

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**ÜSTBİLİŞİ DESTEKLEYEN MATEMATİK ÖĞRENME ORTAMLARININ
ÖĞRENCİLERİN ÜSTBİLİŞSEL FARKINDALIKLARINA VE ELEŞTİREL
DÜŞÜNMELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Semih UMay

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2025

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

ÜSTBİLİŞİ DESTEKLEYEN MATEMATİK ÖĞRENME ORTAMLARININ
ÖĞRENCİLERİN ÜSTBİLİŞSEL FARKINDALIKLARINA VE ELEŞTİREL
DÜŞÜNMELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Semih UMay

Danışman: Prof. Dr. Ayten Pınar BAL
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KARABAY TURAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA /2025

ukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu alışma, jürimiz tarafından Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ayten Pınar BAL
(Danışman)

ye: Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL

ye: Dr. Öğr. Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KARABAY TURAN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ėretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
.../.../20...

Prof. Dr. Hüseyin GÜLER
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, izelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 20....

Semih UMay

ÖZET

ÜSTBİLİŞİ DESTEKLEYEN MATEMATİK ÖĞRENME ORTAMLARININ ÖĞRENCİLERİN ÜSTBİLİŞSEL FARKINDALIKLARINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNMELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Semih UMay

Yüksek Lisans Tezi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayten Pınar BAL

Eylül 2025, 84 sayfa

Bu çalışmanın amacı, üstbiliş destekleyen matematik öğrenme ortamlarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve matematik başarıları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma, deneysel bir desenle gerçekleştirilmiş ve deney grubuna IMPROVE modeline dayalı öğretim uygulanırken, kontrol grubunda MEB mevcut öğretim programına uygun olarak öğretim sürdürülmüştür.

Araştırmanın örneklemini, 2023–2024 eğitim-öğretim yılında Adana ilinde bulunan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 100 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrenim gören 50 öğrenci deney grubu, 50 öğrenci ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Her iki gruba da öğretim öncesinde ön test, öğretim sonrasında ise son test uygulanmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak üç farklı ölçme aracı kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik öğrenme sürecindeki üstbilişsel farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla, Kaplan ve Duran (2016) tarafından geliştirilen Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) kullanılmıştır. Beşli Likert tipinde yapılandırılan ölçek, toplam 23 madde ve üç alt faktörden oluşmaktadır. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini değerlendirmek için ise Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek, Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından geliştirilmiş (Irani vd., 2007) ve Ertaş-Kılıç ile Şen (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Toplam 25 maddeden oluşan EDEÖ, 5'li Likert tipi bir yapıya sahiptir. Ayrıca, öğrencilerin

akademik başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Başarı Testi (MBT) kullanılmıştır. Test 16 adet çoktan seçmeli maddeden oluşmaktadır.

Araştırma bulguları, üstbilişe dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile matematik başarılarını anlamlı ve olumlu biçimde geliştirdiğini; ancak eleştirel düşünme eğilimlerinde ise anlamlı bir farklılık ortaya koymadığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Üstbiliş, üstbilişsel farkındalık, eleştirel düşünme, improve öğretim modeli, matematik başarıları, öğrenci merkezli öğretim



ABSTRACT**AN INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF METACOGNITION-
SUPPORTIVE MATHEMATICS LEARNING ENVIRONMENTS ON
STUDENTS' METACOGNITIVE AWARENESS AND CRITICAL THINKING****Semih UMAY****Master Thesis, Department of Mathematics Education****Supervisor: Prof. Dr. Ayten Pınar BAL****September 2025, 84 pages**

The purpose of this study is to examine the effects of metacognition-supportive mathematics learning environments on 6th-grade middle school students' metacognitive awareness levels, critical thinking dispositions, and mathematics achievement. The research was conducted using an experimental design. While instruction based on the IMPROVE model was implemented in the experimental group, teaching in the control group was carried out in line with the current curriculum of the Ministry of National Education (MoNE).

The sample of the study consisted of a total of 100 sixth-grade students studying at a public middle school in Adana during the 2023–2024 academic year. Fifty students were assigned to the experimental group and 50 to the control group. Both groups were given a pre-test before instruction and a post-test after instruction.

Three different measurement tools were used as data collection instruments in the study. To determine the students' metacognitive awareness levels in the mathematics learning process, the Mathematical Metacognitive Awareness Scale (MMAS), developed by Kaplan and Duran (2016), was employed. The scale, designed in a five-point Likert type, consists of 23 items and three sub-factors. To assess students' critical thinking dispositions, the Critical Thinking Disposition Scale (CTDS) was used. This scale was developed by researchers at the University of Florida (Irani et al., 2007) and adapted into Turkish by Ertaş-Kılıç and Şen (2014). The CTDS consists of 25 items in a five-point Likert structure. In addition, to measure students' academic achievement, a Mathematics

Achievement Test (MAT) developed by the researcher was used. The test consists of 16 multiple-choice items.

The results of the study revealed that metacognition-based learning environments had significant and positive effects on students' metacognitive awareness levels and mathematics achievement, while no significant difference was found in their critical thinking dispositions.

Keywords: Metacognition, metacognitive awareness, critical thinking, improve instructional model, mathematics achievement, student-centered instruction



ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, ortaokul matematik öğretiminde üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Günümüzün bilgiyle yoğunlaşmış ve sürekli değişen yapısı, bireylerin yalnızca bilgiye erişmesini değil, aynı zamanda bu bilgiyi analiz edebilmesini, sorgulayabilmesini ve problem çözmede etkin biçimde kullanabilmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, öğrencilerin üstbilişsel beceriler geliştirmeleri çağdaş eğitim yaklaşımlarının öncelikli hedeflerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Bu tez altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, araştırmanın problemi, amacı, önemi, sınırlılıkları ve çalışmada yer verilen kavramların tanımları açıklanmıştır. İkinci bölümde, kuramsal temellere yer verilmiş; üstbiliş, eleştirel düşünme ve matematik başarıları kavramlarıyla ilgili literatür taraması yapılmış ve yurt içi ile yurt dışında bu konulara ilişkin gerçekleştirilen araştırmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilerek yöntem kısmı açıklanmıştır. Dördüncü bölümde araştırmadan elde edilen bulgular sunulmuş, beşinci bölümde ise bu bulguların literatürle ilişkisi kurularak tartışılmıştır. Son olarak altıncı bölümde, araştırmanın genel sonuçları özetlenmiş ve elde edilen sonuçlara dayalı öneriler sunulmuştur.

Bu araştırma sürecinde bilgi ve deneyimiyle bana rehberlik eden, akademik gelişimime yön veren ve her aşamada kıymetli desteğini esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Ayten Pınar BAL'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamın her aşamasında değerli katkılarını sunan ve yapıcı geri bildirimleriyle araştırmamı geliştirmeme yardımcı olan değerli jüri üyeleri Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KARABAY TURAN ve Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL'e teşekkür ederim. Çalışmanın uygulama aşamasında gönüllü olarak katkı sağlayan okul yöneticilerine, öğretmenlere ve öğrencilere; ayrıca sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde destek olan okul idaresine teşekkür borçluyum.

Lisansüstü eğitim sürecim boyunca bilgi ve birikimlerini benimle paylaşarak akademik bakış açımı geliştirmeme katkıda bulunan tüm değerli hocalarıma da içtenlikle teşekkür ederim. Araştırmam süresince manevi desteğiyle yanımda olan aileme, annem Fatma UMay'a, babam Hamza UMay'a ve kız kardeşlerim Nimet UMay ve SÜMEYRA UMay'a teşekkür ediyorum. Desteğiniz her zaman en büyük gücüm oldu; sizlere minnettarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ	viii
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ	xi
EKLER LİSTESİ	xii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sınırlılıklar.....	5
1.5. Tanımlar.....	5

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Üstbiliş.....	7
2.1.1. Üstbiliş Modelleri	8
2.1.1.1. Flavell'in Üstbiliş Modeli (1979).....	9
2.1.1.2. Brown'un Üstbiliş Modeli (1987).....	11
2.1.1.3. Schraw ve Moshman'ın Üstbiliş Modeli (1995).....	12
2.1.1.4. Zimmerman'ın Öz-düzenleyici Öğrenme Modeli (2000)	12
2.2. IMPROVE Öğretim Modeli.....	14
2.3. Üstbilişsel Farkındalık Kavramı ve Matematik	16
2.4. Eleştirel Düşünme ve Eleştirel Düşünme Eğilimi	18
2.5. İlgili Araştırmalar	20
2.5.1. Üstbiliş ve Matematik.....	20
2.5.2. IMPROVE ve Matematik	24
2.5.3. Eleştirel Düşünme ve Matematik.....	26

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	29
3.2. Evren ve Örneklem	30
3.3. Uygulama Programı	32
3.4. Uygulama Süreci.....	33
3.5. Veri Toplama Süreci ve Araçları	36
3.5.1. Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ).....	36
3.5.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ).....	37
3.5.3. Matematik Başarı Testi (MBT)	37
3.6. Veri Toplama Süreci	41
3.7. Verilerin Analizi	41
3.7.1 EDEÖ, MÜFÖ ve MBT, Puanlarına İlişkin Normallik Analizi Bulguları	41

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular	47
4.1.1. MÜFÖ Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	47
4.1.2. MÜFÖ Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları	48
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular	49
4.2.1. EDEÖ, Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	49
4.2.2. EDEÖ, Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları	50
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular	51
4.3.1. MBT, Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	51

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Üstbilişi Destekleyen Öğrenme Ortamlarının Üstbilişsel Farkındalık Üzerindeki Etkisi	53
5.2. Üstbilişi Destekleyen Öğrenme Ortamlarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerindeki Etkisi	54

5.3. Üstbiliş Destekleyen Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisi.....	55
5.4. Genel Değerlendirme ve Literatürle Uyum	57

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Araştırmanın Genel Sonuçları	59
6.2. Araştırma Bulgularına Dayalı Öneriler.....	60
6.3. Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	61

KAYNAKÇA.....	62
----------------------	-----------

EKLER	72
--------------------	-----------

KISALTMALAR

EDEÖ: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

IMPROVE: Introducing new concepts – Metacognitive questioning – Practicing –
Reviewing – Obtaining mastery – Verification – Enrichment and remedial

MBT: Matematik Başarı Testi

MÜFÖ: Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği



TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Öğrencilerin Matematik Başarılarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	32
Tablo 2. Uygulama takvimi ve süreler	33
Tablo 3. Matematik Başarı Testinin Madde Güçlük İndisleri.....	39
Tablo 4. Matematik Başarı Testinin Test Analiz Sonuçları	40
Tablo 5. EDEÖ, MÜFÖ ve MBT, Puanlarına İlişkin Normallik Analizi Sonuçları	43
Tablo 6. Matematik Puan Ortalamalarının Betimsel Analiz Sonuçları.....	45
Tablo 7. MÜFÖ Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları	47
Tablo 8. MÜFÖ, Ön Test – Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	48
Tablo 9. EDEÖ Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları	49
Tablo 10. EDEÖ, Ön Test – Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	50
Tablo 11. MBT Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları	51
Tablo 12. MBT Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	52

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
Ek 1. Ders planı örneği.....	72
Ek 2. Etkinlik Örneği.....	74
Ek 3. Matematik Başarı Ölçeği	76
Ek 4. MEB İzin Belgesi.....	79
Ek 5. Örnek Öğrenci Çalışmaları	80
Ek 6. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği.....	81
Ek 7. Ölçek İzin Yazıları.....	83



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilgi toplumunun gereklilikleri doğrultusunda bireylerden yalnızca akademik bilgi edinmeleri değil, aynı zamanda bu bilgiyi çözümleme, değerlendirme ve karşılaştıkları sorunlara etkili çözümler üretebilme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir (OECD, 2018). Bu çerçevede, bireyin kendi düşünme süreçlerini fark etmesi, izlemesi ve bilinçli biçimde düzenlemesi olarak tanımlanan üstbilişsel beceriler, günümüz eğitim anlayışında temel bir gereksinim olarak görülmektedir (Flavell, 1979; Schraw & Moshman, 1995). Üstbiliş, öğrencilerin öğrenme sürecini daha verimli biçimde yönetmelerine olanak sağlamak ve problem çözme başarılarını artırmada önemli bir rol üstlenmektedir (Veenman, Van Hout-Wolters & Afflerbach, 2006). Üstbiliş; bilgiye erişim, bu bilgiyi anlamlandırma ve uygulama süreçlerinde belirleyici bir işlev üstlenerek öğrenme sürecinin niteliğini önemli ölçüde artırmaktadır (Flavell, 1979).

Günümüz eğitim anlayışında, öğrencilerin yalnızca bilgiyi ezberlemeleri ya da yüzeysel olarak çözümlemeleri yeterli görülmemektedir; onlardan, öğrenme süreçlerine etkin ve bilinçli biçimde katılmaları da beklenmektedir. Bu noktada eleştirel düşünme eğilimi, bireylerin bilgiyi sorgulama, değerlendirme ve farklı çözüm yolları geliştirme becerilerini destekleyerek öğrenme süreçlerini daha aktif ve derinlemesine bir hâle getirmektedir (Facione, 1990; Ennis, 2011). Nitekim eleştirel düşünme eğiliminin gelişimi, özellikle üstbilişsel stratejilerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında daha belirgin şekilde ortaya çıkmakta; bu tür ortamlar, öğrencilerin yalnızca akademik başarılarını artırmakla kalmayıp aynı zamanda günlük yaşamda daha bilinçli, tutarlı ve rasyonel kararlar almalarına da katkı sağlamaktadır (Kuhn, 1999; Halpern, 2014).

Matematik eğitimi, öğrencilerin hem üstbilişsel farkındalıklarını hem de eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye elverişli bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Matematiksel problem çözme sürecinde bireyler, çözüm yollarını belirlerken planlama, süreci izleme ve elde edilen sonuçları değerlendirme gibi üstbilişsel aşamalardan yararlanmaktadır (Schoenfeld, 1985; Desoete & Roeyers, 2002). Ayrıca, ulaştıkları sonuçları kanıta dayalı akıl yürütme ve mantıksal tutarlılık çerçevesinde gerekçelendirmeleri, eleştirel düşünme becerilerinin etkin biçimde devreye girdiğini göstermektedir (Halpern, 2014; Ennis, 2011). Bununla birlikte, Türkiye'deki mevcut

matematik öğretim programlarında bu iki becerinin bütüncül ve sistematik olarak birlikte kazandırılmasına yönelik çalışmaların hâlâ sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir (Özsoy, 2018).

Bu eksikliği gidermeye yönelik öne çıkan modellerden biri Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilen IMPROVE öğretim modelidir. Bu model anlama, problem kurma, problem çözme, çözümün değerlendirilmesi, farklı çözüm yollarının tartışılması, öz değerlendirme ve öğretmen rehberliği gibi aşamaları içeren, yapılandırmacı temelli bir yaklaşımdır (Mevarech & Kramarski, 1997). Bu modelin temel hedefi, öğrencilerin hem üstbilişsel farkındalıklarını hem de eleştirel düşünme becerilerini sistemli ve planlı bir şekilde geliştirmektir. IMPROVE yaklaşımı, matematik öğretiminde yalnızca bilişsel süreçlere odaklanmakla kalmayıp aynı zamanda öğrenmeyi öğrenme, düşünme süreçlerini izleme ve akıl yürütme becerilerini destekleyen üstbilişsel stratejilerin kazandırılmasına da önem vermektedir (Kramarski & Mevarech, 2003; Zohar & David, 2009). Bu yönüyle model, üstbiliş ile eleştirel düşünmenin birlikte ele alınmasını sağlayarak matematik öğretiminde kapsamlı, bütüncül ve etkili bir çerçeve sunmaktadır.

“Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı; öğrencilerin hem günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde hem de ileri düzey matematiksel kavramları anlamalarında önemli bir işlev üstlenmektedir (Altun, 2015). Bu alan içerisinde yer alan “Açılar” konusu, öğrencilerin geometrik ilişkileri keşfetmelerine, mekânsal düşünme becerilerini geliştirmelerine ve matematiksel akıl yürütme süreçlerini desteklemelerine katkı sağlayan temel içeriklerden biridir (Duartepe, 2004). Açılar konusu ortaokul 6. sınıf matematik öğretim planında yer almaktadır. Ortaokul 6. sınıf düzeyi, öğrencilerin Piaget’nin bilişsel gelişim kuramına göre somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş yaptığı aşamayı temsil etmektedir. Piaget’nin bilişsel gelişim kuramına göre bu yaş grubu (yaklaşık 11–12 yaş) soyut işlemler dönemine adım atmakta; problem çözme, akıl yürütme ve üst düzey bilişsel becerileri daha etkin biçimde kullanmaya başlamaktadır (Inhelder & Piaget, 1958). Dolayısıyla, “Geometri ve Ölçme” ünitesinde yer alan açılar konusu; öğrencilerin üstbilişsel stratejileri kullanmalarını, farklı çözüm yollarını tartışmalarını ve matematiksel düşünme süreçlerini derinleştirmelerini destekleyen uygun bir içerik sunmaktadır. Bu nedenle, açılar konusuna odaklanarak üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının tasarlanması ve bu ortamların öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve matematik başarıları

üzerindeki etkilerinin incelenmesi literatürdeki boşlukların doldurulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın problem durumu, ortaokul 6. sınıf matematik dersinde Açılar ünitesinin öğretiminde IMPROVE modeline dayalı olarak tasarlanmış üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarında öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile, mevcut matematik öğretim programına göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri arasında; üstbilişsel farkındalık, eleştirel düşünme eğilimi ve matematik başarı düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının incelenmesine dayanmaktadır. Araştırmada aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmaktadır.

1. İlköğretim 6. sınıf Matematik dersinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. İlköğretim 6. sınıf Matematik dersinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme beğilimi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. İlköğretim 6. sınıf matematik dersinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, üstbilişsel stratejileri destekleyen matematik öğrenme ortamlarının, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalıkları, eleştirel düşünme eğilimleri ve matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemektir. Günümüz eğitim anlayışında öğrencilerden yalnızca bilgi edinmeleri değil, aynı zamanda bu bilgiyi düzenli bir biçimde organize etmeleri, eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmeleri ve karşılaştıkları problemlerin çözümünde etkin şekilde kullanmaları beklenmektedir (OECD, 2018; Flavell, 1979; Schraw & Moshman, 1995). Bu bağlamda, üstbilişsel stratejilerin ve eleştirel düşünme becerilerinin eş zamanlı olarak geliştirildiği öğrenme ortamlarının, öğrencilerin öğrenme süreçlerine ilişkin farkındalıklarını artıracığı, bilişsel ve eleştirel düşünme yetkinliklerini güçlendireceği ve matematik derslerindeki başarılarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Buna göre araştırma aşağıdaki alt problemleri yanıtlamayı amaçlamaktadır;

1. Üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri üzerine anlamlı bir etkisi olup olmadığını belirlemek.
2. Üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri düzeyleri üzerine anlamlı bir etkisi olup olmadığını belirlemek.
3. Üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelemek.

1.3. Araştırmanın Önemi

21. yüzyılda bireylerden beklenen yalnızca bilgiye ulaşmaları değil; ulaştıkları bilgiyi anlamlandırmaları, eleştirel bakış açısıyla değerlendirmeleri ve karşılaştıkları sorunlara çözüm üretme sürecinde etkin biçimde kullanabilmeleridir (Trilling & Fadel, 2009; Voogt & Roblin, 2012). Bu çerçevede, bireylerin kendi düşünme süreçlerini fark etme, izleme ve gerektiğinde düzenleyebilme kapasitesi; yani üstbilişsel beceriler geliştirmeleri, çağdaş eğitim anlayışının temel bileşenlerinden biri hâline gelmiştir (Flavell, 1979). Üstbiliş, bireyin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması, bu süreçleri izleyebilmesi ve gerektiğinde düzenleyebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Flavell, 1979; Schraw & Moshman, 1995). Bu yeti, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılım göstermelerine ve bu süreci daha etkili biçimde yönetmelerine olanak tanır (Schraw & Moshman, 1995).

