımsız değişken üstbilişe dayalı öğretim bağımlı değişkenler ise matematik başarıları ve problem çözme becerisi olarak belirlenmiştir.

#### 2.2. TARAMA YAPILAN VERİ TABANLARI

Araştırma sorusunu belirlendikten sonra alan yazın taraması yapılmıştır. Bu doğrultuda “Proquest”, “Web Of Science”, “Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi”, “DergiPark”, “Ulakbim”, “TR DİZİN” ve “Google Akademik” veri tabanları kullanılarak tarama yapılmıştır. Taramada Türkçe çalışmalar için “üstbilis AND öğretim AND matematik başarıları” ve “üstbilis AND öğretim AND problem çözme” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. İngilizce kaynaklar için “Metacognition AND teaching AND mathematics achievement”, “Metacognition AND teaching AND problem solving” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Yapılan taramalar sonucunda 26 makele ve 25 tez olmak üzere 51 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan bir tanesi programlar arası karşılaştırma olduğu için dışlanmıştır. Kalan 50 çalışmadan 38’i dahil edilme ölçütlerini karşılamadığı (Bkz. Şekil 2.3) için hariç tutulmuştur.

Hem Türkçe hem de İngilizce taramada aynı makaleye ulaşıldığında sadece bir kez çalışmaya dâhil edilmiştir. Yani yinelenen çalışmalar hariç tutulmuştur.

### 2.3. DÂHİL EDİLME ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmaya araştırmaların dâhil edilme ölçütleri şöyledir:

*Araştırma Deseni.* Çalışmada dâhil edilme ölçütü olarak deneysel araştırma deseni olması şartı aranmıştır. Çalışmada en az bir kontrol grubu bulunan ve kontrol grubunu oluşturan katılımcılara geleneksel yöntemlerin uygulandığı araştırmalar dâhil edildi (yani, bir veya daha fazla deney grubuna müdahale olması ve matematik başarısının ön-son ölçümünü içeren deneysel çalışmalar olması).

*Müdahale.* Çalışmalar, katılımcıların üstbilişe dayalı öğretim temelli bir müdahale almasını içermelidir. Araştırmada en az bir deney grubunun bulunması ve deney grubunu oluşturan katılımcılara üstbilişe dayalı öğretim yöntemini kullanılarak öğretim yapılması Ayrıca, bir kontrol grubu olmasını ve üstbilişe dayalı öğretim almayan katılımcıları içermelidir.

*Matematik Başarısı veya Problem Çözmenin Ölçümü.* Çalışmalar, bağımlı bir değişken olarak matematik başarısı veya problem çözme becerisi içermelidir.

*Veriler.* Çalışmalar, müdahaleden önce ve sonra deney ve kontrol gruplarının örneklem büyüklüklerini, aritmetik ortalamalarını ve standart sapmalarını içermelidir. Alternatif olarak, çalışmalar, her bir deney ve kontrol grubunun örneklem büyüklüğünü ve etki büyüklüğünü doğrudan raporlayabilir.

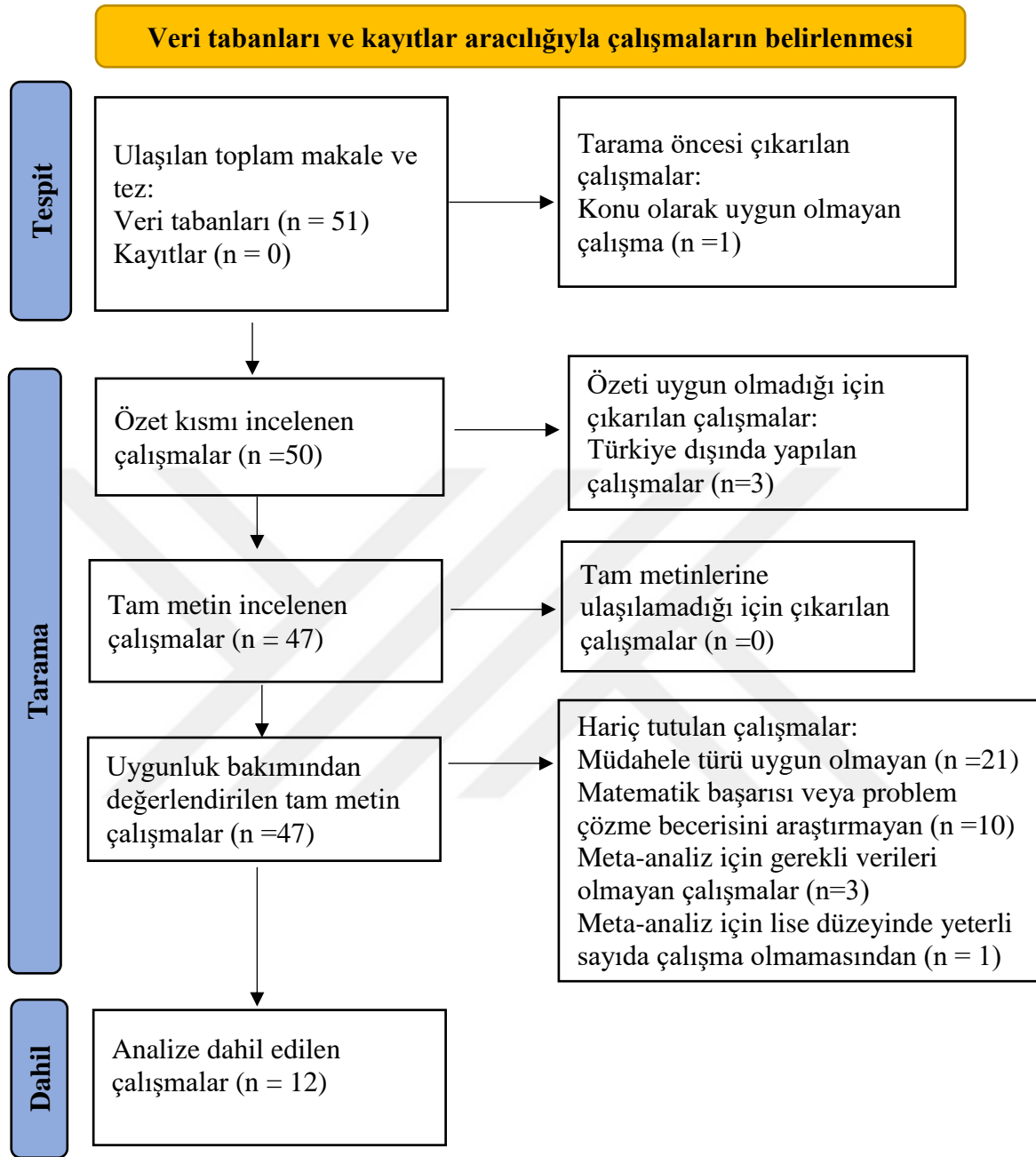
*Yayın Durumu ve Yılı.* Hakemli dergilerdeki basılı/elektronik makaleler ve tezler gibi yayınlanmış çalışmaları dâhil edilmiştir. Ayrıca araştırmanın 2000-2023 yılları arasında yayımlanmış olması şartı aranmıştır.

*Meta-Analiz İçin Yeterli Çalışma Sayısı.* Meta-analiz için her öğrenim düzeyinde matematik başarısı veya problem çözme becerisi üzerine en az 2 çalışma olmalıdır.

*Çalışmaların Yapıldığı Ülke.* Elde edilen deneysel çalışmalar Türkiye’de yapılmış olmalıdır.

Elde edilen çalışmalar dâhil edilme kriterlerini karşılama durumları incelendiğinde; araştırma deseni meta-analiz için uygun olmayan 21 çalışma (nitel araştırmalar, kontrol grubunun olmadığı tek denekli/gruplu çalışmalar vb.), meta-analiz için nicel verileri olmayan 3 çalışma (ön test, son test, aritmetik ortalama ve standart sapma), bağımlı değişkeni farklı olan 10 çalışma meta-analize dahil edilmemiştir. Yine aynı şekilde meta-analiz için öğrenim

düzeyinde yeterli çalışma sayısı olmamasından dolayı çıkarılan 1 çalışma ile Türkiye’de yapılmayan 3 çalışma meta-analize dahil edilmemiştir.



**Şekil 1:** Tarama ve Çalışmaları Dâhil Etme Dışlama Süreci Uygulama Akışı (The Prisma Statement)

#### 2.4. ÇALIŞMALARIN KODLANMASI VE KODLAMA SÜRECİNİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİNİN SAĞLANMASI

Çalışmaların kodlanması için ilk olarak araştırmacı tarafından bir form hazırlanmıştır. Formda araştırmaya yönelik tanımlayıcı bilgiler (çalışma başlığı, yazarlar, yayın türü, yayın yılı ve öğretim düzeyi) ve etki büyüklüğünü hesaplamak için gerekli bilgiler (örnek büyüklüğü, test

öncesi ve sonrasındaki deney ve kontrol gruplarının ortalama puanları ve standart sapmaları) yer almaktadır.

Meta-analiz çalışmalarının kalitesini sağlamak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden ilki kodlayıcılar arası güvenilirliğin sağlanmasıdır (Lipsey & Wilson, 2001). Bunun için kodlama araştırmacı tarafından yapıldıktan sonra danışmanı tarafından kontrol edilmiştir. Ayrıca yanlılığı ve varyansı potansiyel olarak artıran her seçim için bir duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizi çalışmaların birer birer analizden çıkarılması durumunda sonuçların nasıl değişeceğini değerlendirmek için birini dışarıda bırakma yöntemidir (Dondio, Gusev & Rocha, 2023). Bu bağlamda matematik başarı için duyarlılık analizi sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1:** Matematik Başarısına Yönelik Tüm Çalışmalar İçin Bir Çalışmayı Hariç Bırakma Yöntemini Kullanarak Yapılan Duyarlılık Analizi Sonuçları

Numara	Yazar	Tahmin değeri	%95 GA
1	Şahinkaya (2022)	1.14	[0.71-1.58]
2	Sarı (2012)	1.20	[0.75-1.65]
3	Arsuk (2019)	1.28	[0.90-1.66]
4	Tuncer (2011)	1.28	[0.92-1.65]
5	Öztürk (2021)	1.20	[0.76-1.64]
6	Akış (2022)	1.13	[0.71-1.56]
7	Erdoğan (2013)	1.12	[0.70-1.55]
8	Erdoğan (2013) (1)	1.15	[0.71-1.59]
9	Erdoğan (2013) (2)	1.05	[0.70-1.40]

Her satır, o satırda bulunan çalışma hariç bırakılarak yapılan analizlerden elde edilen sonuçları temsil eder.

Tablo 1 incelendiğinde güven aralığı değerlerinin 0’ı içermediği görülmektedir. Bu nedenle çalışmada elde edilen bulguların duyarlılığının uygun olduğu söylenebilir. Problem çözme becerisi için duyarlılık analizi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Problem Çözme Becerisine Yönelik Tüm Çalışmalar İçin Bir Çalışmayı Hariç Bırakma Yöntemini Kullanarak Yapılan Duyarlılık Analizi Sonuçları

Numara	Yazar	Tahmin değeri	%95 GA
1	Özsoy (2007)	1.30	[1.03-1.56]
2	Arsuk (2019)	1.47	[1.19-1.74]
3	Serin (2014)	1.42	[1.09-1.75]
4	Pehlivan (2012)	1.33	[1.01-1.64]

5	Çiftçi (2019)	1.42	[1.11-1.74]
6	Türk (2022)	1.40	[1.08-1.72]

Her satır, o satırda bulunan çalışma hariç bırakılarak yapılan analizlerden elde edilen sonuçları temsil eder.

Tablo 2 incelendiğinde güven aralığı değerlerinin 0'ı içermediği görülmektedir. Bu nedenle çalışmada elde edilen bulguların duyarlılığının uygun olduğu söylenebilir.