Matematik öğretimi, yalnızca temel işlemleri öğretmekle sınırlı kalmamalı; aynı zamanda öğrencilerin problem çözme, mantıksal çıkarım yapma ve karar verme gibi ileri düzey zihinsel yetilerini geliştirmeyi de hedeflemelidir (Schoenfeld, 1985). Nitekim üstbilişsel becerilerin geliştirilmesinin matematiksel başarı üzerinde anlamlı ve olumlu etkiler yarattığını görülmektedir (Garofalo & Lester, 1985; Özsoy, 2008). Bunun yanı sıra, eleştirel düşünme eğilimi bireylerin bilgiyi anlamlandırma, çözümleme ve değerlendirme süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır (Facione, 1990).

Bu araştırmanın önemi, üstbiliş ve eleştirel düşünme kavramlarını aynı öğrenme ortamında birlikte inceleyerek alan yazında sınırlı sayıda bulunan bütüncül bir bakış açısı ortaya koymasıdır. Ayrıca, uluslararası alanda etkili sonuçlar verdiği bilinen IMPROVE

öğretim modelinin ortaokul 6. sınıf matematik öğretiminde uygulanması, modelin Türk eğitim sistemi bağlamındaki geçerliliğine ve işlevselliğine dair yeni bulgular sağlayacağı, bununla birlikte, çalışmada kullanılan üstbilişsel stratejilerin öğrencilerin matematiksel başarıları üzerindeki etkileri somut verilerle ortaya konarak, matematik öğretiminde üstbilişin önemini vurgulayan literatüre katkı yapacağı düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırmada elde edilen bulgular, belirli sınırlılıklar göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Öncelikle çalışma, yalnızca belirli bir eğitim-öğretim yılı içerisinde ve sınırlı bir süreyle, toplam 4 hafta süren bir uygulama sürecini kapsamaktadır. Bu durum, araştırmanın bulgularının uzun vadeli etkiler veya kalıcılık açısından genellenebilirliğini sınırlamaktadır.

Bir diğer sınırlılık ise, araştırmanın örneklemi yalnızca belirli bir coğrafi bölgedeki ortaokullarda öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencilerinin oluşturmasıdır. Bu örneklem yapısı, farklı yaş grupları, sınıf düzeyleri veya sosyo-kültürel bağlamlara sahip öğrenci toplulukları için benzer sonuçların elde edilip edilemeyeceğine dair çıkarım yapılmasını güçleştirmektedir. Dolayısıyla araştırma bulguları, benzer demografik ve eğitimsel özelliklere sahip öğrenci grupları ile sınırlı olarak ele alınmalıdır.

1.5. Tanımlar

Üstbiliş (Metabiliş): Üstbiliş, bireyin kendi zihinsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri bilinçli bir şekilde yönetebilme yetisidir. Kişi, neyi bilip neyi bilmediğinin ayırdına vararak öğrenme sürecini planlayabilir, uygulama esnasında süreci izleyebilir ve gerekirse müdahale ederek düzenleyebilir. Üstbilişi bireyin kendi bilgi durumunun farkında olması şeklinde açıklar (Flavell, 1979).

Üstbilişsel Farkındalık: Üstbilişsel farkındalık, öğrencinin kendi öğrenme sürecine dair bilinç geliştirmesi ve bu süreci bilinçli bir şekilde yönlendirebilmesidir. Bu farkındalık, bireyin hangi öğrenme stratejilerini kullandığını bilmesi, bu stratejilerin etkinliğini değerlendirmesi ve gerektiğinde alternatif stratejilere yönelebilmesi anlamına gelir. Karakelle (2012), bu kavramı bireyin öğrenme süreci sırasında başvurduğu yöntemleri tanıması ve bu yöntemlerde ihtiyaç duyulduğunda düzenleme yapabilme becerisi olarak açıklamaktadır.

Üstbilişsel stratejiler: Bireyin öğrenme sürecini planlamasına, izlemesine ve değerlendirmesine rehberlik eden zihinsel yöntemlerdir. Bu stratejiler sayesinde öğrenciler, öğrenme süreçlerini denetleyebilir, hatalarını fark ederek gerekli durumlarda stratejilerini yeniden düzenleyebilirler (Schraw & Moshman, 1995).

Matematiksel Üstbiliş Farkındalık: Öğrencinin matematik problemlerini çözerken kullandığı planlama, izleme ve değerlendirme gibi stratejilerin farkında olmasıdır. Özsoy'a (2008) göre, öğrencinin kendi matematiksel düşünme sürecini fark etmesi, başarıyı artıran önemli bir etkidir.

Eleştirel Düşünme Eğilimi: Eleştirel düşünme, bireyin bilgi ve durumları sorgulayıp değerlendirmeye dayalı kararlar alabilmesini sağlayan bir zihinsel süreçtir. Facione (1990), bu süreci analiz etme, değerlendirme ve mantıksal çıkarım yapma gibi becerilerle ilişkilendirmiştir. Eleştirel düşünme eğilimi ise bireyin bu becerileri bilinçli olarak kullanmaya istekli olması ve bu yönde düşünme alışkanlığı geliştirmesidir (Demir & Şahin, 2014).

Eleştirel Düşünme: Eleştirel düşünme, bireyin karşılaştığı bilgi, durum ya da fikirleri dikkatli, mantıklı ve tarafsız bir biçimde inceleyerek değerlendirmesini içeren bir zihinsel süreçtir. Ennis (1996), bu süreci, bireyin neye inanacağına veya nasıl davranacağına karar verirken bilinçli, düşünerek ve akıl yürütmeye dayalı şekilde hareket etmesi olarak tanımlamaktadır.

IMPROVE öğretim modeli: Anlama, problem kurma, problem çözme, çözümü değerlendirme, çözüm yollarını tartışma, öz değerlendirme ve öğretmen rehberliği aşamalarından oluşan, öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan yapılandırmacı bir yaklaşımdır (Mevarech & Kramarski, 1997;).

Matematiksel başarı: Öğrencilerin matematik alanındaki bilgi, beceri ve tutumlarını değerlendiren ölçme araçlarıyla belirlenen performans düzeyidir. Bu kavram, öğrencilerin hedeflenen öğretim kazanımlarına ulaşma derecesini ve öğrenme sürecinin ne ölçüde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Baykul, 2014)

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, üstbiliş kavramı, üstbilişsel farkındalık, eleştirel düşünme ve öz-düzenleyici öğrenme kuramları detaylı biçimde ele alınarak kuramsal temel oluşturulmuştur. Ayrıca, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının özellikleri, IMPROVE öğretim modeli ve bu modelin matematik öğretiminde kullanımına ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Bölüm kapsamında yer alan başlıklar, araştırmanın değişkenleri olan üstbilişsel farkındalık, eleştirel düşünme eğilimi ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi kuramsal ve uygulamalı boyutta ele almayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda hem yurt içinde hem de yurt dışında yapılan güncel araştırmalar incelenmiş, araştırmanın kuramsal temelleri literatürle ilişkilendirilerek desteklenmiştir.

2.1. Üstbiliş

Üstbiliş kavramı ilk kez Flavell tarafından 1976 yılında ortaya konmuştur (Schoenfeld, 2016). Flavell (1976), üstbilişi bireyin kendi düşünme süreçleri ve bu süreçlerin sonuçları hakkında sahip olduğu farkındalık ve bilgi olarak tanımlamaktadır. Üstbiliş (metacognition), bireyin kendi düşünce süreçlerini fark ederek bu süreçleri bilinçli bir şekilde düzenleyip yönlendirebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Brown, 1978; Flavell, 1979). Bu kavram, özellikle bireyin zihinsel faaliyetlerine dair farkındalık geliştirmesi ve bu süreçleri etkin biçimde yönetebilmesi ile ilişkilidir. Üstbiliş kavramı, literatürde birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmış olmakla birlikte, tanımların ortak noktası bireyin kendi bilişsel süreçlerine yönelik bilinçli bir kontrol geliştirmesidir. Örneğin, Reeve ve Brown (1985), üstbilişi bireyin kendi zihinsel süreçlerini kontrol etme ve yönlendirme kapasitesi olarak değerlendirmiştir. Sternberg (1988) ise bu kavramı, özellikle problem çözme sırasında devreye giren planlama, izleme ve değerlendirme gibi yönetici zihinsel süreçleri içeren bir üst düzey beceri olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, üstbiliş yalnızca düşünmenin bir parçası olmakla kalmayıp, bireyin düşünme sürecini stratejik şekilde organize etmesine de imkân tanımaktadır.

Benzer şekilde Shanahan (1992), üstbilişi bireyin kendi bilişsel etkinliklerini anlama ve bu süreçler üzerinde denetim kurabilme yetisi olarak ele almıştır. Öte yandan Butterfield ve arkadaşları (1995), üstbilişi bireyin bilişsel süreçleri etkileyen etmenleri

anlama ve zihinsel işleyişi küçük ölçekli modeller aracılığıyla izleyip yönlendirme becerisi olarak açıklamaktadır. Tüm bu tanımlamalardan hareketle, üstbilişin temelinde bireyin kendi düşünme süreçlerine dair farkındalık geliştirmesi ve bu süreçleri bilinçli şekilde düzenleyebilme yeteneği yer almaktadır.

Brown (1980) da bu çerçevede, üstbilişi bilişten ayıran temel özelliğin bireyin kendi zihinsel süreçlerinin farkında olması ve bu farkındalığı duruma uygun biçimde kullanabilmesi olduğunu vurgulamaktadır. Başka bir deyişle, üstbiliş yalnızca bilginin işlenmesi değil, bu işleyiş sürecinin üst düzeyde gözlemlenmesi ve yönetilmesi anlamına gelmektedir.

Üstbilişe ilişkin daha sistematik açıklamalardan biri de Schraw ve Dennison'a (1994) aittir. Bu araştırmacılara göre üstbiliş, bireyin öğrenme ve anlama süreçlerini izleyip değerlendirmesine ve gerektiğinde strateji değişiklikleri yaparak bilişsel etkinliğini yönlendirmesine imkân tanıyan bir kontrol mekanizmasıdır. Bu tanım, üstbilişi aktif bir izleme ve düzenleme süreci olarak görmektedir.

Benzer şekilde, O'Neil ve Abedi (1996), üstbilişi bireyin belirlediği hedefe ulaşmak için izlediği yolları sistematik şekilde takip edebilmesi ve hangi stratejiden nasıl fayda sağlayacağını bilerek süreci yönetebilmesi olarak tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, üstbilişi yalnızca anlık düşünme süreçlerini değil, aynı zamanda uzun vadeli hedefler doğrultusunda stratejik planlama ve izleme yeteneğini de kapsayan bir yapı olarak ele almaktadır.

Sonuç olarak, farklı araştırmacılarca yapılan tanımlar arasında bazı küçük farklılıklar bulunsa da üstbilişin bireyin zihinsel süreçlerine yönelik farkındalığı ve bu süreçler üzerinde bilinçli bir düzenleme yeteneği geliştirmesi olarak ortak bir zeminde bulunduğu görülmektedir.

2.1.1. Üstbiliş Modelleri

Üstbiliş kavramı, bireyin kendi bilişsel süreçlerini izleyip kontrol edebilme yetisini ifade eden çok boyutlu bir yapı olarak tanımlanmaktadır. Bu yapıyı anlamak ve açıklamak amacıyla birçok araştırmacı, zaman içinde farklı üstbiliş modelleri geliştirmiştir. Söz konusu modeller, bireylerin öğrenme süreçlerinde nasıl düşündüklerini, bilgiyi nasıl işlediklerini ve bu süreçleri nasıl düzenlediklerini kuramsal bir çerçeve içinde açıklamayı hedeflemektedir. Flavell'in (1979) kuramsal yaklaşımıyla başlayan bu modelleme çalışmaları, üstbilişin yapısını açıklamada öncü olmuş;

devamında Brown (1987), Schraw ve Moshman (1995) ile Zimmerman (2000) gibi araştırmacıların geliştirdiği modellerle zenginleşerek günümüzde üstbilişin eğitsel bağlamda kullanımına yön vermiştir. Bu bölümde, öğrenenlerin bilişsel farkındalıklarını ve öz-düzenleme becerilerini açıklayan temel üstbiliş modellerine yer verilerek, çalışmanın kuramsal temeli güçlendirilmiştir.

2.1.1.1. Flavell'in Üstbiliş Modeli (1979)

Flavell'in (1979) kuramsal çerçevesi, dört temel unsur aracılığıyla üstbilişin yapısını daha ayrıntılı bir şekilde açıklamaktadır: üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyimler, hedefler/görevler ve stratejiler. Bu unsurlar birbirleriyle etkileşim hâlinde çalışarak bireyin bilişsel süreçlerini daha etkili yönetmesini sağlar.

Üstbilişsel bilgi, bireyin kendi bilişsel süreçleriyle birlikte, diğer bireylerin düşünme biçimleri, çeşitli görevlerdeki performansları, hedefleri, uyguladıkları stratejiler ve yaşadıkları deneyimlere ilişkin olarak edindiği bilgiler bütünüdür. Örneğin, bir öğrencinin arkadaşına kıyasla kendisinin matematikte daha başarılı, kompozisyon yazımında ise daha az yetkin olduğuna dair geliştirdiği düşünce, üstbilişsel bilgiye örnek olarak verilebilir. Öte yandan, üstbilişsel deneyimler, bireyin zihinsel bir etkinliği gerçekleştirirken yaşadığı ve o sürece eşlik eden bilişsel ya da duyuşsal farkındalık anlarıdır (Flavell, 1979). Üstbilişsel deneyimler, bireyin bir bilişsel etkinlik sırasında ya da öncesinde yaşadığı farkındalık anlarıyla ilgilidir. Örneğin, yaklaşan bir görevde başarısız olma ihtimalini hissetmek ya da geçmişte başarıyla tamamlanan bir görevi hatırlamak bu tür deneyimlere örnek olarak verilebilir (Flavell, 1979). Üstbilişin diğer bileşenlerinden biri olan hedefler/görevler, bireyin gerçekleştirmek istediği bilişsel hedefleri ifade ederken; stratejiler, bu hedeflere ulaşmak için kullanılan yöntemleri, zihinsel süreçleri ya da davranışsal yolları kapsamaktadır (Flavell, 1979).

Flavell'in (1979) modelinde tanımladığı dört temel unsur; üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyimler, hedefler/görevler ve stratejiler, zamanla sadeleştirilerek iki ana başlık altında toplanmıştır: üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme. Günümüzde literatürde üstbiliş kavramı genellikle bu iki temel bileşen çerçevesinde ele alınmaktadır. Üstbilişsel bilgi, bireyin kendi bilişsel süreçlerine ve bu süreçleri etkileyen faktörlere ilişkin sahip olduğu bilgi düzeyini ifade ederken; üstbilişsel düzenleme, bireyin bu süreçleri planlama, izleme ve değerlendirme yoluyla etkin biçimde kontrol edebilme becerisini ifade etmektedir. Bu ikili yapı, ilk olarak Flavell (1979) ve Brown'un (1980)

öncü çalışmalarıyla literatüre kazandırılmış ve sonraki araştırmacılar tarafından geniş ölçüde kabul görmüştür.

Flavell (1979), üstbilişsel bilgiyi üç temel bileşen çerçevesinde tanımlar: bireyin kendisi hakkındaki bilgi (*kişi*), üstlendiği görevle ilgili bilgi (*görev*) ve uyguladığı yöntemlere ilişkin bilgi (*strateji*).

Kişi Bilgisi: Bireyin kendi öğrenme süreciyle ilgili güçlü ve zayıf yönlerinin farkında olmasıdır. Bu tür bilgi, bireyin kendi zihinsel kapasitesi, öğrenme tarzı ve sınırlılıklarına ilişkin bilinç düzeyini ifade eder. Yıldız'a (2011) göre, bireyin neyi bildiğini, neyi bilmediğini ve nasıl daha etkili öğrenebileceğini bilmesi, kişi bilgisinin temelini oluşturur. Örneğin, bir öğrencinin kolayca dikkatinin dağıldığını fark etmesi ya da görsel içeriklerle daha verimli öğrendiğini bilmesi, bu farkındalığa somut bir örnek olarak gösterilebilir.

Görev Bilgisi: Bireyin karşılaştığı bir görevin özelliklerini, zorluk düzeyini ve başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için gereken zihinsel süreçleri tanıma becerisini ifade eder. Demirel'e (2009) göre bu bilgi türü, bireyin belirli bir öğrenme etkinliğinin hangi bilgi ve becerileri gerektirdiğini fark etmesini içerir. Örneğin, kapsamlı bir metni anlamanın, kısa bir paragrafı anlamaktan daha fazla dikkat ve yoğunlaşma gerektirdiğini bilmek, görev bilgisine örnek olarak gösterilebilir.

Strateji Bilgisi: Bireyin öğrenme sürecini daha verimli hâle getirmek veya karşılaştığı bir problemi çözmek için kullanabileceği yöntemler hakkında sahip olduğu bilgidir. Bu sadece çeşitli stratejileri tanımayı değil; aynı zamanda hangi stratejinin ne zaman, nasıl ve hangi koşullarda daha etkili olacağını kavramayı da kapsar (Akın, Abacı & Çetin, 2007). Örneğin, önemli noktaların altını çizmek, içerikten özet çıkarmak ya da kendi kendine sorular sorarak tekrar yapmak gibi teknikler, strateji bilgisine dayalı yaklaşımlardır.

Bu üç bileşen, üstbilişsel farkındalığın gelişiminde birbirini bütünleyen unsurlar olarak işlev görür. Birey, hem kendi bilişsel özelliklerinin farkında olarak hem de görevlerin gerektirdiği bilişsel talepleri anlayarak, duruma en uygun stratejileri belirleyip kullanabilir. Böylece öğrenme sürecini daha etkili biçimde izleyebilir, düzenleyebilir ve yönlendirebilir.

2.1.1.2. Brown'un Üstbiliş Modeli (1987)

Üstbiliş, bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri bilinçli şekilde yönlendirme becerisi olarak tanımlanabilir. Bu kavram, ilk olarak Flavell (1979) tarafından yapılandırılmış ve bilişsel psikoloji alanında önemli bir yer edinmiştir. Üstbiliş alanına katkı sunan önemli isimlerden biri olan Ann L. Brown (1987), bu yapıyı iki ana başlık altında incelemiştir: üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme. Bu sınıflandırma, bireyin yalnızca bilgiyi nasıl işlediğini kavramasını değil, aynı zamanda bu süreci nasıl planlayıp denetleyebileceğini de açıklığa kavuşturmaktadır.

Brown'un (1987) kuramına göre, üstbilişsel bilgi; bireyin kendi bilişsel süreçleri hakkında sahip olduğu farkındalığı ifade eder. Bu bilgi türü, bireyin nasıl öğrendiğini, hangi stratejileri ne zaman ve nasıl kullanacağını bilmesini içerir. Üstbilişsel bilgi üç temel bileşenden oluşur: bildirime dayalı bilgi, yordam bilgi ve koşullu bilgidir. Bildirime dayalı bilgi, bireyin kendi öğrenme biçimlerini, güçlü ve zayıf yönlerini tanımasıdır. Örneğin, dikkat süresinin kısa olduğunu ya da görsel materyallerle daha kolay öğrendiğini fark etmesi bu kapsamdadır. Yordam bilgisi, öğrenme stratejilerinin nasıl uygulanacağını bilmekle ilgilidir. Metin özetleme, anahtar kelimeler belirleme ya da tekrar yapma gibi yöntemlerin nasıl kullanılacağını bilmek bu tür bilgiye örnektir. Koşullu bilgi ise, hangi stratejinin hangi durumda etkili olacağını bilmeyi ifade eder. Örneğin, ezberleme yerine kavram haritası oluşturmanın hangi tür öğrenmede daha etkili olacağını ayırt edebilmek bu kapsamdadır. Brown (1987), bu bilgilerin yalnızca farkında olunmasının yeterli olmadığını; etkili öğrenmenin, bu farkındalığın bilinçli ve yerinde kullanımıyla mümkün olduğunu vurgular.