## 2.5. ÇALIŞMALARIN ÖZELLİKLERİ

Elde edilen 12 çalışma dahil etme kriterlerini karşıladığı için çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm makaleler ve tezler 2000-2023 arasında yayınlanmış çalışmalardır. Dahil edilen 12 çalışmadan 2'si dergilerde yayınlanan makale, 3'ü doktora tezi, 7'si yüksek lisans tezinden oluşmaktadır. Tablo 3'te meta-analizde yer alan çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

**Tablo 3:** Derlemeye dahil edilen çalışmaların tanımlayıcı istatistikleri.

Araştırma	Öğretim Düzeyi	Yayın Türü	Müdahale Türü	Başarı Alanı	N (deney)	N (kontrol)	Hedges's g [95% CI]
Şahinkaya vd. (2022)	Ortaokul	Makale	IMPROVE	Matematik başarısı	29	29	1.43
Sarı (2012)	Ortaokul	Yüksek Lisans Tezi	Belirtilmemiş	Matematik başarısı	40	40	1.01
Arsuk (2019)	Ortaokul	Yüksek Lisans Tezi	Problem Çözme	Matematik başarısı	24	25	0.32
Tuncer (2011)	Ortaokul	Yüksek Lisans Tezi	Belirtilmemiş	Matematik başarısı	27	25	0.28
Öztürk (2021)	Ortaokul	Makale	Eş Zamanlı İç İçe Geçmiş Model	Matematik başarısı	24	25	0.96
Akış (2022)	İlkokul	Doktora Tezi	Gerçekçi Matematik Eğitimi	Matematik başarısı	23	26	1.52
Erdoğan (2013)	İlkokul	Doktora Tezi	İşbirlikli Öğretim	Matematik başarısı	33	34	1.56
Erdoğan (2013) (1)	İlkokul	Doktora Tezi	İşbirlikli Öğretim	Matematik başarısı	33	34	1.37
Erdoğan (2013) (2)	İlkokul	Doktora Tezi	İşbirlikli Öğretim	Matematik başarısı	33	34	2.18
Özsoy (2007)	İlkokul	Doktora Tezi	Polya	Problem çözme becerisi	23	24	1.97
Arsuk (2019)	Ortaokul	Yüksek Lisans Tezi	Belirtilmemiş	Problem çözme becerisi	24	25	1.00
Serin (2014)	İlkokul	Yüksek Lisans Tezi	İşbirlikli Öğretim	Problem çözme becerisi	30	33	1.24
Çiftçi (2019)	Ortaokul	Yüksek Lisans Tezi	Belirtilmemiş	Problem çözme becerisi	22	20	1.17
Pehlivan (2012)	Ortaokul	Yüksek Lisans Tezi	Belirtilmemiş	Problem çözme becerisi	36	39	1.60
Türk (2022)	Ortaokul	Yüksek Lisans Tezi	Üstbiliş Öğretimi	Problem çözme becerisi	17	17	1.26

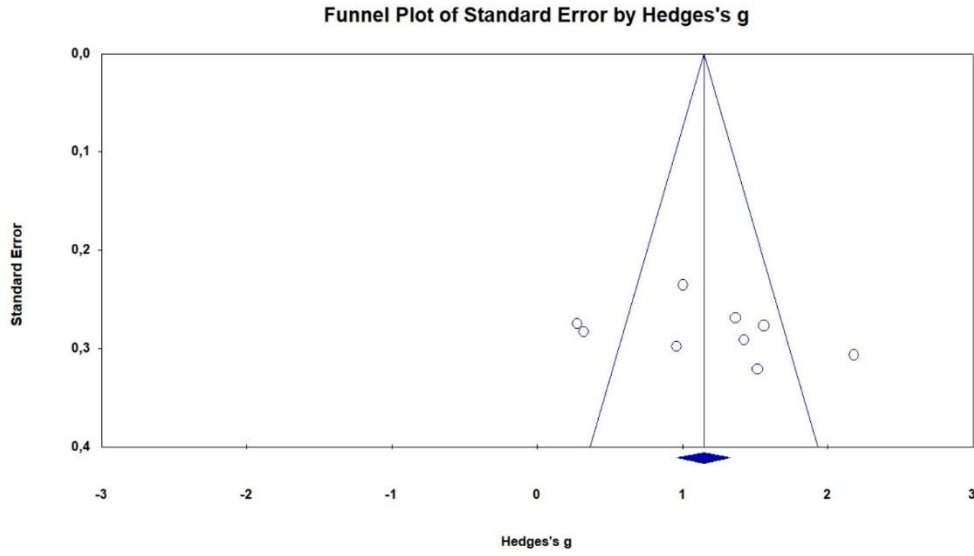
Tablo 3 incelendiğinde çalışmaya dahil edilen araştırmalar ve bu araştırmalara ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Tabloda elde edilen araştırmaların yazarı ile yayın yılı, hangi öğrenim düzeyi için yapıldığı, yayın türü, örneklem büyüklükleri ve etki büyüklük değerleri ve araştırmada uygulanan müdahale türü gösterilmiştir. Bazı araştırmalar birden fazla yazılmıştır. Bunun sebebi araştırmacının deney grubunun birden fazla olmasından dolayı farklı araştırma olarak ele alınmıştır.

## **2.6. ETKİ BÜYÜKLÜK DEğERLERİNİN HESAPLANMASI VE VERİLERİN ANALİZ PLANI**

Bu çalışmada önceki araştırmaların etki büyüklüğü sonuçları temel alınarak hesaplanmıştır. Alanyazın meta-analiz çalışmalarında etki büyüklüğü değerinin temel alınmasını önermektedir (Borenstein vd., 2013; Morris, 2008). Çalışmalardan elde edilen etki büyüklük değerlerini “rastgele etkiler modeli” kullanılarak birleştirilmiştir. Meta-analiz çalışmalarının istatistiksel süreçlerinde genel olarak iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar rastgele etkiler modeli ve sabit etkiler modeli. Meta-analiz çalışmalarında hangi yöntemin kullanılacağı önemli olduğu için araştırmacılar iki model arasındaki farklı açıklar ve hangi durumlarda hangi modeli kullanılması gerektiğini tavsiye eder. Sabit etki modelinde meta-analize dahil edilen çalışmaların gerçek etki büyüklüğünü sunduğu varsayılırken, rastgele etkiler modelinde gerçek etki büyüklüğünün çalışmalar arasında değişebileceğini kabul eder. Göktaş (2017)’ye göre çalışmalar basılı literatürden elde edildiği takdirde rastgele etkiler modelinin kullanılmasının analiz için daha uygun olduğunu belirtmiştir.

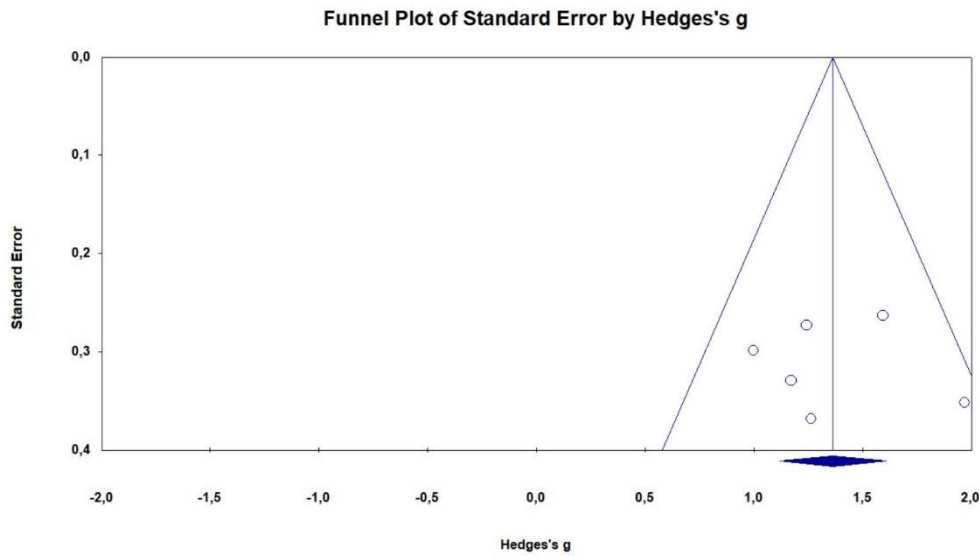
Meta-analiz kapsamında müdahale etki büyüklüğü değeri, deney grubundaki uygulama öncesi ortalama ve standart sapma değerleri ile uygulama sonrası ortalama ve standart sapma değerleri, kontrol grubundaki uygulama öncesi ortalama ve standart sapma değerleri ile uygulama sonrası ortalama ve standart sapma değerleri alınmıştır. Çalışmada, etki büyüklüğü “Hedge-g” değeri kullanılarak hesaplanmıştır. Hedges g değeri 0.5 'ten küçük ise “küçük etki”, 0.5 ile 0.8 arasında ise “orta etki”, 0.8 ve 0.8'den büyük ise “büyük veya geniş etki” diye adlandırılmıştır. Çalışmadaki değerlerin hesaplanmasında CMA (Comprehensive Meta Analysis) programından yararlanılmıştır. Çalışmalarda birden fazla etki büyüklük değeri raporlandığında etki büyüklüğü değeri olarak ortalama etki büyüklüğü kabul edilmiştir (Lee vd., 2018). Birden fazla deney grubu olan çalışmalarda ise etki büyüklük değerleri her bir deney grubu için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Aynı zamanda yayın yanlılığına ait bilgilere ulaşmak için Huni grafiği ve “Rosenthal’in Güvenli N Testi”nden yararlanılmıştır. Bunlarla beraber hem yayın yanlılığını hem de etki büyüklük değerlerindeki anlamlılığın ortadan kalkması için kaç çalışmaya ihtiyaç olduğunun hesaplanması amacıyla “Orwin’in Güvenli N Yöntemi”

kullanılmıştır. Şekil 2’de matematik başarısı bağımlı değişkenine dahil edilen yanlılıkla ilgili bilgilerin sunulduğu huni grafiği verilmektedir.



**Şekil 2:** Matematik Başarısı Bağımlı Değişkenine Yönelik Çalışma Yanlılığına İlişkin Huni Grafiği

Şekil 2’deki huni grafiği matematik başarısı bağımlı değişkeni için çalışmalara ait “Hedge g” etki büyüklük değerlerinin simetrik dağıldığını göstermektedir. Bu durum analizin güçlü olduğu ve çalışmanın yayın yanlılığı taşımadığını göstermektedir. Şekil 3’te problem çözme becerisi bağımlı değişkenine dahil edilen yanlılıkla ilgili bilgilerin sunulduğu huni grafiği verilmektedir.



**Şekil 3:** Problem Çözme Becerisi Bağımlı Değişkenine Yönelik Çalışma Yanlılığına İlişkin Huni Grafiği

Şekil 3’teki huni grafiği problem çözme becerisi bağımlı değişkeni için çalışmalara ait “Hedge g” etki büyüklük değerlerinin simetrik dağıldığını göstermektedir. Bu durum problem

çözme becerisi için analizin güçlü olduğu ve çalışmanın yayın yanlılığı taşımadığını göstermektedir. Matematik başarısı ve problem çözme becerisi bağımlı değişkenleri için yayın yanlılığını belirlemeye yönelik yapılan Rosenthal'in Güvenli N Testi sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4:** Matematik Başarısı ve Problem Çözme Becerisi İçin Rosenthal FSN Değerine Göre Çalışmaların Yanlılık Durumu

	Matematik başarısı	Problem çözme becerisi
Çalışmalara ilişkin Z değeri	12.38	10.84
Çalışmalara ilişkin p değeri	0.00	0.00
Alfa	0.05	0.05
Yön	2.00	2.00
Alfaya ilişkin Z değeri	1.96	1.96
Çalışma sayısı	9	6
FSN (korumalı N değeri)	351	178

Tablo 4'e bakıldığında, FSN değeri matematik başarısı için 351, problem çözme becerisi için 178 olarak hesaplanmıştır. Rosenthal'in (1979) FSN değeri hesaplaması, en eski yayın yanlılığı değerlendirme yöntemidir ve muhtemelen en basitidir. Bu yönüyle bu değer birçok araştırmada kullanılmıştır (Filiz, 2021; Nakagawa, Lagisz, Jennions, Koricheva, Noble, Parker, ... & O'Dea, 2022; Sahin, & Coban, 2020). Rosenthal (1979) FSN değeri,  $(5N_{\text{çalışma sayısı}} + 10)$  değerinden büyük olduğunda analiz sonuçları yayın yanlılığı açısından uygun olduğu düşünülmektedir (Nakagawa vd., 2022). Bu araştırmada FSN değeri hem matematik başarısı  $(351 > 55)$  hem de problem çözme becerisi için  $(178 > 40)$  büyük olduğundan yayın yanlılığı açısından meta-analizin sağlam olduğu söylenebilir. Bir başka yayın yanlılığı belirleme yöntemi olan "Orwin'in Güvenli N Yöntemi" Rosenthal'in (1979) FSN değerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu araştırmada yayın yanlılığının incelenmesinde Orwin'in Güvenli N Yöntemi de kullanılmıştır (Orwin, 1983). Bu bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5:** Orwin FSN Değerine Göre Çalışmaların Yanlılık Durumu