Brown'un (1987) kuramına göre üstbilişsel düzenleme, bireyin öğrenme sürecini etkili bir biçimde yönlendirmesini sağlayan zihinsel kontrol mekanizmalarını kapsar. Bu düzenleme; planlama, izleme ve değerlendirme olmak üzere üç temel alt bileşenden oluşur. Planlama, öğrenme öncesinde hedeflerin belirlenmesi, uygun stratejilerin seçilmesi ve zamanın verimli kullanılmasına yönelik kararları içerir. İzleme, öğrenme süreci sırasında bireyin kendi ilerleyişini takip etmesi, anlayıp anlamadığını kontrol etmesi ve gerektiğinde müdahalede bulunmasıdır. Değerlendirme ise, öğrenme tamamlandıktan sonra yapılan işlemlerin ve kullanılan yöntemlerin etkililiğinin sorgulanması sürecidir. Brown, etkili öğrenmenin sadece strateji bilgisine sahip olmakla değil, bu bilgilerin ne zaman ve nasıl kullanılacağını bilmesiyle mümkün olduğunu vurgular. Öğrenen birey, bu düzenleyici süreçler aracılığıyla kendi performansını izleyip

strateji değişiklikleri yaparak öğrenme sürecini sürekli olarak geliştirebilir ve optimize edebilir.

2.1.1.3. Schraw ve Moshman'ın Üstbiliş Modeli (1995)

Üstbiliş alanındaki gelişmeleri sistematik bir şekilde açıklamayı amaçlayan Schraw ve Moshman (1995), bireylerin bilişsel süreçlerini nasıl izleyip yönettiklerini anlamak üzere iki bileşenli bir model geliştirmiştir. Bu modele göre üstbiliş, üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır. Schraw ve Moshman (1995), üstbilişsel bilgiyi bireyin kendi bilişsel işleyişine dair sahip olduğu farkındalık olarak tanımlar. Bu bilgi türü, bireyin nasıl öğrendiği, ne bildiği ve neyi bilmediği gibi konularda bilinçli olmasını içerir. Flavell'in (1979) öncülüğünde geliştirilen kişi, görev ve strateji bilgisi sınıflandırması temel alınarak, Schraw ve Moshman bu yapıyı daha da sistematik hâle getirmiştir. Onlara göre üstbilişsel bilgi şu üç başlık altında incelenmektedir.

Schraw ve Moshman'a (1995) göre üstbilişsel bilgi, bireyin kendi öğrenme süreçlerine dair farkındalığını ifade eder ve üç temel bileşenden oluşur: deklaratif bilgi, prosedürel bilgi ve koşullu bilgi. Deklaratif bilgi, bireyin nasıl öğrendiği, hangi alanlarda güçlü ya da zayıf olduğu gibi kişisel özelliklerini tanımasıdır. Örneğin, bir öğrencinin görsel materyallerle daha iyi öğrendiğini veya dikkatinin çabuk dağıldığını bilmesi bu kapsamdadır. Prosedürel bilgi, bireyin hangi stratejileri nasıl kullanacağını bilmesini ifade eder. Metin altını çizme, kavram haritası oluşturma ya da kendi kendine tekrar yapma gibi öğrenme tekniklerinin uygulanması bu bilgi türüne örnektir. Koşullu bilgi ise bireyin hangi stratejiyi, ne zaman, hangi görevde ve nasıl kullanması gerektiğini bilmesiyle ilgilidir. Örneğin, karmaşık bir metni anlamak için özet çıkarma yöntemine başvurmak, koşullu bilginin kullanıldığını gösterir. Bu üç bilgi türü birlikte ele alındığında, bireyin öğrenme sürecini bilinçli bir şekilde yönetmesini sağlar.

2.1.1.4. Zimmerman'ın Öz-düzenleyici Öğrenme Modeli (2000)

Öz-düzenleyici öğrenme (ÖDÖ), bireyin kendi öğrenme sürecini planlayıp izlemesi ve bu süreci değerlendirme becerisiyle yönetmesidir. Zimmerman'a (2000) göre, ÖDÖ yalnızca öğretmen ya da dışsal etkenlerle değil, bireyin içsel motivasyonu, strateji kullanımı ve bilişsel farkındalığıyla şekillenen aktif bir süreçtir. Bu yaklaşım, öğrencinin öğrenmede daha bağımsız ve sorumluluk sahibi olmasını destekler. Zimmerman'a (2000)

göre, öz-düzenleyici birey öğrenme sürecinin tüm aşamalarında aktif rol alarak hedef belirler, stratejiler geliştirir ve ilerlemesini izleyip değerlendirir. Bu yaklaşım, öğrencilerin bağımsız düşünen, eleştirel kararlar alabilen ve öğrenme sorumluluğunu üstlenen bireyler olarak gelişimini desteklemektedir.

Zimmerman'ın (2000) öz-düzenleyici öğrenme modeli, öğrenmeyi üç temel aşamada yapılandırır: öndönemsel, performans ve öndönem sonrası. İlk aşama olan öndönemsel evrede birey, öğrenme hedeflerini belirler ve uygun stratejileri planlar. Performans aşamasında, belirlenen stratejiler etkin biçimde uygulanır ve öğrenme süreci izlenir. Son olarak, öndönem sonrası aşamada birey, süreci değerlendirir, güçlü ve zayıf yönlerini analiz eder ve sonraki öğrenme deneyimleri için gerekli düzenlemeleri yapar. Bu üç aşama bir döngü oluşturarak bireyin öğrenme sürecini sürekli geliştirmesine olanak tanır.

Öndönemsel aşama: bireyin öğrenmeye başlamadan önce yaptığı zihinsel ve motivasyonel hazırlıkları içerir. Zimmerman'a (2002) göre bu süreçte, öğrenci öncelikle ulaşmak istediği öğrenme hedefini belirler ve bu hedefe ulaşmak için izlenecek yöntemleri planlar. Ayrıca, bireyin öğrenme sürecine yönelik öz-inancı ve sonuç beklentileri de bu aşamada önemli rol oynar (Zimmerman, 2000; Bandura, 1997). Bu inançlar, öğrencinin strateji seçimini ve öğrenme sürecine olan katılımını doğrudan etkiler.

Performans aşaması: öğrenmenin aktif biçimde sürdüğü ve öğrencinin stratejileri uygulamaya koyduğu süreçtir. Bu aşamada iki temel bileşen öne çıkar: öz izleme ve öz kontrol. Öz izleme, bireyin kendi öğrenme sürecini anlık olarak takip etmesi, dikkatini yönlendirmesi ve gerektiğinde strateji değiştirmesidir. Öz kontrol ise planlanan stratejilerin etkin şekilde uygulanmasını kapsar; dikkat dağıtıcıları yönetmek, zamanı verimli kullanmak ve çabayı sürdürebilmek bu sürecin temel öğelerindendir (Zimmerman, 2002). Bu aşamada bireyin üstbilişsel farkındalığı da devreye girer; öğrenci, öğrenme sürecini bilinçli olarak yönlendirir ve bilişsel süreçlerini kontrol altında tutar (Boekaerts, 1999).

Ön dönem sonrası aşama: Öğrenme süreci tamamlandıktan sonra öğrencinin kendi performansını değerlendirdiği ve bu değerlendirmeye bağlı olarak gelecekteki öğrenme davranışlarını şekillendirdiği bölümdür. Bu aşamanın iki temel bileşeni bulunmaktadır: öz değerlendirme ve öz tepkiler. Öz değerlendirme, bireyin elde ettiği sonuçları belirlediği hedeflerle karşılaştırarak ne düzeyde başarılı olduğunu analiz etmesidir. Ardından gelen öz tepkiler ise bu analizden doğan duygusal ve davranışsal yanıtları içerir.

Başarılı deneyimler, öğrencinin öz yeterlik algısını ve motivasyonunu güçlendirirken; yaşanan zorluklar veya başarısızlıklar, stratejilerin yeniden gözden geçirilmesine ve öğrenme sürecinin geliştirilmesine zemin hazırlar (Zimmerman, 2000).

2.2. IMPROVE Öğretim Modeli

IMPROVE öğretim modeli, Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilen; öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını artırma, problem çözme becerilerini geliştirme ve matematiksel başarılarını yükseltme amacı taşıyan çok boyutlu bir öğrenme yaklaşımıdır. Modelin adı, öğretim sürecindeki yedi temel adımdan oluşan bileşenlerin baş harflerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur.

1. Introducing New Concepts (Yeni Kavramlara Giriş)

Bu adımda öğrenciler, öğrenme sürecine yeni bir matematiksel kavramla başlarlar. Süreç, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerinin harekete geçirilmesini temel alır. Mevarech ve Kramarski'nin (1997) önerdiği gibi, bu aşamada öğretmen, öğrencinin mevcut bilgi yapısını dikkate alarak yeni kavramları anlamlı bağlamlar içinde sunar. Böylece öğrenme, soyut bilgi aktarımı yerine, yapılandırmacı bir anlayışla somutlaştırılır ve öğrenci merkezli hâle getirilir.

2. Metacognitive Questioning (Üstbilişsel Sorgulama)

Bu adımda öğretmen, öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini fark etmelerini sağlamak amacıyla yönlendirici ve yansıtıcı nitelikte sorular kullanır. Mevarech ve Kramarski'nin (1997) ifade ettiği üzere, bu tür sorular öğrencilerin planlama, süreç izleme ve değerlendirme gibi üstbilişsel becerilerinin gelişimine katkı sağlar. Örneğin “Bu problemi çözmek için hangi yolu izledin?” ya da “Sonuçların ne kadar tutarlı?” gibi sorular, öğrencilerin yalnızca cevaba değil, düşünme sürecine de odaklanmalarını sağlar.

3. Practicing (Uygulama)

Bu aşamada öğrenciler, yeni öğrendikleri matematiksel kavramları farklı türde problemler üzerinde uygulayarak pekiştirirler. Mevarech ve Kramarski (2003), uygulama sürecinin, öğrencilerin çeşitli problem durumlarıyla karşılaşmalarını sağlayarak kavramsal bilgilerini daha derin ve kalıcı hâle getirdiğini belirtmiştir. Bu süreç, öğrenmenin sadece yüzeysel değil, anlamlı ve bütüncül olmasını hedefler.

4. Reviewing (Gözden Geçirme)

Bu aşamada öğrenciler, çözümlerini ve kullandıkları stratejileri sistematik biçimde yeniden değerlendirir. Mevarech ve Kramarski (1997), bu sürecin öğrencilerin kendi hatalarını fark etmelerine ve anlamlı geri bildirimler aracılığıyla öğrenmelerini derinleştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Böylece öğrenciler, yalnızca doğru cevaba ulaşmayı değil, aynı zamanda sürecin kalitesini de sorgulamayı öğrenir.

5. Obtaining Mastery (Uzmanlık Kazanma)

Bu basamak, öğrencilerin sadece temel becerilerle yetinmeyip, konuyla ilgili daha kapsamlı bilgi ve beceriler geliştirmelerini hedefler. Öğrenciler, konunun derinliklerine inmeye teşvik edilirken, daha karmaşık ve üst düzey düşünme gerektiren görevlerle karşılaşır. Bu süreç, onların kavramsal anlayışlarını geliştirerek uzmanlaşmalarına katkı sağlar. Mevarech ve Kramarski (2003), bu aşamanın, öğrencilerin kavramları derinlemesine öğrenerek ileri düzey yeterlilik kazandıkları önemli bir adım olduğunu ifade etmektedir.

6. Verification (Doğrulama)

Bu aşamada öğrenciler, çözümlerini tekrar gözden geçirerek doğruluklarını sorgular. Süreç hem bireysel öz değerlendirme hem de akranlarla yapılan karşılaştırmalar yoluyla ilerleyebilir. Böylece öğrenciler yalnızca sonuca odaklanmakla kalmaz, aynı zamanda süreci analiz etme becerisi de kazanır. Mevarech ve Kramarski'nin (1997) vurguladığı üzere, doğrulama süreci, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve öz değerlendirme alışkanlığı kazanmalarına önemli katkılar sağlar.

7. Enrichment and Remedial (Zenginleştirme ve İyileştirme)

Bu aşama, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına yönelik farklılaştırılmış uygulamaları içerir. Akademik olarak ileri düzeyde olan öğrencilere zenginleştirici etkinlikler sunularak daha derinlemesine öğrenme fırsatları sağlanırken; zorlanan öğrenciler için kavramları pekiştirmeye yönelik tekrar ve destek çalışmaları uygulanır. Mevarech ve Kramarski'nin (1997) ifade ettiği gibi bu süreç, her öğrencinin kendi hızına ve yeterlik düzeyine uygun biçimde ilerleyerek öğrenme sürecinde maksimum gelişim göstermesini hedeflemektedir.

IMPROVE öğretim modeli, özellikle ortaokul düzeyindeki matematik derslerinde öğrencilerin hem bilişsel hem de üstbilişsel becerilerini desteklemeye yönelik güçlü bir

yapı sunmaktadır. Modelin uygulandığı araştırmalarda, öğrencilerin problem çözme sürecine daha bilinçli ve stratejik yaklaşıtları görölmektedir. Örneğin, Sahinkaya, Öztürk ve Albayrak'ın (2022) gerçekleştirdiğı bir çalışmada, IMPROVE modelinin orantı konusundaki öğretim sürecinde öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığı rapor edilmiştir. Bu bulgu, modelin süreç temelli yapısı sayesinde öğrencilerin kendi düşünme adımlarını daha net fark ettiklerini ve problem çözme sürecinde daha etkili stratejiler geliştirdiklerini göstermektedir.

Sonuç olarak, IMPROVE modeli; öğrenci merkezli, sorgulamaya dayalı ve üstbiliş esas alan yaklaşımıyla, öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik önemli katkılar sunmaktadır. Özellikle soyut ve kavramsal açıdan zorlayıcı olan matematik konularının öğretiminde, bu model yapılandırmacı öğrenme ortamları oluşturarak öğrencilerin sürece daha etkin katılımını sağlamaktadır. Bu yönüyle IMPROVE modeli, matematik öğretiminde etkili ve uygulanabilir bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

2.3. Üstbilişsel Farkındalık Kavramı ve Matematik

Schraw ve Dennison'a (1994) göre üstbilişsel farkındalık, bireyin öğrenme sürecinde başarısını artırmak amacıyla kullandığı planlama, izleme, düzenleme ve strateji uygulama becerilerini kapsamaktadır. Bu farkındalık, bireyin kendi düşünme süreçlerini anlamasına ve öğrenme hedeflerine yönelik daha etkili kararlar almasına olanak tanır. Üstbilişsel farkındalığı yüksek öğrenciler, hatalarını fark etme ve çözüm doğruluğunu değerlendirme gibi üst düzey zihinsel becerileri etkin bir biçimde kullanarak matematikte daha başarılı olmakta ve problem çözme yetilerini geliştirmektedir (Çelik & Arslan, 2022). Bu nedenle matematik öğretim programı, öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirmeye yönelik problem çözme etkinliklerine özel bir önem atfetmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Nitekim problem çözme, yalnızca bilgi ve bilişsel becerilerin değil; aynı zamanda üstbilişsel süreçlerin ve bilginin ne zaman, nasıl kullanılacağıının farkındalığının da gerekli olduğu temel bir matematiksel beceridir (Mayer, 1998).

Problem çözme sürecinde doğru stratejilerin seçilmesi ve kullanılan yöntemlerin değerlendirilmesi, öğrencilerin başarı düzeyini önemli ölçüde etkiler. Bu noktada üstbiliş, özellikle problem çözme adımlarının bilinçli takibinde belirleyici bir rol oynar (Garofalo & Lester, 1985). Üstbilişsel becerileri gelişmiş bireylerin, matematiksel değerlendirme

ve testlerde daha başarılı performanslar sergilediği de yapılan çalışmalarla desteklenmektedir (Desoete, 2008). Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini planlayıp düzenlemesi ve bu süreci değerlendirmesi ise, akademik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir; Zimmerman'ın (2002) öz-düzenlemeli öğrenme modeli bu durumu açıkça ortaya koymaktadır.

Üstbilişsel beceriler, öğrencilerin matematiksel etkinliklerde yalnızca mekanik işlemlerle sınırlı kalmayıp; anlam oluşturma, uygun stratejileri belirleme, çözüm süreçlerini değerlendirme ve elde edilen sonuçları sorgulama gibi ileri düzey zihinsel yetkinlikleri kullanmalarına imkân sağlar (Kramarski & Mevarech, 2003). Bu doğrultuda, öğrencilerin öğrenme süreçlerini izleyip yapılandırmaları, problem çözme sürecinde daha sistemli düşünmelerine ve farklı çözüm stratejileri üretmelerine olanak tanımaktadır.

Üstbilişsel farkındalık ile öz-düzenleme becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğu, literatürde sıklıkla vurgulanan bir bulgudur (Pintrich, 2000). Üstbilişsel farkındalık düzeyi yüksek olan öğrenciler, öğrenme sürecinde hedef belirleme, uygun stratejiler seçme, uygulamayı sürdürme ve süreci değerlendirme gibi adımları daha bilinçli ve etkili bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Bu yetkinlik, bireylerin kendi öğrenmelerini yönlendirme kapasitelerini artırarak bağımsız öğrenme alışkanlıklarının gelişimine de katkı sunmaktadır (Perry, VandeKamp, Mercer & Nordby, 2002).

Matematik öğretiminde üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi, yalnızca öğrencilerin problem çözme başarılarını artırmakla kalmaz; aynı zamanda kavramları daha derinlemesine anlamalarına da katkı sağlar (Artzt & Armour-Thomas, 1992). Özellikle yapılandırmacı yaklaşımlarla bütünleştirilen üstbiliş temelli stratejiler, öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini sorgulamalarını mümkün kılarak öğrenme sürecini daha kalıcı ve anlamlı hâle getirmektedir.

Sistematiik biçimde yapılandırılan öğretim modellerinin, öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını geliştirmede etkili olduğu çeşitli araştırma bulgularıyla desteklenmektedir (Kramarski & Mevarech, 2003; Mevarech & Fridkin, 2006). Bu kapsamda IMPROVE öğretim modeli, öğrencilere matematiksel problem çözme sürecinde planlama yapma, çözüm sürecini kontrol etme ve elde edilen sonuçları değerlendirme gibi üstbilişsel stratejileri kazandırmayı amaçlamaktadır. Model, bu yönüyle matematik öğretiminde uygulanabilir ve işlevsel bir çerçeve sunmaktadır.

Sonuç olarak, matematik öğretiminin etkinliğini artırmak yalnızca bilgi aktarımıyla sınırlı değildir; öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini anlamalarına ve bu süreçleri yönetmelerine olanak tanıyan öğrenme ortamlarının oluşturulması

gerekmektedir. Üstbilişsel farkındalık, bu bağlamda temel bir beceri olarak öne çıkmakta ve öğrencilerin matematiksel başarılarına doğrudan katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin bilişsel süreçlerini izlemelerine ve kontrol etmelerine olanak tanıyan öğretim uygulamalarına yer vermek, günümüz öğretim programlarının öncelikli hedefleri arasında yer almalıdır.

2.4. Eleştirel Düşünme ve Eleştirel Düşünme Eğilimi

Eleştirel düşünme, bireyin elde ettiği bilgileri gözlem, deneyim, muhakeme, iletişim veya yansıtma yoluyla sorgulayıp analiz etmesi, değerlendirmesi ve anlamlı bir şekilde birleştirmesi sürecidir (Ennis, 1985). Ancak bu beceri yalnızca akademik yeterlilikle sınırlı kalmaz; aynı zamanda bireyin düşünmeye yönelik tutumunu ve eğilimini de kapsar. Bu bağlamda, eleştirel düşünme eğilimi; bireyin bu düşünme biçimini ne ölçüde benimsediğini, bunu alışkanlık haline getirip getirmediğini ve düşünsel yaklaşımlarında ne kadar kararlı olduğunu yansıtır.