	Matematik başarısı	Problem çözme becerisi
Çalışmalara ilişkin Hedge g	1.15	1.36
"Önemsiz" bir Hedge g için ölçüt	0.00	0.00

Eksik çalışmalar için ortalama Hedge g	0.00	0.00
Hedge g değerinin anlamsız olabilmesi için ihtiyaç duyulan çalışma sayısı	351	178

Tablo 5'teki bulguları incelediğimizde hem matematik başarısı hem de problem çözme becerisi için, yapılan çalışmanın matematik başarısı yönünden anlamsız olması için etki büyüklük değeri sıfır olan 351 çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu sayıda çalışmaya ulaşmak güç olduğu için yayın yanlılığı olmadığı söylenebilir. Aynı şekilde problem çözme becerisi yönünden de anlamsız olması için etki büyüklük değeri sıfır olan 178 çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu sayıda çalışmaya ulaşmak güç olduğu için yayın yanlılığı olmadığı söylenebilir. Orwin'in (1983) N değeri yönetimine göre de meta-analizin yayın yanlılığı olmadığı görülmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. BULGULAR

#### 3.1. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK DERSİNDE AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİNE YÖNELİK BULGULAR

Çalışmalardan elde edilen etki büyüklük değerlerini “rastgele etkiler modeli” kullanılarak birleştirilmiş ve elde edilen bulguları araştırma sorularına göre ele alıp değerlendirilmiştir. Matematik eğitiminde üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı etkisinin incelendiği birincil çalışmanın sentezinde elde edilen betimsel istatistik değerleri Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6:** Matematik Başarısına İlişkin Betimsel İstatistikler

Ortalama etki büyüklüğü ( <i>g</i> )	Çalışma sayısı ( <i>N</i> )	Varyans ( <i>v</i> )	Standart Hata ( <i>SH</i> )	% 95 güven aralığı
1.17	9	0.04	0.20	[0.78-1.56]

Tablo 6’da ortalama etki büyüklük değerinin ( $g=1.17$ ) olarak hesaplandığı görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda etki büyüklük değerlerinin anlamlı olduğunu belirlenmiştir ( $z=5.9$ ,  $p<.05$ ). Başka bir ifadeyle matematik eğitiminde üstbilişe dayalı öğretim matematik başarısını anlamlı düzeyde etkilemektedir.

#### 3.2. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNE YÖNELİK BULGULAR

Çalışmalardan elde edilen etki büyüklük değerlerini “rastgele etkiler modeli” kullanılarak birleştirilmiş ve elde edilen bulguları araştırma sorularına göre ele alıp değerlendirilmiştir. Matematik eğitiminde üstbilişe dayalı öğretimin problem çözme becerisi üzerine etkisinin incelendiği birincil çalışmanın sentezinde elde edilen betimsel istatistik değerleri Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7:** Problem Çözme Becerisine İlişkin Betimsel İstatistikler

Ortalama etki büyüklüğü ( <i>g</i> )	Çalışma sayısı ( <i>N</i> )	Varyans ( <i>v</i> )	Standart Hata ( <i>SH</i> )	% 95 güven aralığı
1.37	6	0.02	0.14	[1.10-1.63]

Tablo 7’de ortalama etki büyüklük değerinin ( $g=1.37$ ) olarak hesaplandığı görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda etki büyüklük değerlerinin anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $z=10.04$ ,  $p<.05$ ). Başka bir ifadeyle matematik eğitiminde üstbilişe dayalı öğretim problem çözme becerisi üzerinde anlamlı düzeyde bir etkiye sahiptir.

### 3.3. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK DERSİNDE AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİNDE ÖĞRETİM DÜZEYLERİNİN ARACILIK ETKİSİ

Öğretim düzeylerine göre elde edilen bulgular, öğretimsel müdahale türlerinin uygulandığı öğretim düzeylerinden oluşmaktadır. Elde edilen bulgular ilkokul ve ortaokul düzeylerindedir. Çalışmalara ait büyüklük değerlerinin öğretim düzeylerine göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığıyla ilgili bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

**Tablo 8:** Çalışmalara İlişkin Etki Büyüklük Değerlerinin Matematik Başarısı Üzerine Etkisi

	Ortalama etki büyüklüğü ( <i>g</i> )	Çalışma sayısı ( <i>N</i> )	Varyans ( <i>v</i> )	Standart Hata ( <i>SH</i> )	% 95 güven aralığı
İlkokul	1.64	4	0.30	0.18	[1.30-2.00]
Ortaokul	0.80	5	0.05	0.22	[0.38-1.22]

Tablo 8’de ortalama etki büyüklük değerinin ( $g=1.30$ ) olarak hesaplandığı görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda etki büyüklük değerlerinin anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $z=9.57$ ,  $p<.05$ ). Yapılan çalışma sonucunda ilkokul düzeyindeki etki büyüklük değerinin ortaokul etki büyüklük değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle üstbilişe dayalı öğretim matematik başarısında ilkokul düzeyindeki öğrencilerde ortaokul düzeyindeki öğrencilere nazaran daha olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

### 3.4. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÜZERİNE ETKİSİNDE ÖĞRETİM DÜZEYLERİNİN ARACILIK ETKİSİ

Öğretim düzeylerine göre elde edilen bulgular, öğretimsel müdahale türlerinin uygulandığı öğretim düzeylerinden oluşmaktadır. Elde edilen bulgular ilkokul ve ortaokul düzeylerindedir. Çalışmalara ait büyüklük değerlerinin öğretim düzeylerine göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığıyla ilgili bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9:** Çalışmalara İlişkin Etki Büyüklük Değerlerinin Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi

	Ortalama etki büyüklüğü ( <i>g</i> )	Çalışma sayısı ( <i>N</i> )	Varyans ( <i>v</i> )	Standart Hata ( <i>SH</i> )	% 95 güven aralığı
İlkokul	1.57	2	0.13	0.36	[0.86-2.28]
Ortaokul	1.29	4	0.02	0.15	[0.99-1.59]

Tablo 9’da ortalama etki büyüklük değerinin ( $g=1.33$ ) olarak hesaplandığı görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda etki büyüklük değerlerinin anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $z=9.40$ ,  $p<.05$ ). Yapılan çalışma sonucunda ilkokul düzeyindeki etki büyüklük değerinin ortaokul etki büyüklük değerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle

üstbilişe dayalı öğretimin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinde ilkokul düzeyindeki öğrencilerde ortaokul düzeyindeki öğrencilere göre daha olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır.



## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

### Sonuç

Üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı ve problem çözme becerisi üzerindeki etkisine yönelik deneysel araştırmalara yönelik bir meta-analiz yapmayı amaçlayan bu araştırmanın sonuçları alan yazını genel olarak desteklemekle birlikte alan yazına bazı sonuçlar da kazandırmıştır. Çalışmada ulaşılan en önemli sonuç üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin hem matematik başarısı hem de problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin anlamlı olmasıdır. Elde edilen bu sonuç alan yazınla tutarlılık göstermektedir. Çalışmada ulaşılan özgün sonuçlar ise üstbilişe dayalı öğretimin hem matematik başarısındaki hem de problem çözme becerisi üzerindeki etkisi ilkökul öğrencilerinde ortaokul öğrencilerine göre daha yüksek etki göstermiştir. Elde edilen sonuçlara yönelik tartışma aşağıda sunulmuştur.

### Tartışma

#### ***Üstbilişe Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Matematik Dersinde Akademik Başarıları Üzerine Etkisine Yönelik Tartışma***

Üstbilişe dayalı öğretim yöntemlerinin matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemeye yönelik sonuçlarda üstbilişe dayalı öğretim matematik başarısını anlamlı düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Sercenia ve Prudente'de (2023) yaptıkları meta-analiz sonucunda üstbilişe dayalı öğretimin matematik başarısı üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğunu göstermiştir. Bu sonuç önceki araştırmalardan bazılarının sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Örneğin Sarı (2012) cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde üstbilişe dayalı öğretimin ders kitaplarındaki etkinliklerin uygulandığı gruplardan anlamlı düzeyde daha başarılı olduğunu göstermiştir. Öztürk (2021) ise cebirsel ifadeler konusunda üstbilişsel öğretim yöntemlerinden IMPROVE'nin öğrenciler üzerinde akademik başarıyı artırdığını belirlemiştir. Sırmacı ve Tuncer (2011) ise Matematik dersi Permütasyon ve Olasılık konusunun öğretimi sürecinde uygulanan üstbiliş stratejilerinin öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirdiği, derse ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediği, permütasyon ve olasılık konusunda başarı düzeylerinde artış olduğu gözlemleyerek öğrencilerde bilgilerin kalıcılığı sağladığı belirlemiştir. Akış (2022) ise üstbilişsel stratejilerle desteklenen Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını, matematik tutumlarına olumlu etki ettiğini ve öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Bu araştırma sonucuyla alan yazından elde edilen sonuçların benzerlik gösterdiği ifade edilebilir. Yani, matematik eğitiminde üstbilişe dayalı öğretimin anlamlı düzeyde etkisi olduğu söylenebilir.

Önceki çalışmaların bazılarında elde edilen sonuçlar ise bu araştırmanın aksine üstbiliş dayalı öğretimin matematik başarısı üzerinde anlamlı etki oluşturmadığını göstermiştir. Örneğin, Şahinkaya vd. (2022) üstbilişsel IMPROVE tekniği ile cebir öğretiminin matematik başarısı üzerindeki etkisini incelediği araştırmanın sonucunda üstbiliş dayalı öğretimin matematik başarısı üzerinde anlamlı etkisi olmadığını ortaya koymuştur.

### ***Üstbiliş Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisine Yönelik Tartışma***

Üstbiliş dayalı öğretim yöntemlerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisini incelemeye yönelik sonuçlarda, üstbiliş dayalı öğretimin problem çözme becerisi üzerinde anlamlı düzeyde bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç önceki araştırmalardan bazılarının sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Örneğin Arsoy (2019) problem çözmeye dayalı üstbilişsel öğretimin herhangi bir öğretim uygulaması yapılmayan gruptan anlamlı düzeyde daha başarılı olduğunu göstermiştir. Çiftçi (2019) ise öğrencilerin cebirsel sözel problemler konusunun öğreniminde ve üstbiliş becerilerinin gelişiminde üstbilişsel stratejilerinin problem çözme becerisi geliştirdiğini göstermiştir. Özsoy (2007) ise üstbilişsel problem çözme etkinlikleri yoluyla üstbiliş stratejileri öğretiminin, problem çözme başarısında artış sağladığını göstermiştir. Serin (2014) ise iş birliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin problem çözme başarısını artırdığını göstermiştir. Pehlivan (2012) ise problem çözme sürecinde üstbiliş stratejilerinin kullanılmasının akademik başarı ve problem çözme üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir.

### ***Üstbiliş Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Matematik Başarıları Üzerine Etkisinde Öğretim Düzeylerinin Aracılık Etkisine Yönelik Tartışma***

Üstbiliş dayalı öğretim yöntemlerinin matematik başarısı üzerindeki etkisinde öğrenim düzeyinin aracılık etkisini incelemeye yönelik sonuçlarda, üstbiliş dayalı öğretimin matematik başarısında ilkökul düzeyindeki öğrencilerde ortaokul düzeyindeki öğrencilere nazaran daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Sercenia ve Prudente (2023) de yürüttüğü meta-analizde üstbiliş dayalı öğretimin matematik başarısı üzerine etkisinde ortaokul öğrencilerinin ilkökul öğrencilerine göre daha başarılı olduğunu ancak bu durumun anlamlı düzeyde olmadığını ortaya koymuştur. Araştırmalar arasındaki bu farklılık meta-analize dahil edilen çalışmaların farklı olmasından (farklı ülkelerde yapılan araştırmaların çalışmaya dahil edilmesinden dolayı) kaynaklanmış olabilir.