Facione (1990), eleştirel düşünmeyi iki temel boyutta ele almıştır: Bilişsel ve duyuşsal. Bilişsel boyut, bireyin yorum yapma, analiz etme, değerlendirme, çıkarımda bulunma ve düşüncelerini açıklama becerilerini kapsar. Duyuşsal boyut ise bireyin açıklığa önem verme, doğruluğa bağlılık gösterme ve entelektüel alçakgönüllülük sergileme gibi düşünme sürecine yönelik tutumlarını içerir.

Eleştirel düşünme becerisinin ölçümünde sıklıkla kullanılan araçlar arasında *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* ve *Yöntemsel Eleştirel Düşünme Testleri* yer almaktadır (Watson, G., & Glaser, E. M., 2002). Bu beceri, özellikle matematik öğretiminde; varsayımları sorgulama, farklı çözüm yollarını analiz etme ve soyut ilişkiler kurma gibi temel bilişsel süreçlerde önemli bir rol üstlenir. Lai'nin (2011) ifade ettiği üzere, eleştirel düşünme bireyde doğuştan var olan bir yeti değil; öğrenme süreciyle geliştirilebilen ve öğretilen bir beceridir. Dolayısıyla, öğrencilerin eleştirel düşünme yetkinliklerini geliştirmek amacıyla tasarlanan nitelikli öğrenme ortamları, bireylerin düşünme biçimlerini ve zihinsel alışkanlıklarını derinlemesine etkileyebilir. Paul ve Elder (2001), eleştirel düşünmenin özellikle matematik gibi yoğun mantıksal ilişkilere dayalı disiplinlerde, öğrencilerin karmaşık problemleri analiz etme ve daha işlevsel çözümler geliştirme becerilerini desteklediğini vurgulamaktadır.

Bu doğrultuda eleştirel düşünme eğilimi, yalnızca bilgi edinme süreciyle sınırlı kalmayıp; bilginin nasıl işlendiği, hangi perspektiflerle değerlendirildiği ve zihinsel

olarak nasıl yapılandırıldığıyla da doğrudan ilişkilidir. Halpern'in (1998) vurguladığı üzere, eleştirel düşünme; amaçlı, mantıklı ve hedef odaklı bir düşünme süreci olarak tanımlanmakta ve bu becerinin uygun öğretim yöntemleriyle geliştirilebileceği ifade edilmektedir. Bu nedenle, eleştirel düşünmenin bireyde kalıcı hâle gelmesi, yalnızca bilişsel değil; aynı zamanda duyuşsal ve tutumsal gelişimi de gerektiren çok yönlü bir süreçtir.

Eğitim ortamlarında eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkin biçimde katılmalarını teşvik etmektedir. Bu kapsamda, sorgulamaya dayalı öğrenme, tartışma odaklı öğretim, akran geribildirimi ve yansıtıcı düşünme uygulamaları; öğrencilerin düşünme becerilerini derinleştirmekte ve entelektüel esneklik kazanmalarına katkı sunmaktadır (King, 1995). Bu stratejiler, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda bilgiyi eleştirel bir süzgeçten geçirmelerini de desteklemektedir.

Matematik öğretiminde eleştirel düşünme, öğrencilerin nicel verileri analiz etme, varsayımlar üzerinde düşünme, argümanları sorgulama ve çeşitli çözüm yolları geliştirme gibi karmaşık zihinsel süreçleri etkin biçimde kullanmalarını sağlar. Bu doğrultuda, etkili bir matematik eğitimi yalnızca kavramsal bilgiyi aktarmakla kalmamalı; aynı zamanda öğrencilerin düşünme biçimlerini geliştirmeye ve bilişsel derinlik kazandırmaya da odaklanmalıdır (Schoenfeld, 1992).

Öğretim sürecine entegre edilen üstbilişsel stratejiler, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. Zohar ve Dori'nin (2003) çalışmalarında, fen ve matematik derslerinde eleştirel düşünme odaklı öğretimin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinde kayda değer ilerlemeler sağladığı ortaya konmuştur. Ayrıca Korkmaz (2009) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, bu becerinin düzeyini değerlendirmede kullanılan geçerli ve güvenilir ölçme araçlarından biri olarak, Türkiye'de yapılan pek çok araştırmada sıklıkla tercih edilmektedir.

Sonuç olarak, eleştirel düşünme eğilimi öğrencilerin yalnızca mevcut bilgiyi analiz etmelerini değil, aynı zamanda öğrenme süreçlerine bilinçli ve etkin biçimde katılmalarını teşvik etmektedir. Bu yetkinliğin gelişimi, özellikle üstbilişi esas alan öğrenme ortamlarında daha belirgin hâle gelmekte; bireylerin hem akademik başarılarını artırmakta hem de yaşamlarında daha tutarlı ve mantıklı kararlar almalarına olanak tanımaktadır.

2.5. İlgili Araştırmalar

Üstbiliş kavramına yönelik akademik ilgi, özellikle 1980’li yıllardan itibaren belirgin bir artış göstermiştir. Bu dönemde yapılan araştırmalar, üstbilişin öğrenme süreçleri üzerindeki etkilerini somut biçimde ortaya koymuştur. Özellikle Schoenfeld (1985) ve Garner (1987) gibi araştırmacılar hem çocukların hem de yetişkinlerin üstbilişsel becerilerinin eğitimde kritik bir rol oynadığını ve bu becerilerin öğrenme performansını doğrudan etkilediğini göstermişlerdir. Elde edilen bulgular, üstbiliş odaklı öğretim stratejilerinin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkiler yarattığını ve öğrenme sürecini daha etkin hâle getirdiğini kanıtlamaktadır (McDougall & Brady, 1998).

Güncel araştırmalar (Kurtuluş & Öztürk, 2017; Erdoğan & Şengül, 2017; Yıldızlı, 2015; Pehlivan, 2012; Erdoğan, 2013; Solak, 2024; Çay, 2024; Tian, Fang & Li, 2018; Abu Bakar & Ismail, t.y.; Öztürk, 2021; Sarı, 2012; Şahinkaya, Öztürk & Albayrak, 2022; Andriyani & Pertiwi, 2020; Shilo & Kramarski, 2019; Er, 2024; Özcan, 2017; Duru & Obasi, 2023; Chukwuyenum, 2013; LaVenía, Pineau & Lang, 2010; Khaing & Thein, 2018), üstbiliş destekleyen matematik öğrenme ortamlarının ortaokul düzeyindeki öğrenciler üzerinde anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Bu etkiler; üstbilişsel farkındalık düzeylerinde artış, eleştirel düşünme eğilimlerinde gelişim ve akademik başarıda yükselme şeklinde kendini göstermektedir. Özellikle yapılandırmacı ve öğrenci merkezli öğrenme ortamları, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmesini değil; aynı zamanda kendi öğrenme süreçlerini yönetme, sorgulama alışkanlığı geliştirme ve düşünsel farkındalık kazanma becerilerini de desteklemektedir. Bu güncel araştırmalar üç alt başlık altında incelenmiştir.

2.5.1. Üstbiliş ve Matematik

Üstbiliş ve matematik başarısını konu alan çalışmalar: Kurtuluş ve Öztürk’ün (2017) çalışması, ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile matematik öz-yeterlik algılarının matematik başarılarına etkisini inceleyen ilişkisel bir araştırmadır. Konya ilinde toplam 680 öğrenci ile yürütülen çalışmada, veri toplama araçları olarak Üstbilişsel Farkındalık Envanteri ve Matematik Öz-yeterlik Algısı Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, üstbilişsel farkındalık ve matematik öz-yeterlik değişkenleri birlikte, öğrencilerin matematik başarılarını %47 oranında yordamakta ve her iki değişkenin de başarı üzerinde anlamlı etkisi bulunmaktadır. Ayrıca, üstbilişsel farkındalık düzeyinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve karne notu değişkenlerine göre anlamlı şekilde

farklılaştığı; matematik öz-yeterlik algısının ise sınıf düzeyi ve not durumuna göre değiştiği, fakat cinsiyete göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Erdoğan ve Şengül'ün (2017) araştırmasında 6. sınıf öğrencilerine iki deney grubu ve bir kontrol grubu uygulanmıştır: I. deney grubuna işbirlikli öğrenme ve üstbilişsel strateji desteği, II. deney grubuna yalnızca işbirlikli öğrenme, kontrol grubuna ise normal öğretim uygulanmıştır. Deney sonunda I. grup öğrencilerinin ön-test ve son-test üstbilişsel beceri puanları arasındaki fark bağımlı grup t-testi ile anlamlı bulunmuştur ($t(32)=5.85$, $p<.05$), bu grubun etki büyüklüğü $d=1.35$ (büyük etki) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre, üstbilişsel stratejilerle desteklenen öğrenme deney grubunda öğrenci üstbilişsel farkındalık/beceri puanlarını anlamlı derecede artırmıştır.

Yıldızlı'nın (2015) çalışmasında, Zimmerman'ın Öz-düzenleyici Öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik akademik başarıları, tutumları ve öz-düzenleme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, karma yöntem yaklaşımıyla yürütülmüş olup nicel boyutta öntest–sontest kontrol gruplu deneysel desen, nitel boyutta ise görüşmeler ve doküman analizi teknikleri kullanılmıştır. Çalışma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Nevşehir'deki bir devlet ortaokulunda 22 öğrenciden oluşan deney grubu ve 23 öğrenciden oluşan kontrol grubu ile 12 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak akademik başarı testleri, öz-yeterlik ölçekleri, özdüzenleyici öğrenme ölçeği, matematik tutum ve hedef yönelimi ölçekleri; ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formları ile öğrenme ve ödev günlükleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı, tutum, öz-yeterlik ve özdüzenleme becerilerinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitel veriler ise öğrencilerin matematiğe yönelik ilgilerinin arttığını, daha bilinçli öğrenme stratejileri geliştirdiklerini ve öğrenme süreçlerini daha etkin biçimde yönetebildiklerini göstermektedir. Genel olarak araştırma, öz-düzenleme becerileriyle desteklenen öğrenme ortamlarının öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırarak onları daha bilinçli ve sorumluluk sahibi bireyler hâline getirdiğini ortaya koymuştur.

Pehlivan (2012), ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde yürüttüğü deneysel çalışmada üstbiliş stratejilerinin kullanımının öğrenci başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma, Kayseri'de toplam 75 öğrenciyle yürütülmüş; öğrencilerden oluşan deney grubunda problem çözme sürecinde üstbiliş stratejileri uygulanırken, kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Dokuz hafta

süren uygulamanın ardından elde edilen ön test–son test sonuçları, deney grubu öğrencilerinin hem matematik başarı testinde hem de üstbilişsel becerileri ölçen ölçeklerde anlamlı düzeyde ilerleme kaydettiğini göstermiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında da belirgin bir iyileşme olduğu bulunmuştur. Öğrencilerden toplanan nitel veriler ise üstbiliş stratejilerinin özgüveni güçlendirdiğini, planlı çalışmayı teşvik ettiğini ve problem çözme sürecinde süreci izleme ve değerlendirme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Erdoğan (2013), üstbilişsel stratejilerle zenginleştirilen işbirlikli öğrenme uygulamalarının, 6. sınıf öğrencilerinin hem akademik başarılarını hem de üstbilişsel becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Araştırmada, öğrencilerin problem çözme süreçlerine yönelik farkındalıklarının arttığı ve eleştirel düşünme yetkinliklerinin grup etkileşimleriyle desteklendiği vurgulanmaktadır.

Solak'ın (2024) ilkokul düzeyinde öğretmenler ve öğrenciler arasında gerçekleştirdiği çalışmada ise, öğretim stratejilerinin öğrencilerin üstbilişsel düzeylerine doğrudan etki ettiği belirlenmiştir. Bulgular, öğretmenlerin pedagojik yaklaşımlarının, öğrenme ortamında üstbilişsel becerilerin gelişimi açısından belirleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Çay'ın (2024) yürüttüğü araştırmada, fonksiyon kavramının öğretiminde bilişsel farkındalık stratejilerinin etkisi incelenmiş ve bu stratejilerin öğrencilerin problem çözme başarıları ile problem çözmeye ilişkin inançları üzerindeki yansımaları değerlendirilmiştir. Çalışma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Antalya'da bir Anadolu lisesinde öğrenim gören 10. sınıf düzeyindeki 70 öğrenci ile yürütülmüş; deney grubuna bilişsel koçluk desteğiyle farkındalık stratejileri temelli öğretim uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi, Problem Çözme İnanç Ölçeği, akran ve öz değerlendirme formları, öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, uygulamanın öğrencilerin fonksiyon problemlerini çözme başarılarını anlamlı biçimde artırdığını; problem çözme inançlarını özellikle “problemi anlama” boyutunda yüksek düzeyde, diğer alt boyutlarda ise orta düzeyde geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejilerini giderek daha bilinçli kullandıkları, öğrenme süreçlerini daha etkin biçimde yönettikleri ve dersleri daha verimli buldukları belirlenmiştir.

Tian, Fang ve Li'nin (2018) yürüttükleri araştırmada, öğrencilerin üstbilişsel bilgi düzeylerinin matematik başarıları üzerindeki etkisi ile bu ilişkide öz-yeterlik ve

motivasyonun aracılık rolü incelenmiştir. Çalışma, Çin’de 10. sınıfta öğrenim gören 569 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplamak amacıyla matematiğe yönelik üstbilişsel bilgi anketi, öz-yeterlik ölçeği, akademik motivasyon ölçeği ve matematik testi kullanılmıştır. Araştırma bulguları, üstbilişsel bilgi düzeyi yüksek olan öğrencilerin matematik testlerinden daha yüksek puanlar aldığını ortaya koymuştur. Ayrıca üstbilişsel bilginin matematik başarısını yalnızca doğrudan değil, aynı zamanda öz-yeterlik inancını ve içsel motivasyonu artırarak dolaylı biçimde de etkilediği görülmüştür. Üstbiliş, öz-yeterlik ve motivasyonun birlikte öğrencilerin matematik performansını güçlü biçimde yordadığı; üstbilişsel farkındalığın geliştirilmesinin öğrencilerin matematiğe yönelik özgüvenini ve motivasyonunu artırarak başarılarını anlamlı düzeyde yükselttiği belirlenmiştir.

Abu Bakar ve Ismail’in Malezya’da yürüttükleri araştırmada, 21. yüzyıl öğrenme yaklaşımının uygulanmasının ardından ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel düzenleme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki ele alınmıştır. Çalışma, Johor bölgesindeki dört ortaokuldan ikisi yüksek başarı gösteren “küme okul”, ikisi ise normal statüde olmak üzere toplam 201 ikinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, küme okullarda öğrenim gören öğrencilerin hem üstbilişsel düzenleme becerilerinde hem de matematik başarılarında normal okullardaki akranlarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek puanlara sahip olduğunu göstermiştir. Genel örneklemde üstbilişsel beceriler ile matematik başarısı arasında pozitif yönde, düşük düzeyde fakat istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bununla birlikte, okul türüne göre farklılık gözlenmiş; küme okullarda bu iki değişken arasında anlamlı bir bağlantı saptanmazken, normal okullarda üstbilişsel düzenleme ile matematik başarısı arasında düşük düzeyde bir ilişki ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, üstbilişsel düzenleme becerilerinin matematik başarısına genel olarak katkı sağladığını, ancak yüksek başarı düzeyindeki okul ortamlarında bu etkinin daha sınırlı kalabileceğini göstermektedir.

Araştırmalar, öğrencilerin matematik başarısının üstbilişsel farkındalık, öz-düzenleme ve bilişsel stratejilerle yakından bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır. Eğitim düzeyleri farklı gruplarda yapılan incelemeler, üstbilişsel becerileri geliştirmeye yönelik öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bulgular, üstbilişin matematik başarısına yalnızca doğrudan katkı sağlamadığını, aynı zamanda öz-yeterlik ve motivasyon gibi aracı değişkenler üzerinden dolaylı etkiler de yarattığını vurgulamaktadır. Bunun yanında üstbilişsel stratejilerin, öğrencilerin problem çözme yetkinliklerini güçlendirdiği, özgüvenlerini

artırdığı ve öğrenme süreçlerini daha planlı şekilde yönetmelerine katkı sunduğu belirlenmiştir.

2.5.2. IMPROVE ve Matematik

IMPROVE Öğretim Modeli ve matematik başarısını konu alan çalışmalar: Öztürk'ün (2021) çalışmasında, karma yöntem deseni kullanılarak IMPROVE modelinin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki başarılarına etkisi araştırılmıştır. Türkiye'de bir ortaokulda 49 öğrenciyle yürütülen araştırmada, deney grubuna IMPROVE stratejileri uygulanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim sürdürülmüştür. Nicel bulgular, IMPROVE grubunun özellikle üst düzey düşünme gerektiren sorularda daha başarılı olduğunu göstermiş; nitel veriler ise öğrencilerin yöntemi öğrenmeyi zevkli bulduklarını, derse ilgilerinin arttığını ve matematiğe karşı daha olumlu tutum geliştirdiklerini ortaya koymuştur.

Sarı'nın (2012) Ankara'da yürüttüğü tez araştırmasında, 7. sınıf öğrencilerine cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun üstbilişsel stratejilerle desteklenerek öğretilmesinin etkileri incelenmiştir. Deney grubunda üstbiliş odaklı etkinlikler uygulanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim sürdürülmüş, öğrencilerin öğrenme düzeyleri kavramsal ve işlemsel bilgi testleriyle ölçülmüştür. Bulgular, deney grubunun başarılarının daha yüksek olduğunu ve özellikle işlemsel becerilerde belirgin bir gelişim gösterdiklerini ortaya koymuştur. Çalışma, üstbiliş destekli öğretimin cebir öğreniminde problem çözme ve uygulama becerilerini güçlendirdiğini vurgulamaktadır.

Şahinkaya, Öztürk ve Albayrak'ın (2022) araştırmasında, üstbilişsel IMPROVE tekniğinin 7. sınıf öğrencilerinin oran-orantı öğrenme düzeylerine ve orantısal akıl yürütme becerilerine etkisi incelenmiştir. Türkiye'de bir ortaokulda 58 öğrenciyle yürütülen çalışmada öğrenciler deney ve kontrol gruplarına rastgele atanmış; veri toplama sürecinde Oran-Orantı Başarı Testi ile Orantısal Akıl Yürütme Becerisi Testi kullanılmıştır. Bulgular, IMPROVE yönteminin öğrencilerin başarı ve akıl yürütme puanlarını yükselttiğini, ancak kontrol grubuyla kıyaslandığında son-test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu sonuç, yöntemin öğrencilere katkı sağladığını fakat kısa vadede geleneksel öğretime belirgin bir üstünlük göstermediğini göstermektedir.

Andriyani ve Pertiwi'nin (2020) Endonezya'da lise öğrencileriyle yürüttüğü araştırmada, IMPROVE yönteminin matematik derslerinde öğrencilerin eleştirel

düşünme becerileri ile öz-düzenlemeli öğrenme düzeylerine etkisi incelenmiştir. Purwakarta’da iki sınıfta uygulanan çalışmada, deney grubuna IMPROVE modeliyle öğretim yapılırken kontrol grubu mevcut müfredatı izlemiştir. Eleştirel düşünme testi ve öz-düzenleme ölçeğiyle elde edilen bulgular, deney grubundaki öğrencilerin her iki alanda da kontrol grubuna göre anlamlı ilerleme gösterdiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, IMPROVE modelinin lise matematik derslerinde hem bilişsel hem de öz-düzenleyici becerilerin gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir.