## ***Üstbiliş Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisinde Öğretim Düzeylerinin Aracılık Etkisine Yönelik Tartışma***

Üstbiliş dayalı öğretim yöntemlerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinde öğrenim düzeyinin aracılık etkisini incelemeye yönelik sonuçlarda, üstbiliş dayalı öğretimin problem çözme becerisi üzerinde ilkökul düzeyindeki etki büyüklük değerinin ortaokul düzeyindeki etki büyüklük değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle üstbiliş dayalı öğretimin problem çözme becerisi üzerinde ilkökul öğrencilerinde ortaokul öğrencilerine nazaran daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Oudman vd. (2022) ilkökul öğrencilerinin çarpma ve bölme problemlerinde üstbilişsel izleme ve düzenleme eylemleri yapmasının problem çözmeyi geliştirdiğini ortaya koymuştur. Araştırmacılar özellikle ilkökul öğrencilerinde izleme ve düzenlemenin çok önemli katkı sağladığını belirtmiştir.

### **Öneriler**

Yapılan bu meta-analiz çalışmasında bazı sınırlamalar ve gelecekte yapılacak olan araştırmalar için bazı önerileri vardır. Bu meta-analiz çalışmasına 2000-2023 yılları arasında yapılmış deneysel ve yarı deneysel olmak üzere 12 çalışma dâhil edilmiştir. Elde edilen bu sayı diğer meta-analiz çalışmaları ile karşılaştırıldığında sınırlı kaldığı görülmektedir. Gelecekte yapılması planlanan çalışmalar, matematiğin önemi göz önüne alındığında matematik öğretiminde öğrenciler için daha fazla etkili olan üstbiliş dayalı öğretim çalışmaları üzerine odaklanabilir. Matematik eğitiminde üstbiliş dayalı öğretimin öğrenciler üzerinde onların ihtiyaçlarını nasıl karşılayabileceklerini ortaya koymak veya müdahale sonuçlarının daha iyi olabilmesi için daha fazla çalışma yapılabilir. Hangi üstbiliş dayalı öğretimsel müdahalenin matematik eğitiminde öğrenciler için daha etkili olduğuna yönelik daha fazla araştırmanın yapılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Yapılan bu meta-analiz çalışmasının analizine sadece deneysel ve yarı deneysel çalışmalar dahil edilmiştir. Yine dahil edilme ölçütlerimize göre matematik eğitiminde üstbiliş dayalı öğretime yönelik hazırlanan müdahale programlarının, matematik başarısı ve problem çözme becerisi üzerine etkililiğini inceleyen çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiş diğer çalışmalar dahil edilmemiştir. Meta-analizde sadece internet tarayıcıları aracılığıyla ulaşılan çalışmalarda deney-kontrol grupları ile ilgili verilerini açıkça ifade eden çalışmalar yer alırken verileri açıkça ifade etmeyen çalışmalar dahil edilmemiştir. Bu sınırlılıkları ortadan kaldırmak için elde edilen çalışmaların deney-kontrol gruplarının verilerine ulaşıldığı takdirde analiz edilen çalışma sayısı artırılabilir. Elde edilen çalışmalar hangi üstbiliş stratejilerinin daha etkili olduğu üzerinden değerlendirilebilir. Bu çalışmalar başka bir moderatör üzerinden değerlendirilebilir. Araştırma yapılan tarih aralığı genişletilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akgöz, S., Ercan, İ., & Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 30(2) 107-112.
- Akış, A. (2022). *Üstbilişsel stratejilerle desteklenen gerçekçi matematik eğitiminin üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik tutumları ve üstbilişsel becerilerine etkisinin incelenmesi* (Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 713754)
- Akpınar, B. (2011). The analysis of the concepts of cognition and metacognition in terms of the philosophy of mind. *Turkish Studies*, 6(4), 353–365.
- Aksu, M. (1985). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 9(54), 12-16.
- Anderson, N. J. (2002). The role of metacognition in second language teaching and learning. Retrieved from ERIC database.
- Arsuk, S. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerine verilen üstbiliş destekli problem çözme öğretiminin problem çözme başarısı ve üstbiliş becerilere etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 622223)
- Baş, F., & Özturan Sağırılı, M. (2017). A content analysis of the articles on metacognition in education in Turkey. *Eğitim ve Bilim*, 42(192), 1–33.
- Bakkaloğlu, S., & Toptaş, V. (2022). Eğitim alanında üstbiliş üzerine yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 155-177.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2013). *Meta analize giriş* [Introduction to Meta-analysis]. (S. Dinçer, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2020). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (Çev. H. Ekşi). İstanbul: Edam.
- Cornoldi, C., Lucangeli, D., Caponi, B., Falco, G., Focchiatti, R., & Todeschini, M. (1995). *Matematica e Metacognizione*. Trento: Erickson.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çiftçi, C. (2019). *Cebirsel sözel problemler konusundaki öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin üstbiliş becerilerinin gelişimine etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 581308)

- Dondio, P., Gusev, V., & Rocha, M. (2023). Do games reduce maths anxiety? A meta-analysis. *Computers & Education*, 194, 104650.
- Erdem, A. (2021). *Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı öğretimin değerlendirilmesi: Çarpanlar ve katları konusu örneği* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 695232)
- Erdem, A. & Öztürk, M. (2023). Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı öğrenme ortamı tasarımı: çarpanlar ve katları konusu örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 559–584.
- Erdoğan, F. (2013). *Matematik öğretiminde üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, üstbilişsel becerileri ve matematik tutumuna etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 349936)
- Filiz, T. (2021). Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretimsel müdahalelerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 1025-1055.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem-solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231–236). Erlbaum.
- Göktaş, E. (2017). Bir eğitim politikası belirleme yöntemi: meta analiz. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 35-54.
- Jacobse, A. E., & Harskamp, E. G. (2009). Student-controlled metacognitive training for solving word problems in primary school mathematics. *Educational Research and Evaluation*, 15(5), 447-463.
- Kansızoğlu, HB (2017). Grafik örgütleyicilerin dil öğrenmeyi öğrenme ve ülkelerin büyüme etkisi: bir meta analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 139-164.
- Kılıç, M. A., Öztürk, M., & Demir, B. K. (2020). Investigation of teacher knowledge of elementary mathematics teachers: Case of probability. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(1), 13-25.
- Kramarski, B. (2008). Promoting teachers' algebraic reasoning and self-regulation with metacognitive guidance. *Metacognition and Learning*, 3(2), 83–99.
- Kramarski, B., Mevarech, Z. R. & Lieberman, A. (2001) Effects of multilevel versus unilevel metacognitive training on mathematical reasoning. *The Journal of Educational Research*, 94(5), 292-300.