Shilo ve Kramarski’nin (2019) İsrail’de gerçekleştirdiği araştırma, IMPROVE modelinden türetilen üstbilişsel sorgulama sorularının sınıf içi matematik söylemine entegrasyonunun öğretmenlerin ders işleyişi ve öğrencilerin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma, 32 devlet okulundan 824 beşinci sınıf öğrencisi ve 32 matematik öğretmeniyle yürütülmüş; sınıflar rastgele olarak deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Deney grubunda öğretmenler tartışma sürecinde öğrencilere “Ne, Nasıl/Ne zaman, Neden?” gibi üstbilişsel ipuçları yöneltirken, kontrol grubunda yalnızca bilişsel içerikli sorular sorulmuştur. Bulgular, deney grubunda öğrencilerin planlama, izleme ve yansıtma gibi üstbilişsel becerilere dayalı daha kavramsal tartışmalar yaptıklarını; kontrol grubunda ise söylemlerin çoğunlukla işlemsel düzeyde kaldığını göstermiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileri, kontrol grubuna kıyasla problem çözme ve kavramsal anlama testlerinde anlamlı biçimde daha yüksek başarı elde etmiştir. Sonuç olarak, sınıf tartışmalarına üstbilişsel sorgulama unsurlarının eklenmesinin öğrencilerin kavramsal matematik anlayışını ve problem çözme becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur.

Özetle, farklı eğitim kademelerinde gerçekleştirilen araştırmalar, IMPROVE modelinin ve üstbilişsel stratejilerin matematik öğretiminde önemli katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır. Öztürk’ün (2021) çalışması, IMPROVE yönteminin 6. sınıf öğrencilerinde özellikle üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Sarı’nın (2012) araştırması, üstbilişsel destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenmelerinde başarıyı artırdığını ve özellikle işlemsel becerilerde belirgin ilerleme sağladığını ortaya koymuştur. Şahinkaya, Öztürk ve Albayrak’ın (2022) bulguları, IMPROVE tekniğinin oran-orantı konusundaki başarıyı ve orantısal akıl yürütme becerilerini geliştirdiğini, ancak kısa vadede geleneksel öğretime göre istatistiksel üstünlük sağlamadığını göstermiştir. Andriyani ve Pertiwi’nin (2020) araştırması, IMPROVE yaklaşımının lise öğrencilerinde hem eleştirel düşünme hem de öz-düzenlemeli öğrenme becerilerini

güçlendirdiğini ortaya koyarken, Shilo ve Kramarski'nin (2019) çalışması, sınıf tartışmalarına üstbilişsel sorgulama unsurlarının eklenmesinin problem çözme ve kavramsal anlama üzerinde anlamlı bir gelişim sağladığını göstermiştir. Genel olarak literatür, IMPROVE modeli ve üstbilişsel stratejilerin farklı matematik konularında öğrenci başarısını, düşünme becerilerini ve öğrenme sorumluluğunu geliştiren etkili bir yaklaşım olduğunu ortaya koymaktadır.

2.5.3. Eleştirel Düşünme ve Matematik

Eleştirel düşünme ve matematik başarısını konu alan çalışmalar: Er'in (2024) Türkiye'de yürüttüğü araştırmada, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme, matematiksel düşünme becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkiler ele alınmıştır. 5–8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 346 öğrenciden toplanan veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Ölçeği, Matematiksel Düşünme Ölçeği ve okul notları aracılığıyla elde edilmiştir. Bulgular, eleştirel düşünme ile matematiksel düşünme becerileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuş; her iki becerinin de sınıf seviyesi arttıkça yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca regresyon analizleri, eleştirel düşünme ve akademik başarının birlikte matematiksel düşünmeyi anlamlı biçimde yordadığını ve bu değişkenlerin toplam varyansın yaklaşık dörtte birini açıkladığını göstermiştir.

Özcan'ın (2017) Türkiye'de ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırmada, eleştirel düşünme becerileri ile matematik başarısı arasındaki ilişki ele alınmıştır. 5–8. sınıflardan geniş bir öğrenci grubuyla yürütülen çalışmada, eleştirel düşünme düzeyleri uygun bir ölçekle ölçülmüş, matematik başarısı ise yılsonu notları veya standart test sonuçları üzerinden değerlendirilmiştir. Analizler, eleştirel düşünme becerisi yüksek öğrencilerin matematikte daha başarılı olduğunu ve iki değişken arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Araştırma, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin matematik öğrenme sürecine doğrudan katkı sağlayarak başarıyı yükselttiğini göstermektedir.

Duru ve Obasi'nin (2023) Nijerya'da yürüttükleri araştırma, lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Orulu bölgesinde 200 ikinci sınıf lise öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmada Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Testi ve Matematik Başarı Formu kullanılmıştır. Analizler, eleştirel düşünme ile matematik başarısı arasında düşük düzeyde fakat anlamlı bir pozitif ilişki

olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu ilişkinin öğrenci başarısına göre farklılaştığı; özellikle akademik açıdan düşük başarı gösteren öğrencilerde eleştirel düşünmenin matematik performansını artırıcı etkisinin daha belirgin olduğu ortaya konmuştur.

Chukwuyenum'un (2013) Nijerya'da yürüttüğü çalışmada, lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Lagos Eyaleti'ndeki farklı liselerden seçilen 17–18 yaş aralığındaki öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen araştırmada, eleştirel düşünme düzeyleri standart bir test aracılığıyla, matematik başarıları ise başarı testiyle ölçülmüştür. Elde edilen bulgular, eleştirel düşünme becerileri yüksek olan öğrencilerin matematik performanslarının daha yüksek olduğunu ve iki değişken arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, analiz, akıl yürütme ve problem çözme gibi eleştirel düşünme unsurlarının geliştirilmesinin öğrencilerin matematik başarısını artırmada önemli bir etken olduğunu göstermektedir.

LaVenía, Pineau ve Lang'ın (2010) ABD'de yaptığı çalışmada, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile matematik başarıları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Florida'da düşük sosyoekonomik düzeyden gelen 812 öğrenciyle yürütülen araştırmada CM3 ölçeği ve FCAT Matematik testi kullanılmıştır. Bulgular, eleştirel düşünme eğiliminin bazı alt boyutları ile matematik başarısı arasında küçük-orta düzeyde pozitif ilişkiler bulunduğunu ortaya koymuştur. Regresyon analizleri ise özellikle tümevarımsal akıl yürütmenin matematik başarısını anlamlı şekilde yordadığını göstermiştir. Sonuç olarak, eleştirel düşünme eğiliminin matematik başarısına katkısının sınırlı olmakla birlikte istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Khaing ve Thein'in (2018) Myanmar'da yürüttükleri araştırmada, ortaokul son sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yangon bölgesindeki 12 okuldan 600 öğrencinin katıldığı çalışmada geliştirilen ölçme araçlarının güvenilirliği yüksek bulunmuştur. Sonuçlar, öğrencilerin çoğunluğunun orta düzeyde eleştirel düşünme becerisine sahip olduğunu ortaya koymuş; en önemli bulgu ise eleştirel düşünme ile matematik başarısı arasında oldukça güçlü bir pozitif korelasyonun ($r=0.748$) varlığı olmuştur. Bu bulgu, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin öğrencilerin matematik performansına doğrudan ve güçlü biçimde katkı sağladığını göstermektedir.

Araştırma bulguları bütüncül olarak incelendiğinde, eleştirel düşünme becerileri ile matematik başarısı arasında anlamlı ve olumlu ilişkiler bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Eleştirel düşünme düzeyi yüksek olan öğrencilerin, hem matematiksel

düşünme becerilerinde hem de akademik başarılarında daha güçlü performans sergiledikleri ve bu becerilerin başarıyı anlamlı bir biçimde yordadığı görülmüştür. Elde edilen veriler, eleştirel düşünmenin yalnızca üst düzey bilişsel süreçleri değil, aynı zamanda problem çözme, akıl yürütme ve analiz gibi temel bilişsel becerileri de desteklediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, eleştirel düşünmenin özellikle düşük başarı gösteren öğrenciler için daha belirgin bir katkı sağladığı ifade edilmektedir. Genel olarak, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin matematik öğrenme süreçlerine önemli katkılar sunduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırdığı söylenebilir.

Tüm bu çalışmaların ortak noktası, üstbilişsel becerileri önceleyen öğrenme ortamlarının yalnızca akademik başarıyı değil; aynı zamanda eleştirel düşünme, öz-farkındalık ve stratejik düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini de anlamlı biçimde desteklediğini göstermesidir. Özellikle matematik gibi analitik düşünmeyi gerektiren disiplinlerde, öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini izlemesi ve bilinçli şekilde yönlendirmesi, başarıyı artıran temel faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu araştırmada, öğrencilere üstbilişsel öğretim stratejilerine dayalı bir öğretim yöntemi uygulanmıştır. Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubunun özellikleri, veri toplama araçları, uygulama süreci ve elde edilen verilerin analizine ilişkin yapılan işlemler detaylı şekilde açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, ortaokul düzeyinde matematik dersinde IMPROVE öğretim modelinin, mevcut öğretim programı doğrultusunda gerçekleştirilen öğretimle karşılaştırıldığında, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada mevcut olan sınıflardan biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu araştırma yarı deneysel bir çalışmadır. Yarı deneysel araştırma desenlerinde, araştırmacı, bağımsız değişken üzerinde kontrol sahibi olmakla birlikte, katılımcıların gruplara dağıtımını çoğunlukla mevcut sınıflar ya da önceden oluşmuş gruplar üzerinden gerçekleştirilmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2018). Hem deney hem de kontrol gruplarında uygulama öncesinde ve sonrasında bağımlı değişkenlere ilişkin ölçümler alınır (Karasar, 2013). Bu tür çalışmalarda her katılımcı yalnızca bir grupta yer alır; gruplar arasında geçiş yapılmaz ve her iki grup da deneysel sürece dâhil edilir (Büyüköztürk, 2016). Bu desen, araştırmacıya bağımsız değişken üzerinde planlı bir müdahalede bulunma ve uygulama tamamlandıktan sonra gruplar arasında bağımlı değişkenler açısından karşılaştırma yapma imkânı tanır (Creswell, 2012). Böylelikle, deney sonunda ortaya çıkan farklılıkların doğrudan bağımsız değişkenden kaynaklanıp kaynaklanmadığı daha açık biçimde değerlendirilebilir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

Deney grubunda, IMPROVE öğretim modeline dayalı ders işlenmiştir. Bu model kapsamında “Anlama”, “Matematiksel Problem Kurma”, “Problem Çözme”, “Çözümün İncelenmesi”, “Çözüm Yöntemlerinin Tartışılması”, “Öz Değerlendirme” ve “Öğretmen Desteği” aşamaları sistematik şekilde uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise: MEB’in mevcut öğretim programına uygun olarak geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. Bu

yaklaşımında öğretmen merkezli anlatım, örnek soru çözümü ve alıştırma çalışmaları temel alınmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini ortaokul 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bunun tercih edilmesinin birkaç nedeni bulunmaktadır. Öncelikle, 6. sınıf matematik programı, öğrencilerin somut işlemlerden soyut düşünmeye geçiş yaptığı kritik bir evreyi temsil etmektedir. Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre bu yaş grubu (yaklaşık 11–12 yaş) soyut işlemler dönemine adım atmakta; problem çözme, akıl yürütme ve üst düzey bilişsel becerileri daha etkin biçimde kullanmaya başlamaktadır (Inhelder & Piaget, 1958). Dolayısıyla, bu dönemde öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarının ve eleştirel düşünme eğilimlerinin desteklenmesi, yalnızca akademik başarılarına değil, aynı zamanda bilişsel gelişimlerine de anlamlı katkılar sunmaktadır. Bu bağlamda, 6. sınıf düzeyi çalışmanın hedef kitlesi olarak uygun görülmüştür.

Bu kapsamda, bu çalışmanın amacı; üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemek olduğu için, araştırmaya Adana ilindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri dâhil edilmiştir. Katılımcılar, IMPROVE öğretim modeline dayalı öğretim uygulanan deney grubu ve Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) mevcut öğretim programına dayalı öğretim uygulanan kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Örnekleme yöntemi olarak küme örnekleme tercih edilmiştir. Bu yöntem, özellikle geniş evrenlerde tüm bireylere doğrudan ulaşmanın zor olduğu durumlarda, sınıf veya okul gibi grupların örnekleme birimi olarak seçilmesine dayanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2016). Küme örnekleme yönteminin tercih edilmesindeki temel neden, öğrencilerin mevcut sınıf yapısının bozulmadan araştırmaya dâhil edilmesi ve uygulamanın okulun doğal koşulları içerisinde yürütülmesinin sağlanmasıdır. Bu yaklaşım hem sürecin uygulanabilirliğini kolaylaştırmış hem de sınıflar arası karşılaştırmaların daha sağlıklı yapılabilmesine imkân tanımıştır.

Araştırmanın evreninin 6.sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluştururken örneklemini, 2023–2024 eğitim-öğretim yılında Adana ilinde bulunan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 100 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada,

Adana'daki X Ortaokulu'nun 6/A sınıfında öğrenim gören 50 öğrenci deney grubu, 6/B sınıfında öğrenim gören 50 öğrenci ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Her iki gruba da öğretim öncesinde ön test, öğretim sonrasında ise son test uygulanmıştır.

Araştırma kapsamında, “Açılar” ve “Alan Ölçme” ünitelerine yönelik olarak deney ve kontrol grupları için ayrı ders planları hazırlanmış ve bu planlar, 2023–2024 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde uygulanmıştır. Deney grubunda, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamı temel alınarak yapılandırılmış ders planları araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Kontrol grubunda ise mevcut ortaokul matematik öğretim programına uygun olarak hazırlanan ders planları doğrultusunda araştırmacı tarafından öğretim gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, üstbilişe dayalı öğretim yapılacak deney grubu ile Millî Eğitim Bakanlığı'nın mevcut öğretim programına göre eğitim alacak kontrol grubunun denkliklerini belirlemek amacıyla öğrencilere, güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları Kaplan ve Duran (2016) tarafından yapılmış olan Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) ile Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye uyarlaması Ertaş-Kılıç ve Şen (2014) tarafından gerçekleştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) ön test olarak uygulanmıştır. Her iki ölçme aracı hem deney hem de kontrol gruplarındaki öğrencilere araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin elde edilmesi için matematik dersi yıl sonu not ortalamaları analiz edilmiştir. Elde edilen ön test sonuçları karşılaştırılmış ve deney ile kontrol gruplarının MÜF, EDEÖ puanları ve matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

MÜFÖ ön test verileri için yapılan Levene testi sonuçları varyansların eşit olmadığını göstermiştir. Bu doğrultuda değerlendirme eşit olmayan varyans varsayımına göre yapılmıştır. Deney grubunun ön test ortalaması 78.06, kontrol grubunun ise 74.58 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t(91,019) = 1.246$; $p = .216$). Bu bulgu, her iki grubun uygulama öncesindeki üstbilişsel farkındalık düzeylerinin birbirine yakın olduğunu ve sürece benzer başlangıç koşullarıyla katıldıklarını göstermektedir.

EDEÖ Ön test verileri için yapılan Levene testi sonuçları, varyansların eşit olduğunu göstermektedir ($F = ,635$; $p = ,427 > .05$). Bu nedenle analizler, eşit varyans varsayımı altında yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, deney grubunun ön test ortalaması kontrol grubuna göre daha yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak

anlamalı değildir [$t(98) = 1,384$; $p = ,169 > .05$]. Bu sonuç, uygulama öncesinde her iki grubun eleştirel düşünme eğilim düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Araştırmada, öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin karşılaştırılmasına yönelik olarak deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 1.

Öğrencilerin Matematik Başarılarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	50	52.2	23.34	98	-1.199	0.233
Kontrol	50	57.96	24.68	98		

Tablo 1 e bakıldığında Grupların varyans homojenliği Levene testiyle incelenmiş ve varyansların eşit olduğu görülmüştür ($F = ,219$; $p = ,640 > .05$). Bu doğrultuda analizler, “equal variances assumed” (eşit varyans varsayımı kabul edilen) satırındaki değerlere göre yürütülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda, deney grubunun matematik başarı puanı ortalaması ($\bar{X} = 52.20$; $Ss = 23.34$), kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{X} = 57.96$; $Ss = 24.68$) daha düşük olmakla birlikte, bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir [$t(98) = -1.199$; $p = ,233 > .05$].

Bu bulgular doğrultusunda araştırmanın mevcut gruplarla sürdürülmesine karar verilmiştir.

3.3. Uygulama Programı

Deney grubunda, IMPROVE öğretim tekniği esas alınarak hazırlanan ders planları ve etkinlikler uygulanmıştır. Ders programı ve etkinlikler üç farklı uzman tarafından incelenmiş ve düzeltmeler yapılmıştır. Bu kapsamda kullanılan ders planlarından ve etkinliklerden bir örnek, Ek 1 ve Ek 2’de sunulmuştur.

Araştırmada uygulama sürecinin planlı ve sistematik bir biçimde yürütülebilmesi amacıyla ayrıntılı bir uygulama takvimi hazırlanmıştır. Bu takvimde, deney ve kontrol gruplarına yönelik ön test, ders uygulamaları ve son testler belirli bir sıra ve süre dâhilinde gerçekleştirilmiştir. Böylece, araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği açısından ölçümlerin tutarlı ve karşılaştırılabilir olması sağlanmıştır.

Tablo 2.

Uygulama takvimi ve süreler

Uygulama Zamanı	Süre	Uygulama İsmi
10-14 Mart 2024	1 ders saati	Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği ön test uygulaması
17-21 Mart 2024	1 ders saati	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ön test uygulaması
24-28 Mart 2024	5 ders saati	Ders Uygulaması
31-4 Mart 2024	5 ders saati	Ders Uygulaması
7-11 Nisan 2024	5 ders saati	Ders Uygulaması
14-18 Nisan 2024	5 ders saati	Ders Uygulaması
21-25 Nisan 2024	1 ders saati	Matematik Başarı Testi uygulaması
28-30 Nisan 2024	1 ders saati	Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği son test uygulaması
2-4 Mayıs 2024	1 ders saati	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği son test uygulaması

Tablo 2’de uygulama sürecine ilişkin takvim ve süreler yer almaktadır.