- Lee, Y., Capraro, M. M., Capraro, R. M., & Bicer, A. (2018). A Meta-Analysis: Improvement of Students' Algebraic Reasoning through Metacognitive Training. *International Education Studies*, 11(10), 42-49.
- Lester, F. K., & Kehle, P. (2003). From problem-solving to modeling: The evolution of thinking about research on complex mathematical activity. In R. Lesh & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem-solving, learning, and teaching* (pp. 501–517). Erlbaum.
- Wilson, D. B., & Lipsey, M. W. (2001). The role of method in treatment effectiveness research: evidence from meta-analysis. *Psychological methods*, 6(4), 413.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem-solving. *Instructional Science*, 26(1), 49–63.
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2014). *Research in education*. Essex: Pearson Education Limited.
- Mevarech, Z. R. (1999). Effects of metacognitive training embedded in cooperative settings on mathematical problem solving. *The Journal of Educational Research*, 92(4), 195-205.
- Mevarech, Z., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. *Metacognition and Learning*, 1(1), 85-97.
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogenous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34(2), 365-395.
- Mevarech, Z. R., Tabuk, A., & Sinai, O. (2006). Meta-cognitive instruction in mathematics classrooms: Effects on the solution of different kinds of problems. In A. Desoete & M. Veenman (Eds.), *Metacognition in mathematics education* (pp. 73–81). Hauppauge, NY: Nova Science.
- Nakagawa, S., Lagisz, M., Jennions, M. D., Koricheva, J., Noble, D. W., Parker, T. H., ... & O'Dea, R. E. (2022). Methods for testing publication bias in ecological and evolutionary meta-analyses. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(1), 4-21.
- Okumuş, Ö. (2022). *Üstbilişsel planlamaya ve izlemeye dayalı tasarlanan öğretimin cebir öğrenimine etkisi: İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusu örneği* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 753753)

- Orwin, R. G. (1983). A fail-safe N for effect size in meta-analysis. *Journal of educational statistics*, 8(2), 157-159.
- Oudman, S., van de Pol, J. & van Gog, T. (2022). Effects of self-scoring their math problem solutions on primary school students' monitoring and regulation. *Metacognition Learning*, 17(1), 213–239. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09281-9>
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.
- Öztürk, M. (2021). An embedded mixed method study on teaching algebraic expressions using metacognition-based training. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100787>
- Öztürk, M., Sarıkaya, İ., & Ada Yıldız, K. (2023). Middle school students' problem solving performance: Identifying the factors that influence it. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10423-5>
- Öztürk, M. (2022). Akıl yürütme ve üstbiliş. E. Erdem (Ed.) *Mantıksal akıl yürütme içinde* (s. 275-294). Ankara: Pegem Akademi.
- Pehlivan, F. (2012). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üstbiliş strateji kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye.
- Rosenthal R. (1979). The “file drawer problem” and tolerance for null results. *Psychological Bulletin*, 85,638-641.
- Sahin, N., & Coban, İ. (2020). The effect of digital story applications on students' academic achievement: A meta-analysis study. *African Educational Research Journal*, 8, 62-75.
- Sarı, S. (2012). *7. sınıf cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun üstbilişin desteklendiği bir yöntemle öğretiminin kavramsal ve işlemsel öğrenmeye etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.314918)
- Sercenia, J. C. & Prudente, M. S. (2023). Effectiveness of the metacognitive-based pedagogical intervention on mathematics achievement: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 16(4), 561–578.
- Serin, M. K., & Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *Elementary Education Online*, 17(2), 510-531.
- Schoenfeld, A. H. (1985). Making sense of “out loud” problem-solving protocols. *The Journal of Mathematical Behavior*, 4(2), 171–191.

- Sırmacı, N. & Tuncer, T. (2013). The effect of metacognition strategies applied in 7 th grade mathematics course “permutation and probability” subject on student’s achievement metacognitive skills attitudes and permanence. *Universal Journal of Education and General Studies*, 2(3), 71–78.
- Singapore Ministry of Education (2012). *Mathematics syllabuses primary one to six*. Singapore: Author
- Şahinkaya, T., Öztürk, M., & Albayrak, M. (2022). Üstbilişsel IMPROVE tekniğinin oran-orantının öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerisinin geliştirilmesi üzerine etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(2), 495–516.
- Toluk, Z. & Olkun, S. (2002). Türkiye’de Matematik eğitiminde problem çözme: İlköğretim 1-5.sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 561-583.
- Tuncer, T. (2011). *Matematik dersi yedinci sınıf “permütasyon ve olasılık” konusunda uygulanan üstbiliş stratejilerinin, öğrencilerin başarılarına, üstbiliş becerilerine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 299749)
- Türk, A. (2022). *Üstbilişsel öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin cebir problemlerini çözmeye yönelik başarılarına, tutumlarına ve üstbiliş farkındalıklarına etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 770138)
- Ubuz, B. & Erdoğan, B. (2019). Effects of physical manipulative instructions with or without explicit metacognitive questions on geometrical knowledge acquisition. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(1), 129–151.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM Mathematics Education*, 52(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01118-9>

## ÖZ GEÇMİŞ

.....'in .....ilçesinde doğmuştur. İlk, Orta ve Lise eğitimini Kırşehir'de tamamlamıştır. Bayburt Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliğini bitirmiş ve 2021 yılında Bayburt Üniversitesinde Matematik Eğitimi üzerine tezli yüksek linsansa başlamıştır. Bayburt'ta özel bir kolejde matematik öğretmeniği yapmaktadır.