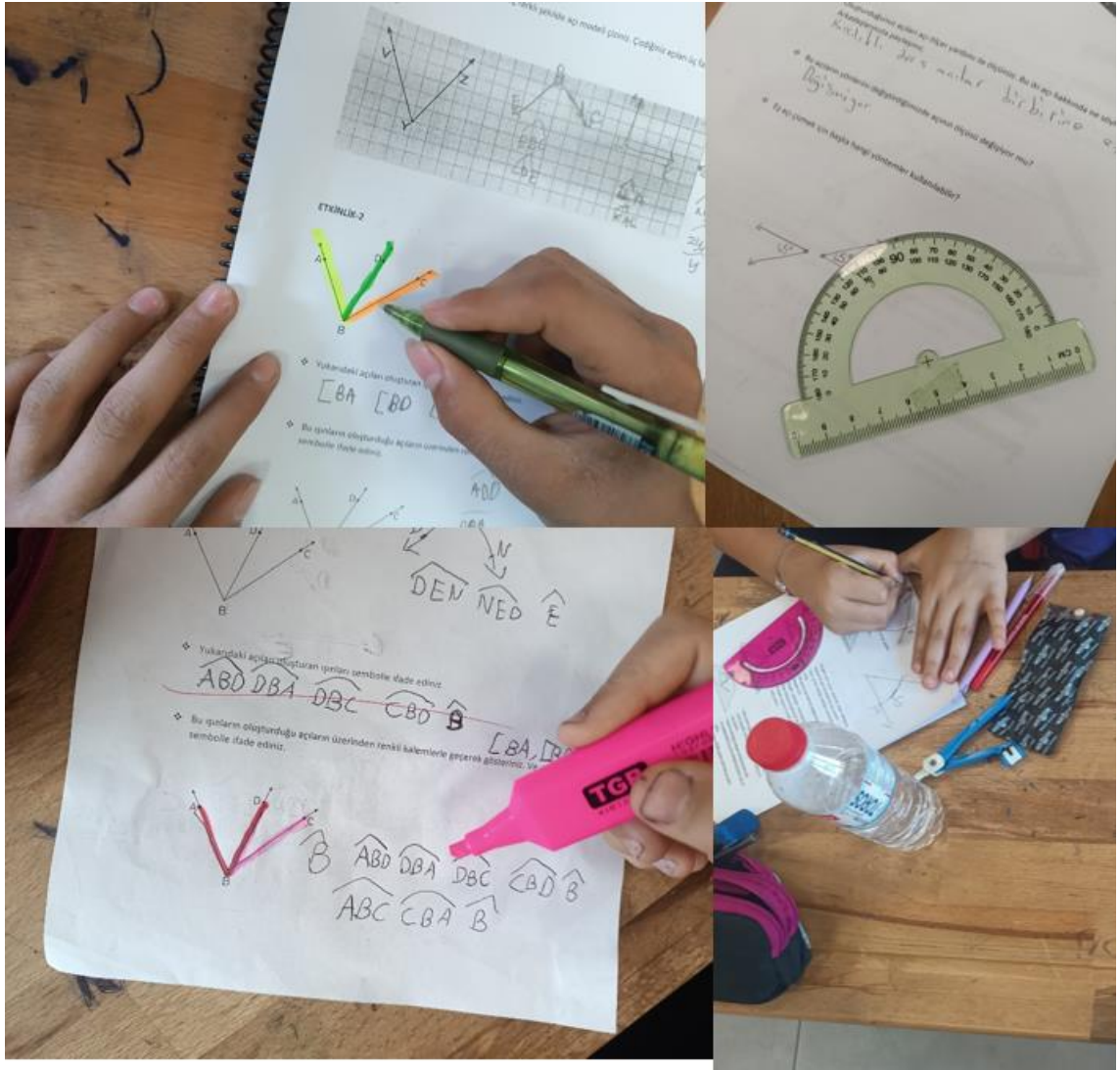
3.4. Uygulama Süreci

Araştırma kapsamında, resmî ortaokulda öğrenim gören altıncı sınıf öğrencileri ile “Açılar” alt öğrenme alanı üzerinde çalışılmıştır. 6. sınıf matematik dersi, ünitelendirilmiş yıllık plan doğrultusunda dört hafta (20 ders saati) süresince uygulanmıştır. Deney grubunda dersler, IMPROVE öğretim modeli temel alınarak işlenmiştir. Hazırlanan ders planı ve etkinlikler, öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını geliştirmeleri için yapılandırılmıştır. Uygulamalar şu aşamalardan oluşmuştur:

1. **Introducing New Concepts (Yeni Kavramlara Giriş):** Öğrencilerin günlük yaşamdan örneklerle açılarla ilişki kurmaları sağlanmıştır. “Kollarımız kaç derece açı yaptı?” gibi dikkat çekici sorular yöneltilmiş, öğrencilerin konuya yönelik ön bilgileri harekete geçirilmiştir.

2. **Metacognitive Questioning (Üstbilişsel Sorgulama):** Öğrencilere “Açı nedir?”, “Açı kelimesi size neyi çağrıştırıyor?”, “Açının tanımını yapabilir misiniz?” gibi yansıtıcı sorular sorularak, kendi düşünme süreçlerini fark etmeleri hedeflenmiştir.
3. **Practicing (Uygulama):** Öğrenciler, açıyı oluşturan ışın modellerini geometrik şeritlerle kurmuş, bunları sembollerle ifade etmişlerdir. Çalışma kâğıtları üzerinde bireysel ve grup etkinlikleri yaparak farklı açılar çizmiş ve ölçmüşlerdir.
4. **Reviewing (Gözden Geçirme):** Öğrenciler çözümlerini tekrar gözden geçirmiş; doğru–yanlış soruları, boşluk doldurma etkinlikleri ve kısa sorularla bilgilerini kontrol etmişlerdir.
5. **Obtaining Mastery (Uzmanlık Kazanma):** Daha karmaşık problem durumları üzerinde çalışılmış; öğrenciler farklı açılar arasındaki ilişkileri (ör. komşu açılar, tümler ve bütünler açılar) keşfetmişlerdir.
6. **Verification (Doğrulama):** Öğrenciler birbirlerinin çözümlerini değerlendirmiş, öğretmen rehberliğinde çözümlerin doğruluğu tartışılmıştır. Akran değerlendirmesi ve öz değerlendirme formları kullanılmıştır.
7. **Enrichment and Remedial (Zenginleştirme ve İyileştirme):** Başarılı öğrenciler için daha ileri düzey sorular ve geometrik şekillerle yeni açılar kurma etkinlikleri uygulanmış; zorlanan öğrenciler için ek tekrar ve destekleyici etkinlikler sunulmuştur.

Resim1’de öğrencilerin uygulama sürecinde çalışmalarına örnek verilmiştir.



Resim1. Örnek öğrenci çalışmaları

Bu süreçte, öğrencilerin aktif katılımını sağlamak için etkinlik kâğıtları, geometrik şeritler, akıllı tahta ve çalışma yaprakları kullanılmıştır. Öğrenciler hem bireysel hem de grup çalışmalarıyla süreçte etkin rol almış, üstbilişsel sorgulama soruları aracılığıyla kendi öğrenme süreçlerini kontrol etmişlerdir.

Kontrol grubunda dersler, Millî Eğitim Bakanlığı (2018) öğretim programı çerçevesinde, ders kitabı ve öğretmen kılavuzuna dayalı olarak yürütülmüştür. Bu sınıfta öğretmen:

- Düz anlatım, soru-cevap ve alıştırma tekniklerini kullanmış,
- Öğrencilerin açılar konusunu kavramaları için ders kitabındaki etkinlikleri uygulamış,

- Öğrencilerle problem çözme etkinlikleri yapmıştır.
- Öğrenme pekiştirilmesi için ödevler verilmiş ve öğretmen tarafından kontrol edilmiştir.

Uygulama öncesinde ve sonrasında hem deney hem de kontrol gruplarına Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) ve Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışma grubu seçilmeden önce, öğrencilerin yıl sonu matematik not puanları analiz edilerek gruplar arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında, her iki gruba da Matematik Başarı Testi (MBT) uygulanarak öğrencilerin konuya ilişkin akademik başarıları ölçülmüştür.

3.5. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Bu araştırmada veri toplamak amacıyla üç farklı ölçme aracı kullanılmıştır: Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ), Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) ve Matematik Başarı Testi (MBT). MÜFÖ ve EDEÖ ölçeklerinin kullanımı ile ilgili gerekli izinler alınmış ve Ek 7’ de sunulmuştur.

Deney grubunda, “Açılar” alt öğrenme alanının öğretimi süresince dört hafta boyunca toplam 20 ders saati boyunca IMPROVE öğretim yaklaşımına dayalı, üstbiliş destekli bir öğrenme ortamı uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise dersler, Millî Eğitim Bakanlığı’nın mevcut matematik öğretim programına uygun şekilde işlenmiştir. Hem uygulama öncesinde hem de sonrasında, her iki gruba MÜFÖ ve EDEÖ uygulanarak öğrencilerin üstbilişsel farkındalık ve eleştirel düşünme eğilim düzeylerindeki gelişim izlenmiştir. Başlangıçta birbirine denk olan iki gruba da uygulama sonunda MBT uygulanarak deney ve kontrol grubunun matematik başarı düzeylerindeki farklılıklar izlenmiştir.

3.5.1. Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ)

Bu araştırmada, Kaplan ve Duran (2016) tarafından geliştirilen Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır. Beşli Likert tipi yapılandırılan bu ölçek, toplam 23 madde ve üç alt faktörden oluşmaktadır. Alt faktörler şu şekilde tanımlanmıştır: Matematiksel bilgi, bireylerin kendi matematiksel düşünme süreçlerine ilişkin farkındalık düzeylerini ifade ederken; matematiksel izleme, bir matematiksel görev sırasında bireyin kendi performansını takip etme becerisini ölçmektedir. Üçüncü

alt faktör olan matematiksel tespit ise bireyin öğrenme sürecinde kendi verimliliğini değerlendirme yeterliliğini kapsamaktadır. Ölçek maddeleri, “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “sık sık” ve “her zaman” şeklindeki derecelendirme seçenekleriyle yanıtlanmaktadır.

Yapılan analizler sonucunda, ölçeğin 23 maddeden oluştuğu ve .905 Cronbach Alpha güvenirlik katsayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmacının yaptığı ön test analizlerinde ise Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .804 olarak hesaplanmıştır. Tüm bu bulgular, geliştirilen ölçeğin ortaokul düzeyinde matematik derslerinde kullanılabilecek geçerliliğe ve güvenilirliğe sahip bir ölçme aracı olduğunu desteklemektedir.

3.5.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ)

Bu araştırmada, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini değerlendirmek amacıyla Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) kullanılmıştır. Ölçek, Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından geliştirilmiş (Irani vd., 2007) ve Ertaş-Kılıç ile Şen (2014) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Toplam 25 maddeden oluşan ölçek, 5’li Likert tipi bir yapıya sahiptir. Maddeler, “Kesinlikle katılmıyorum” ile “Kesinlikle katılıyorum” arasında derecelendirilmiş olup, tüm ifadeler olumlu şekilde formüle edilmiştir.

Ölçeğin yapısal boyutları üç temel faktörden oluşmaktadır: katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik. Elde edilen güvenirlik analizlerine göre, ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .91 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacının yaptığı ön test analizlerinde ise Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .876 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, EDEÖ’nün güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

3.5.3. Matematik Başarı Testi (MBT)

Araştırmada bağımlı değişkene ilişkin verilerin elde edilebilmesi amacıyla bir başarı testi hazırlanarak uygulanmıştır. Bu süreçte, 6. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan “Geometri ve Ölçme” ünitesi kapsamında “Açılar” alt öğrenme alanına ait kazanımlar temel alınmıştır. Belirlenen kazanımlar doğrultusunda test maddeleri oluşturulmuş ve bu maddeler ile öğrenme çıktıları arasındaki ilişkiyi sistematik biçimde ortaya koymak amacıyla bir belirtke tablosu düzenlenmiştir. Bu yaklaşımla, geliştirilen başarı testinin kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın veri toplama araçlarından biri olan matematik başarı testi, çoktan seçmeli madde formatında geliştirilmiştir. İlk aşamada oluşturulan 12 maddelik taslak test, alan uzmanları ve ölçme-değerlendirme uzmanlarının görüşleri doğrultusunda içerik ve yapı açısından gözden geçirilerek revize edilmiştir. Gözden geçirilen bu taslak test, araştırma evrenine benzer özellikler taşıyan 7. sınıfta öğrenim gören toplam 146 öğrenciye uygulanmıştır.

Uygulama sonrasında her bir maddeye ilişkin madde analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlerde madde güçlüğü indeksinin (P_j) 0.30 ile 0.70 aralığında, madde ayırt edicilik katsayısının (r_{pb}) ise 0.30'un üzerinde olması ölçüt olarak kabul edilmiştir. Kumar (2021), madde güçlüğü'nün 30–70 aralığında olmasının test maddelerinin kalitesini artırdığını vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, belirlenen kriterleri karşılamayan sekiz madde testten çıkarılmıştır. Güçlük düzeyi ve ayırt edicilik özellikleri uygun olan dört madde ise testte tutulmuş, bunlara ek olarak benzer nitelikte 12 yeni madde geliştirilmiştir.

Genişletilen bu test formu, yine 7. sınıfta öğrenim gören toplam 164 öğrenciye uygulanmıştır. İkinci uygulama sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda yapılan analizlerle, orta düzeyde güçlüğü sahip ve yüksek ayırt edicilik değerine ulaşan 16 maddeden oluşan standart bir başarı testi oluşturulmuştur.

Araştırma kapsamında geliştirilen Matematik Başarı Testi'nin madde analizleri yapılmış ve her bir maddeye ait madde güçlük indeksleri (p_j), standart sapmaları (s_j), ayırt edicilik indeksleri (r_{jx}), t ve p değerleri hesaplanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3' de sunulmaktadır.

Tablo 3.

Matematik Başarı Testinin Madde Güçlük İndisleri (pj), Standart Sapmaları (sj), Ayırtıcılık İndisleri (rjx), t ve p Değerleri

Madde no	pj	sj	rjx	t	p
1	.50	0.50	0,61	-13.940	.000
2	.57	0.49	0,64	-15.118	.000
3	.75	0.43	0,53	-7.854	.000
4	.56	0.96	0,47	-3.502	.001
5	.79	0.40	0,51	-5.725	.000
6	.57	0.49	0,51	-8.932	.000
7	.76	0.42	0,59	-7.854	.000
8	.73	0.44	0,54	-8.240	.000
9	.64	0.48	0,44	-8.579	.000
10	.53	0.50	0,53	-10.206	.000
11	.61	0.48	0,55	-5.608	.000
12	.72	0.44	0,46	-7.100	.000
13	.56	0.49	0,4	-9.070	.000
14	.73	0.44	0,35	-5.984	.000
15	.70	0.45	0,61	-5.277	.000
16	.32	0.46	0,64	-4.750	.000

Tablo 3' e bakıldığında madde güçlük indeksleri .32 ile .79 arasında değişmektedir. Bu sonuç, test maddelerinin çoğunlukla orta düzeyde güçlüğüne sahip olduğunu göstermektedir. Turgut ve Baykul'a (2010) göre madde güçlüğü .30–.70 aralığında olan sorular orta güçlükte, .71 ve üzeri olanlar kolay, .29 ve altı olanlar ise zor olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, testte hem kolay hem orta hem de zor seviyede soruların bulunması, farklı başarı düzeylerine sahip öğrenciler için ayırt edici bir ölçme aracı geliştirilmesini sağlamıştır.

Madde ayırt edicilik indeksleri (rjx) incelendiğinde, değerlerin .35 ile .64 arasında değiştiği görülmektedir. Ayırt edicilik indeksinin .30'un üzerinde olması maddelerin yeterli düzeyde ayırt edici olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013; Tekin, 1993). Bu bağlamda, testteki tüm maddelerin öğrenciler arasındaki başarı farklarını ayırt etme açısından işlevsel olduğu söylenebilir.

Ayrıca, maddeler arasında uygulanan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, tüm maddeler için $p < .05$ düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç, test maddelerinin yüksek ve düşük başarı grubundaki öğrencileri anlamlı düzeyde ayırt edebildiğini göstermektedir. Bu durum, madde ayırt ediciliğinin istatistiksel olarak da desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, Matematik Başarı Testi'nin madde analizleri incelendiğinde, testin hem güçlük düzeyi hem de ayırt edicilik açısından ölçme amacıyla tutarlı ve geçerli olduğu, öğrencilerin başarılarını ayırt edici nitelikte olduğu görülmektedir.

Aşağıda yer alan Tablo 4'de, geliştirilen Matematik Başarı Testi'ne ilişkin temel istatistiksel veriler sunulmuştur. Testin toplam madde sayısı, ortalama puanı, standart sapması, ortanca ve mod değerlerinin yanı sıra ortalama madde güçlüğü ve KR-20 güvenirlik katsayısı da yer almaktadır.

Tablo 4.

Matematik Başarı Testinin Test Analiz Sonuçları

Soru Sayısı	N	X	S	Ortanca	Mod	Testin Ortalama Güçlüğü	KR-20
16	16	10.11	4.15	11	14	10.11/16 = 0.63	.84
	4						

Tablo 4'de görüldüğü gibi testin aritmetik ortalaması (X) 10.11, standart sapması (S) 4.15, ortancası 11 ve mod değeri 14 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, testin orta düzeyde bir dağılım gösterdiğini ve öğrencilerin genellikle ortalamanın biraz üzerinde puan aldığını göstermektedir. Testin ortalama madde güçlüğü ($\bar{p}$) ise .63 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla, bu testte yer alan maddelerin büyük çoğunluğunun öğrenciler tarafından anlaşılır bulunduğu ve başarıyı ayırt edici şekilde ölçtüğü söylenebilir.

Testin güvenirliği, Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü ile .84 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, yüksek düzeyde iç tutarlılığa işaret etmekte ve testin ölçtüğü başarı düzeyini güvenilir şekilde yansıttığını göstermektedir. Büyüköztürk'e (2022) göre, KR-20 katsayısının 0.70'in üzerinde olması, testin güvenilir olduğunu; 0.80'in üzerindeki değerlerin ise yüksek güvenirliği temsil ettiğini göstermektedir. Benzer şekilde Tavşancıl ve Aslan (2021), 0.80 üzerindeki KR-20 değerlerinin, başarı testlerinde psikometrik açıdan güçlü olduğuna işaret ettiğini vurgulamıştır.

Bu bulgular doğrultusunda, hazırlanan Matematik Başarı Testi'nin araştırma kapsamında öğrencilerin matematiksel başarılarını ölçmede hem geçerli hem de güvenilir bir araç olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Matematik Başarı Testi Ek 3'de sunulmuştur

3.6. Veri Toplama Süreci

Veri toplama sürecine başlamadan önce, araştırma için etik kurul onayı ve ilgili kurumlardan gerekli resmî izinler (Ek 4) alınmıştır. Çalışma etiğine uygun olarak, öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmış ve katılımları gönüllülük esasına dayalı olarak sağlanmıştır. Veri toplama araçları, okul yönetimi tarafından belirlenen uygun zaman dilimlerinde, eğitim-öğretim sürecini aksatmayacak şekilde okul ortamında ve araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilere veli onam formları dağıtılmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, hem betimsel hem de çıkarımsal istatistiksel yöntemler aracılığıyla analiz edilmiştir. Betimsel istatistikler çerçevesinde, verilerin genel eğilimini ve dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır. Bu araştırmada elde edilen nicel veriler, SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle, veri setinin analizine başlamadan önce parametrik testlere uygunluk koşulları incelenmiştir. Bu kapsamda, verilerin normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır. Ayrıca, grupların varyanslarının homojenliğini test etmek için Levene's Test for Equality of Variances kullanılmıştır.

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasındaki farkları belirlemek amacıyla bağımsız örneklemeler için t-testi (independent samples t-test) uygulanmıştır. Deney grubunun kendi içindeki gelişimi değerlendirmek üzere eşleştirilmiş örneklemeler t-testi (paired samples t-test) de kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi tüm analizlerde .05 olarak alınmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek amacıyla, her bir ölçek için ayrı ayrı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır. Elde edilen test sonuçlarında anlamlılık düzeyinin $p > .05$ çıkması, verilerin analiz sürecinde normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur.

3.7.1 EDEÖ, MÜFÖ ve MBT, Puanlarına İlişkin Normallik Analizi Bulguları

Araştırmada hangi istatistiksel analiz tekniklerinin kullanılacağına karar verebilmek amacıyla, öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği

incelenmiştir. Bu doğrultuda, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri uygulanmıştır.

Genel olarak, Kolmogorov-Smirnov testi büyük örneklemeler ($n \geq 50$) için uygun görülürken; Shapiro-Wilk testi, daha küçük örneklemelerde daha hassas sonuçlar vermesi nedeniyle tercih edilmektedir (Büyüköztürk, 2021). Her iki testte de anlamlılık düzeyinin $p > .05$ olması, veri setinin normal dağıldığını göstermektedir (Can, 2014).

Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları incelendiğinde, tüm değişkenlerde p değerlerinin .05'ten büyük olduğu görülmüştür. Bu durum, dağılımlarda istatistiksel olarak anlamlı bir sapmanın bulunmadığını ve verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Özellikle EDEÖ ve MBT puanlarına ilişkin p değerlerinin .200 olarak hesaplanması, dağılımın ideal sınırlar içerisinde seyrettiğine işaret etmektedir. MÜFÖ değişkenleri için elde edilen p değerleri ise .073 ile .200 arasında değişmekte olup, bu değerler de normallik açısından herhangi bir sorun oluşturmadığını göstermektedir.

Shapiro-Wilk testi sonuçları da benzer yönde bulgular sunmuştur. Deney ve kontrol gruplarına ait tüm ön test ve son test verilerinde p değerlerinin .05'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; EDEÖ ön test için $p = .123$, MÜFÖ son test için $p = .054$, MBT testi için ise $p = .132$ ve $.117$ olarak bulunmuştur. Bu değerler, veri setlerinin normal dağıldığına dair istatistiksel olarak kabul edilebilir düzeyde kanıt sunmaktadır. Normallik analizinde yalnızca p değerleriyle yetinilmeyip, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayılarının da değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Araştırmalarda değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu, yalnızca istatistiksel testlerle değil; aynı zamanda çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) gibi betimsel istatistiklerle de değerlendirilmektedir. Çarpıklık, dağılımın simetrik olup olmadığını, yani verilerin ortalama etrafında dengeli biçimde yayılıp yayılmadığını gösterirken; basıklık, dağılımın sivrililiği ya da yayvanlığı hakkında bilgi verir. Bu iki ölçüt, dağılımın genel biçimine dair önemli ipuçları sunmaktadır.

Veri setinin normal dağılıma yakın olduğu durumlarda çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında olması ideal kabul edilirken, ± 2 sınırları içinde yer alan değerler de genellikle kabul edilebilir olarak değerlendirilmektedir (Büyüköztürk, 2021; Can, 2016). Bu bağlamda, elde edilen çarpıklık ve basıklık değerlerinin belirtilen aralıklar içinde kalması, verilerin parametrik testler için uygun olduğunu göstermektedir.

Veri setinin normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek amacıyla kullanılan temel grafiksel yöntemler arasında histogram ve normal olasılık grafiği (Q-Q Plot) yer almaktadır. Histogram, frekans dağılımını görselleştirerek verilerin genel yapısı hakkında

bilgi verir. Eğer veriler ortalama etrafında simetrik bir biçimde toplanmışsa ve uç değerler sınırlıysa, histogram grafiği çan eğrisine benzer bir görünüm sergiler (Kalaycı, 2010). Normal Q-Q grafiği ise gözlemlenen değerlerin, teorik olarak normal dağılımda beklenen değerlerle karşılaştırılmasına olanak tanır. Eğer noktalar diyagonal bir doğru boyunca sıralanıyorsa, bu durum normal dağılıma uygunluğu işaret eder; sapmalar ise dağılımdan uzaklaşmaya işaret etmektedir (Başol, 2013). Grafikselleştirme analizler, istatistiksel normallik testlerini destekleyerek parametrik testlerin uygulanabilirliğini görsel olarak da değerlendirme imkânı sunar (Alpar, 2020).

Bu doğrultuda, araştırmada kullanılan Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği ve Matematik Başarı Testi'ne ait ön test ve son test puanlarının normallik testlerine ilişkin bulgular Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5.

EDEÖ, MÜFÖ ve MBT, Puanlarına İlişkin Normallik Analizi Sonuçları

Uygulanan Ölçek	Grup	Alt Kategori	N	$\bar{X}$	Ss	Çarpıklık	Basıklık
EDEÖ	Deney	Ön Test	50	76.32	13.95	-0.439	-0.47
		Son Test	50	75.72	12.83	-0.33	-0.157
	Kontrol	Ön Test	50	72.18	15.89	-0.071	0.415
		Son Test	50	71.82	17.14	-0.127	-0.408
MÜFÖ	Deney	Ön Test	50	78.06	15.79	0.243	-0.709
		Son Test	50	81.38	13.5	-0.326	1.088
	Kontrol	Ön Test	50	74.58	11.88	0.119	0.554
		Son Test	50	70.36	11.07	-0.422	-0.388
MBT	Deney	Son Test	50	10.74	2.89	0.181	-0.803
	Kontrol	Son Test	50	7.54	3.93	0.378	-0.704

Tablo 5' de Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ), Matematiksel Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) ve Matematik Başarı Testi (MBT) puanlarının dağılım özelliklerini değerlendirmek amacıyla çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinden yararlanılmıştır. Çarpıklık değeri dağılımın simetrisini, basıklık değeri ise dağılımın sivrililiğini ya da düzleşmesini göstermektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1.0 aralığında olması, dağılımın normal kabul edilebileceğini göstermektedir (Kalaycı, 2010; Alpar, 2020).

EDEÖ puanları incelendiğinde, deney grubunda çarpıklık değeri ön testte -0.439, son testte -0.330 olarak bulunmuştur. Basıklık değerleri ise sırasıyla -0.470 ve -0.157'dir. Kontrol grubunda çarpıklık ön testte -0.071, son testte -0.127; basıklık ise 0.415 ve 0.408 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, her iki grubun dağılımlarının simetrik ve normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

MÜFÖ puanlarında deney grubunun çarpıklık değerleri ön testte 0.243, son testte -0.326; basıklık değerleri ise -0.709 ve 1.088'dir. Kontrol grubunda çarpıklık ön testte 0.119, son testte -0.422; basıklık değerleri ise sırasıyla 0.554 ve -0.388'dir. Tüm değerler, ± 1 sınırlarında ya da bu sınıra oldukça yakın olup normal dağılım kriterlerini karşılamaktadır.

MBT puanlarına ilişkin normallik analizinde, deney grubunda çarpıklık 0.181 ve basıklık -0.803; kontrol grubunda çarpıklık 0.378 ve basıklık -0.704 olarak belirlenmiştir. Her iki grubun dağılımı da simetrik kabul edilebilecek düzeydedir.

Sonuç olarak, EDEÖ, MÜFÖ ve MBT puanlarına ilişkin tüm gruplarda elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri, normallik açısından kabul edilebilir sınırlar içerisindedir. Bu durum, ilgili değişkenlerin parametrik testlerle analiz edilmesine olanak sağlamaktadır.

Her üç ölçme aracına ait grafiklerde, dağılımların genel olarak çan eğrisi şeklinde bir yapı sergilediği, yani verilerin simetrik ve ortalamaya yakın yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Normal Q-Q Plot grafiklerinde ise verilerin önemli bir kısmının teorik normal dağılıma karşılık gelen diyagonal çizgiye yakın dağıldığı tespit edilmiştir. Bu durum, verilerin normal dağılımdan belirgin bir sapma göstermediğini ortaya koymuştur. Grafikselle bulgular, daha önce elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri ile de örtüşmekte ve her üç ölçme aracı için de parametrik testlerin kullanılabileceğine ilişkin varsayımı desteklemektedir. Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda, deney ve kontrol gruplarının MÜFÖ, EDEÖ ve MBT puanlarının hem alt boyutlar hem de toplam puanlar açısından normal dağılıma uygun özellikler sergilediği teyit edilmiştir.

Yukarıda sunulan bulgular doğrultusunda, araştırmada kullanılan tüm ölçme araçlarına ait verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle Shapiro-Wilk testinden elde edilen p değerlerinin tümü .05'ten büyük çıkmış, bu da normallik varsayımının sağlandığını desteklemiştir. Bu nedenle, veri analiz sürecinde parametrik testler tercih edilmiştir.

Normallik koşulunun sağlandığı durumlarda parametrik testlerin kullanılması hem analiz gücünü artırmakta hem de elde edilen sonuçların güvenilirliğini desteklemektedir (Büyüköztürk, 2021; Karasar, 2016).

Öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin elde edilmesi için matematik dersi yıl sonu not ortalamaları analiz edilmiş ve elde edilen veriler tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6.

Matematik Puan Ortalamalarının Betimsel Analiz Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum
Deney	50	52.2	23.34	0.402	-0.675	16.67	100.0
Kontrol	50	57.96	24.68	-0.006	-0.967	16.67	100.0

Tablo 6' da araştırmada öğrencilerin matematik puanlarına ilişkin betimsel istatistiksel veriler ve normallik analizleri sunulmuştur. Betimsel istatistikler incelendiğinde, deney grubunun matematik puan ortalamasının ($\bar{X} = 52.20$; $Ss = 23.34$), kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{X} = 57.96$; $Ss = 24.68$) daha düşük olduğu görülmektedir. Her iki grupta da minimum puan 16.67 ve maksimum puan 100.00 olarak belirlenmiştir.

Puan dağılımlarının şekline dair çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, deney grubunun çarpıklık katsayısının 0.402 ve basıklık katsayısının -0.675 olduğu görülmektedir. Bu durum, dağılımın simetriye yakın ancak hafif sağa çarpık ve basık bir yapıda olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunun çarpıklık değeri -0.006 olup dağılımın oldukça simetrik olduğunu, basıklık değeri ise -0.967 olup daha basık bir dağılıma işaret etmektedir. Bu değerler genel olarak her iki grubun da normal dağılıma yakın bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Bu bulgular, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri ile de desteklenmiştir. Kolmogorov-Smirnov testine göre deney grubunun $p = ,200$; kontrol grubunun ise $p = ,200$ olarak hesaplanmıştır. Shapiro-Wilk test sonuçları da sırasıyla deney grubu için $p = ,061$ ve kontrol grubu için $p = ,078$ bulunmuştur. Her iki testte de p değerlerinin ,05'ten büyük olması, normal dağılım varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Sonuç olarak, hem betimsel istatistiklerden elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri hem de normallik testleri, deney ve kontrol gruplarının matematik puanlarının

normal dağılıma uygun olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle gruplar arası karşılaştırmalarda parametrik testlerin kullanımı uygun bulunmuştur.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, ortaokul 6. sınıf öğrencileriyle yürütülen araştırma kapsamında; üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri, matematiksel üstbilgi farkındalık düzeyleri ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemeye yönelik olarak elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sistematik bir şekilde sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın birinci alt amacı olan “Üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalık düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını belirlemek”amacına yönelik bulgulara yer verilmiştir.

4.1.1. MÜFÖ Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerini ölçmek için Matematiksel Üstbilgi Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) kullanılmış ve elde edilen veriler Tablo 7’ de sunulmuştur.

Tablo 7.

MÜFÖ Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	Alt Kategori	N	$\bar{X}$	Ss	Minimum	Maksimum
MÜFÖ	Deney	Ön Test	50	78.06	15.79	47.0	112.0
		Son Test	50	81.38	13.5	38.0	111.0
	Kontrol	Ön Test	50	74.58	11.88	42.0	102.0
		Son Test	50	70.36	11.07	48.0	94.0

Tablo 7’ de araştırmada kullanılan Matematiksel Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) puanlarına ilişkin betimsel istatistikler sunulmuştur. Tabloya göre, deney grubunun ön testteki ortalama puanı 78.06 iken, son testte bu ortalama 81.38’e yükselmiştir. Bu artış, deney grubundaki öğrencilerin uygulama sürecinde üstbilişsel

farkındalık düzeylerinde gelişme yaşadığını göstermektedir. Deney grubunun puan aralığı, ön testte 47.00 ile 112.00 arasında iken, son testte 38.00 ile 111.00 arasında değişmektedir. Bu durum, son testte minimum puanın düşmesine rağmen genel başarının arttığını göstermektedir.

Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 74.58 iken, son test ortalaması 70.36'ya gerilemiştir. Kontrol grubunun puan aralığı, ön testte 42.00 ile 102.00; son testte ise 48.00 ile 94.00 olarak gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda son testteki maksimum puan düşmüş, minimum puan ise artmıştır; bu da başarı dağılımında daralma olduğunu göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının standart sapma değerleri incelendiğinde, deney grubunda son testte varyansın azaldığı; kontrol grubunda ise dağılımın son testte daha dar bir çerçevede kaldığı görülmektedir. Genel olarak, deney grubunda uygulama sonrasında ortalama yükselme, kontrol grubunda ise düşüş gözlenmesi, müdahalenin etkili olduğuna dair ilk bulguları sunmaktadır.

4.1.2. MÜFÖ Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları

Tablo 8' de deney ve kontrol gruplarının Matematiksel Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) puanlarına ilişkin ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırmalı istatistikleri sunulmuştur. Her iki grup için betimsel istatistiklerin yanı sıra, bağımsız örneklem t-testi sonuçları da tabloya dahil edilmiştir. Bu sayede, uygulama öncesinde grupların başlangıç düzeyleri ile uygulama sonrasındaki olası farklılıklar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Tablo, araştırma kapsamında yapılan uygulamanın deney grubunun üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisini ortaya koymak açısından temel bulguları içermektedir.

Tablo 8.

MÜFÖ, Ön Test – Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Uygulama	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
MÜFÖ	Ön Test	Deney	50	78.06	15.79	91.019	1.246	0.216
		Kontrol	50	74.58	11.88			
	Son Test	Deney	50	81.38	13.5	98	4.464	0.0
		Kontrol	50	70.36	11.07			

Tablo 8’ de deney ve kontrol gruplarının Matematiksel Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) puanlarına ilişkin ön test ve son test karşılaştırmaları bağımsız örneklem t-testi sonuçları verilmiştir.

Uygulama sonrasında yapılan t-testi analizinde ise Levene testi varyansların eşit olduğunu göstermiş ve değerlendirme bu varsayıma göre yapılmıştır. Son test sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması 81.38, kontrol grubunun ortalaması ise 70.36 olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t(98) = 4.464$; $p = .000$). Bu sonuç, uygulama süresince deney grubuna yönelik gerçekleştirilen üstbilişi destekleyici etkinliklerin, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerini artırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın birinci alt amacı olan “Üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri düzeyleri üzerine anlamlı bir etkisi olup olmadığını belirlemek.” amacına yönelik bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1. EDEÖ, Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerini ölçmek için Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği (EDEÖ) kullanılmış ve elde edilen veriler Tablo 9’ da sunulmuştur.

Tablo 9.

EDEÖ Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	Alt Kategori	N	$\bar{X}$	Ss	Minimum	Maksimum
EDEÖ	Deney	Ön Test	50	76.32	13.95	46.0	103.0
		Son Test	50	75.72	12.83	44.0	97.0
	Kontrol	Ön Test	50	72.18	15.89	28.0	110.0
		Son Test	50	71.82	17.14	30.0	110.0

Tablo 9 incelendiğinde, deney grubunun ön test puan ortalaması 76.32 iken, son testte bu ortalamanın 75.72’ye gerilediği görülmektedir. Bu durum, uygulama süreci sonunda deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinde çok sınırlı bir azalma yaşandığını göstermektedir. Ayrıca deney grubunun puan aralığı ön testte 46.00–

103.00 arasında iken, son testte 44.00–97.00 aralığında kalmıştır. Bu değişim, minimum ve maksimum değerlerdeki düşüşle birlikte, bazı öğrencilerin son testte daha düşük performans gösterdiğini; ancak genel dağılımın daha dengeye oturduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda ise, ön test puan ortalaması 72.18 olarak hesaplanmış; son testte bu ortalama 71.82’ ye düşmüştür. Bu da benzer şekilde, kontrol grubunda da hafif bir gerileme olduğunu ortaya koymaktadır.

4.2.2. EDEÖ, Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları

Tablo 10’da, deney ve kontrol gruplarının Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) puanlarına ilişkin ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırmalı istatistikleri sunulmuştur. Her iki grup için betimsel istatistiklerin yanı sıra, bağımsız örneklem t-testi sonuçları da tabloya dahil edilmiştir. Bu sayede, uygulama öncesinde grupların başlangıç düzeyleri ile uygulama sonrasındaki olası farklılıklar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Tablo, araştırma kapsamında yapılan uygulamanın deney grubunun üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisini ortaya koymak açısından temel bulguları içermektedir.

Tablo 10.

EDEÖ, Ön Test – Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Uygulama	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
EDEÖ	Ön Test	Deney	50	76.32	13.95	98	1.407	.163
		Kontrol	50	72.06	16.25			
	Son Test	Deney	50	75.72	12.82	98	1.319	.190
		Kontrol	50	71.66	17.57			

Tablo 10’ da araştırmada kullanılan Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği (EDEÖ) puanlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları, gruplar arası farkı belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analizler, uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Son test verileri için yapılan Levene testi ise varyansların eşitliği konusunda sınırda bir sonuç vermektedir ($F = 3,769$; $p = ,055$). Anlamlılık düzeyinin eşik değere oldukça yakın olması nedeniyle analizler eşit varyans varsayımı altında sürdürülmüştür.

Sonuçlara göre, deney grubunun son test puan ortalaması kontrol grubundan yüksek olsa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır [$t(98) = 1,288$; $p = ,201 > .05$].

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın birinci alt amacı olan “Üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelemek.” amacına yönelik bulgulara yer verilmiştir.

4.3.1. MBT, Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerini ölçmek için Matematik Başarı Testi kullanılmış ve elde edilen veriler Tablo 11’ de sunulmuştur.

Tablo 11.

MBT Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Minimum	Maksimum
MBT	Deney	50	10.74	2.89	5.0	16.0
	Kontrol	50	7.54	3.93	1.0	16.0

Tablo 11 incelendiğinde, deney grubunun ortalama puanı ($\bar{X} = 10.74$, $Ss = 2.89$), kontrol grubuna göre ($\bar{X} = 7.54$, $Ss = 3.93$) anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, deney grubundaki öğrencilerin uygulama süreci sonunda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bir matematik başarı düzeyine ulaştığını göstermektedir.

Minimum ve maksimum puan değerleri dikkate alındığında, deney grubunun puanlarının 5.00 ile 16.00 arasında, kontrol grubunun puanlarının ise 1.00 ile 16.00 arasında değiştiği görülmektedir. Her iki grupta da maksimum puan aynı olmakla birlikte, kontrol grubundaki minimum puanın daha düşük olması dikkat çekicidir. Bu durum, deney grubunda uygulanan öğretim sürecinin öğrencilerin başarı düzeylerine yalnızca ortalama açısından değil, dağılım bakımından da olumlu katkı sağladığını göstermektedir.

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının Matematik Başarı Testi (MBT) toplam puanları arasındaki farkı belirlemek amacıyla bağımsız örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 12’ de sunulmuştur.

Tablo 12.

MBT Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
MBT	Deney	50	10.74	2.89	90.036	4.638	.000
	Kontrol	50	7.54	3.93			

Tablo 12 incelendiğinde t-testi sonuçlarına göre, deney grubunun MBT toplam puan ortalaması ($\bar{X} = 10.74$; $Ss = 2.89$), kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{X} = 7.54$; $Ss = 3.93$) anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu $t(90.036) = 4.638$; $p = .000 < .05$ istatistikleri ile ortaya konmuştur. İki grup arasındaki ortalama fark 3.20 puan olup, bu farkın %95 güven düzeyindeki alt ve üst sınırları sırasıyla 1.83 ve 4.57 olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgular, deney grubuna uygulanan öğretim sürecinin, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, uygulanan öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilişsel gelişimine ve öğrenme çıktılarına olumlu katkı sağladığını desteklemektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Üstbilişi Destekleyen Öğrenme Ortamlarının Üstbilişsel Farkındalık Üzerindeki Etkisi

Araştırmanın ilk alt amacı doğrultusunda elde edilen bulgular, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel üstbiliş farkındalık düzeylerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Deney grubundaki öğrencilerin Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) son test puanlarının, ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde arttığı, buna karşın kontrol grubunda bir düşüş yaşandığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, deney grubuna uygulanan üstbiliş temelli öğretim sürecinin öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini daha bilinçli bir şekilde planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, Schraw ve Moshman'ın (1995) üstbiliş modelini destekler niteliktedir. Onlara göre üstbilişsel farkındalık, bireyin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri yönetebilme kapasitesiyle ilgilidir. Araştırma süresince kullanılan IMPROVE modeli, öğrencilerin problem çözme sürecinde düşünme süreçlerini açıklamalarını ve sorgulamalarını sağladığı için üstbilişsel farkındalık düzeylerinde anlamlı bir artış sağlamıştır. Kramarski ve Mevarech (2003) tarafından yapılan çalışmalar da IMPROVE modelinin özellikle matematik öğretiminde öğrencilerin üstbilişsel stratejileri kullanmalarını artırdığını ve bu durumun akademik başarıya da olumlu yansıdığını göstermektedir. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlar literatürle tutarlıdır. Altun ve Memnun (2008) de benzer şekilde, yapılandırılmış üstbilişsel stratejilerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha bilinçli yönetmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarına göre gelişme göstermeleri uygulamanın etkisini doğrular niteliktedir. Bu gelişmenin en önemli nedenlerinden biri, öğrencilerin yalnızca matematiksel işlemleri öğrenmekle kalmayıp, bu işlemleri neden ve nasıl gerçekleştirdiklerini de sorgulama fırsatı bulmalarıdır. Özellikle uygulama sürecinde kullanılan planlama, izleme ve değerlendirme soruları ile düşünme günlükleri, öğrencilerin kendi öğrenme sürecine yönelik farkındalık geliştirmelerine katkı sağlamıştır. Öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin artması, öğrenmeye karşı daha etkin ve bilinçli bir tutum geliştirmeleri açısından önemlidir. Bu tür farkındalık, öğrencilerin sadece matematik dersinde değil, genel

öğrenme yaşamlarında da daha öz-düzenleyici bireyler olmalarına katkıda bulunur. Bu bağlamda araştırmanın bulguları, Zimmerman'ın (2002) öz-düzenleyici öğrenme kuramıyla da örtüşmektedir. Zimmerman'a göre, bireylerin kendi öğrenmelerini planlayabilmeleri, izlemesi ve değerlendirmesi; akademik başarının yanı sıra yaşam boyu öğrenme becerilerinin temelini oluşturur.

Sonuç olarak, araştırmanın bu bulgusu, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının öğrencilerin düşünme süreçlerine doğrudan etki ettiğini ve onların öğrenmeye daha bilinçli katılmalarını sağladığını göstermektedir. Özellikle 6. sınıf gibi bilişsel gelişimin hızlandığı bir dönemde bu tür öğrenme ortamlarının etkili olması, eğitim uygulayıcıları için önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

5.2. Üstbilişi Destekleyen Öğrenme Ortamlarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerindeki Etkisi

Araştırmanın ikinci alt amacı doğrultusunda elde edilen bulgular, üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığını ortaya koymuştur. Her ne kadar deney grubunun Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği (EDEÖ) son test puan ortalamaları kontrol grubuna göre daha yüksek olsa da bu fark anlamlı düzeyde değildir.

Bu bulgu, alanyazında yer alan bazı araştırmalarla da örtüşmektedir. Örneğin, Güler (2022) çalışmasında üstbiliş temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilişsel farkındalık düzeylerini anlamlı biçimde geliştirdiğini, ancak eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde, Kurtuluş (2018) da üstbiliş stratejileriyle yapılandırılmış etkinliklerin matematik başarısına katkı sağladığını; buna karşın eleştirel düşünme eğilimlerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığını ortaya koymuştur. Öte yandan, bazı araştırmalar mevcut bulguların tersine sonuçlar ortaya koymuştur. Örneğin, Acar (2020) eleştirel düşünme temelli öğretimin yalnızca matematik başarısını yükseltmekle kalmadığını, aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini de geliştirdiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde, Zohar ve David (2008), matematik öğretiminde uygulanan üstbilişsel sorgulama stratejilerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca Facione (1990), eleştirel düşünmenin üstbilişsel süreçlerin etkin ve bilinçli biçimde kullanılmasıyla gelişebileceğini vurgulamaktadır.

Bu durumun çeşitli nedenleri olabilir. Öncelikle, eleştirel düşünme eğiliminin gelişiminin zaman gerektiren ve süreklilik arz eden bir süreç olduğu bilinmektedir

(Facione, 1990). Araştırmada uygulama süresi 20 ders saati ile sınırlı tutulmuştur. Bu sürenin, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini dönüştürme noktasında yeterli olmayabileceği düşünülmektedir. Diğer yandan, uygulama sırasında öğrencilerin daha çok matematiksel düşünmeye ve problem çözmeye odaklanmış olmaları da eleştirel düşünme eğiliminde belirgin bir sıçrama gözlenmemesinin nedenlerinden biri olabilir. Eleştirel düşünme, yalnızca bilişsel değil; aynı zamanda duyuşsal bir yön de taşır. Bu bağlamda öğrencilerin inanç sistemleri, öğrenmeye yönelik tutumları, öğretmene duydukları güven gibi etmenler de eleştirel düşünme eğilimlerini etkileyebilir (Ennis, 1985). Araştırma sürecinde bu duyuşsal boyutların sınırlı şekilde desteklenmiş olması, bulgulara yansımış olabilir.

Kurban ve Türkkan (2020), üstbilişsel strateji kullanımının eleştirel düşünmeye olumlu katkı sunduğunu ancak bu katkının zaman içinde anlamlı hâle geldiğini ve kalıcılık çalışmalarıyla desteklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Aynı şekilde, Üstün ve Aydın (2017) de eleştirel düşünme eğiliminin gelişmesi için öğrenme sürecine öğrencilerin aktif katılımının yanı sıra sorgulama, yansıtma ve değer analizine dayalı etkinliklerin düzenli şekilde uygulanması gerektiğini vurgulamıştır.

Deney grubunun son test puan ortalamasının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olması, her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da öğretim sürecinin bu eğilim üzerinde potansiyel bir etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Bu durum, daha uzun süreli uygulamalarla veya daha yoğun eleştirel düşünme becerileri odaklı etkinliklerle desteklendiğinde anlamlı sonuçlara dönüşebilir. Ayrıca ölçme aracı olarak kullanılan ölçeğin, öğrencilerin eğilimlerini yansıtırken sınıf içi gözleme ve nitel veriyile desteklenmemiş olması da sonuçların yorumlanmasında sınırlılık oluşturabilir.

Sonuç olarak, bu araştırma bulgusu; üstbilişe dayalı öğretim yaklaşımlarının eleştirel düşünme eğilimini desteklemeye aday olduğunu, ancak bunun için daha uzun süreli, çeşitli öğrenme stratejileriyle zenginleştirilmiş ve duyuşsal boyutları da dikkate alan uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

5.3. Üstbilişi Destekleyen Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisi

Araştırmanın üçüncü alt amacı, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelemektir. Bu bağlamda, deney grubuna uygulanan üstbilişi destekleyici etkinliklerin, öğrencilerin Matematik Başarı Testi (MBT) puanları üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. Deney grubunun MBT puan ortalaması

($X = 10.74$) kontrol grubuna göre ($X = 7.54$) anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır ($t(90.036) = 4.638$; $p < .05$). Bu bulgu, uygulamanın akademik başarıya yönelik olumlu bir katkı sağladığını göstermektedir. Grupların yıl sonu notlarında anlamlı bir fark bulunmamasına karşın MBT sonuçlarının deney grubu lehine anlamlı çıkması, uygulamanın özellikle kavramsal anlama ve kısa vadeli performans üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Bu bulgular, literatürde üstbilişsel stratejilerin akademik başarı üzerindeki etkilerini ele alan pek çok çalışmayla (Özsoy, 2009; Dignath & Büttner, 2008; Mevarech & Kramarski, 2006; Muncer, G., Higham, P. A., Gosling, C. J., Cortese, S., & Hadwin, J. A. 2022; Hidayat, Saad & Wewe, 2025; Sercenia & Prudente, 2023). paralellik göstermektedir. Örneğin, Özsoy (2008) öğrencilerin öğrenme sürecini planlama, izleme ve değerlendirme becerilerinin gelişmesinin, akademik başarılarında belirgin artışlara yol açtığını ifade etmektedir. Benzer şekilde, Dignath ve Büttner (2008), üstbilişsel farkındalık ve öz-düzenleme becerilerinin yapılandırıldığı öğrenme ortamlarının, özellikle matematik gibi bilişsel yükü yüksek alanlarda öğrenci başarısını anlamlı biçimde artırdığını belirtmektedir.

Çalışmada uygulanan IMPROVE modeli, öğrencilerin sadece bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda düşünme süreçlerini sorgulamalarını, çözüm yollarını değerlendirmelerini ve kendi hatalarını analiz etmelerini sağlamıştır. Bu süreç, öğrencilerin akademik performanslarını olumlu yönde etkileyerek sadece doğru yanıt sayısını değil, aynı zamanda matematiksel düşünme kalitesini de artırmıştır (Mevarech & Kramarski, 2006). Muncer ve arkadaşlarının (2022) çalışmasında, üstbilişsel beceriler ile öğrencilerin matematik başarıları arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki saptanmıştır. Hidayat ve arkadaşları (2025) yürüttüğü meta-analiz sonuçları da bu bulguyu desteklemekte; üstbilişsel öğretim uygulamalarının öğrencilerin matematik performansı üzerinde yüksek düzeyde olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Benzer biçimde, Sercenia ve Prudente (2023) de üstbiliş temelli pedagojik müdahalelerin öğrencilerin matematik başarısını artırdığını ortaya koymuştur.

Elde edilen sonuçlar, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda akademik performans açısından da öğrenciler için önemli bir katkı sunduğunu göstermektedir. Özellikle kavramsal düzeyde başarıyı ölçen testlerde elde edilen bu artış, öğretimsel müdahalenin hedeflediği öğrenme çıktılarının gerçekleştiğine işaret etmektedir. Öğrencilerin hem soruları çözme sürecinde kullandıkları stratejileri fark etmeleri hem de bu stratejileri düzenli şekilde uygulamaya çalışmaları, başarı düzeylerinin anlamlı biçimde yükselmesine neden olmuştur.

5.4. Genel Değerlendirme ve Literatürle Uyum

Bu araştırma, ortaokul 6. sınıf öğrencilerine yönelik olarak üstbiliş destekleyen öğrenme ortamlarının; üstbilişsel farkındalık düzeyleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve matematik başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular bütüncül olarak değerlendirildiğinde, deney grubunda uygulanan öğretim sürecinin özellikle üstbilişsel farkındalık ve akademik başarı üzerinde anlamlı ve olumlu etkiler yarattığı görülmektedir. Eleştirel düşünme eğilimleri açısından ise uygulamanın belirgin bir fark oluşturmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, alanyazında yer alan benzer çalışmalarla büyük ölçüde uyumludur.

Araştırmada, Matematiksel Üstbilişsel Farkındalık düzeylerinin deney grubunda anlamlı şekilde artmış olması, IMPROVE gibi yapılandırılmış üstbiliş temelli modellerin öğrencilerin bilişsel süreçlerini fark etme, planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini güçlendirdiğine ilişkin literatürü desteklemektedir (Mevarech & Kramarski, 2006; Özsoy, 2008). Bu bağlamda, yapılan uygulamalar öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını artırmış ve bilişsel özerkliklerini geliştirmiştir.

Akademik başarı açısından deney grubunun özellikle Matematik Başarı Testi (MBT) puanlarında anlamlı artış göstermesi, üstbilişsel stratejilerin öğrenilen bilgilerin anlamlandırılmasına ve kalıcılığına katkı sunduğunu göstermektedir. Bu bulgu, üstbiliş temelli öğretimin matematik başarısını artırdığına dair çalışmalarda da benzer biçimde rapor edilmiştir (Dignath & Büttner, 2008; Yıldız, 2019).

Öte yandan, eleştirel düşünme eğilimlerinde deney grubu lehine bir artış gözlenmiş olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, eleştirel düşünmenin gelişiminin daha uzun süreli ve bütüncül öğretim stratejileri gerektirdiğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, Aybek ve Aslan (2017) de eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinin, sadece kısa süreli uygulamalarla değil, disiplinler arası yaklaşımlar ve kalıcı öğretim süreçleriyle daha etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Uygulama sürecinde karşılaşılan materyal eksiklikleri ve zaman yönetimi güçlükleri gibi sınıf içi engeller, uygulamanın bazı yönlerinin potansiyel etkisini sınırlamış olabilir. Ancak buna rağmen gözlemler ve elde edilen bulgular, üstbiliş temelli öğrenme ortamlarının sınıf içi öğrenme süreçlerine önemli katkılar sunduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak bu araştırmanın bulguları, literatürdeki benzer çalışmalarla büyük ölçüde örtüşmekte, üstbiliş temelli öğretim modellerinin öğrenme üzerindeki olumlu etkilerini desteklemektedir. Bununla birlikte, eleştirel düşünme gibi daha karmaşık ve çok

boyutlu becerilerin gelişimi için daha uzun süreli, disiplinler arası ve kültürel bağlamı da dikkate alan programlara ihtiyaç olduğu görülmektedir.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Araştırmanın Genel Sonuçları

Bu araştırmada, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve matematik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki genel sonuçlara ulaşılmıştır:

Üstbilişsel farkındalık düzeylerinde anlamlı artış

Deney grubunda uygulanan IMPROVE öğretim modeli ve üstbilişi destekleyen öğrenme ortamları, öğrencilerin Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ) puanlarında anlamlı bir artış sağlamıştır. Bu durum, yapılandırılmış öğretim sürecinin öğrencilerin düşünme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

Eleştirel düşünme eğiliminde anlamlı bir farklılık oluşmamıştır

Deney grubundaki öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) son test puanları, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç, eleştirel düşünmenin daha uzun süreli ve disiplinler arası bir gelişim süreci gerektirdiğini düşündürmektedir.

Akademik başarıda deney grubunun lehine anlamlı fark

“Açılar” konusuna ilişkin olarak uygulanan Matematik Başarı Testi (MBT) sonuçlarında, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek başarı gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının kavramsal anlamayı ve kalıcı öğrenmeyi desteklediğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, elde edilen bulgular; yapılandırılmış, öğrenci merkezli ve üstbilişsel stratejilerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede ve akademik başarılarını artırmada etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

6.2. Araştırma Bulgularına Dayalı Öneriler

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular, üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeylerini ve akademik başarılarını artırmada etkili olabileceğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, eleştirel düşünme eğiliminde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim gözlenmemiştir. Bu bağlamda aşağıda, uygulamaya dönük ve gelecekteki çalışmalara rehberlik edebilecek öneriler sunulmuştur.

Araştırma bulguları, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinde deney grubunun lehine anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Bu durum, IMPROVE modeli gibi üstbilişi destekleyen stratejilerin öğrencilerin öğrenmeyi öğrenme becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, Öğretmenler, planlama, izleme ve değerlendirme adımlarını içeren üstbilişsel öğretim stratejileri konusunda hizmet içi eğitimlerle desteklenmelidir. Öğretim programlarına öğrencilerin düşünme süreçlerini yansıtacak günlükler, öz değerlendirme formları, rehber sorular ve tartışma temelli etkinlikler entegre edilmelidir. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına yönelik uygulamalı derslerde üstbilişsel stratejilerin sınıf içi kullanımına yönelik örnek uygulamalar yapılmalıdır.

Araştırmada, eleştirel düşünme eğiliminde anlamlı bir gelişim gözlenmemiştir. Bu durum, eleştirel düşünmenin gelişimi için daha uzun süreli, sistematik ve disiplinler arası yaklaşımlara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda; eleştirel düşünme, sadece bilişsel beceri olarak değil, aynı zamanda bir eğilim ve alışkanlık olarak ele alınmalıdır. Bu becerilerin gelişimi için yıl boyu süren, uygulama temelli, öğrenci katılımını ve düşünce üretimini teşvik eden programlar geliştirilmelidir. Fen, sosyal bilgiler, Türkçe gibi derslerde de eleştirel düşünme uygulamaları yer almalı; öğretmenlere disiplinler arası iş birliği imkânı sunulmalıdır.

Uygulama sürecinde, geometri şeritleri, pergel, cetvel, açıölçer gibi araçların tüm öğrencilerde eksiksiz bir şekilde bulunmaması öğretim sürecinde aksamalara neden olmuştur. Bu nedenle, okullarda materyal eksiklikleri tespit edilip telafi edilmeli, özellikle geometri ve ölçme gibi konulara özel materyal desteği sağlanmalıdır. Materyal kullanımı odaklı etkinliklerde, öğretmenin sınıf yönetimini kolaylaştıracak destekleyici dijital içerikler ve sınıf içi yönergeler oluşturulmalıdır. Tüm öğrenciler için adil ve erişilebilir bir öğrenme ortamı sağlanması adına donanım eksiklikleri giderilmelidir.

Matematik Başarı Testi (MBT) sonuçları, deney grubunun lehine anlamlı farklılık göstermiştir. Bu durum, IMPROVE modelinin öğrencilerin yalnızca üstbilişsel değil, akademik kazanımlarını da olumlu etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, özellikle zorlayıcı ve soyut matematik konularında, IMPROVE benzeri yapılandırılmış öğretim modellerine daha fazla yer verilmelidir. MEB müfredatında yer alan etkinlik örnekleri içerisine üstbilişsel boyut kazandırılmalı, kazanımlar bu çerçevede yeniden yapılandırılmalıdır. Öğretmenler, sadece konuyu anlatan değil; aynı zamanda öğrencinin düşünmesini organize eden ve rehberlik eden bir rol üstlenmelidir.

6.3. Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışma, üstbilişi destekleyen matematik öğrenme ortamlarının öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya koymak açısından önemli bulgular sunmakla birlikte, gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterecek birtakım yöntemsel, içeriksel ve uygulamaya dönük öneriler de geliştirilmiştir.

Gelecek araştırmalarda farklı desenlerin kullanılması, öğrencilerin öğrenme süreçlerine dair daha derinlemesine bilgi sağlayabilir. Bu çalışmada 20 ders saati süren bir uygulama yürütülmüştür. Üstbilişsel beceriler ve eleştirel düşünme eğilimleri gibi kavramların zaman içinde geliştiği göz önüne alındığında, daha uzun süreli ve izleme değerlendirmeleri içeren çalışmalar önerilmektedir. Farklı sınıf düzeylerinde (örneğin 7. ve 8. sınıf) benzer araştırmalar yapılarak gelişimsel karşılaştırmalar yapılabilir.

Bu araştırmada “Açılar” ve “Alan Ölçme” üniteleri ele alınmıştır. Gelecek araştırmalarda farklı matematik konuları (örneğin cebir, oran-orantı, veri analizi) üzerine de odaklanılarak üstbilişsel stratejilerin bu alanlardaki etkileri incelenebilir. Üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarının disiplinler arası uygulamalara (fen-matematik, hayat bilgisi-matematik gibi) entegre edilerek etkisinin değerlendirilmesi önerilmektedir. Öğrenci ürünleri, düşünme günlükleri ve süreç odaklı değerlendirme araçlarının kullanıldığı çalışmalar, öğrencilerin üstbilişsel gelişimlerinin nitel boyutunu da ortaya koyabilir.

KAYNAKÇA

- Abu Bakar, M. A., & Ismail, N. (2020). Exploring students' metacognitive regulation skills and mathematics achievement in the implementation of 21st-century learning in Malaysia. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(3), 314–334
- Acar, H. (2020). *Eleştirel düşünme temelli öğretimle matematik başarısının artırılması* [Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi].
- Akın, A., Abacı, R., & Çetin, B. (2007). Üstbiliş Ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(2), 671–678.
- Akyol, H., & Fer, S. (2010). Üstbilişsel stratejilere dayalı öğretimin öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(157), 35–45.
- Alpar, R. (2020). *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlik: SPSS uygulamalı* (5. Baskı). Detay Yayıncılık.
- Andriyani, D., & Pertiwi, C. M. (2020). Improving mathematics critical thinking ability and self-regulated learning of high school students through IMPROVE method. *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 3(4), 208-214.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9(2), 137–175.
- Aybek, B., & Aslan, S. (2017). Eleştirel düşünme ve üstbilişsel farkındalık temelli öğretimin öğrenci başarısı ve düşünme becerileri üzerine etkisi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 101–122.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Baykul, Y. (2014). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Pegem Akademi.
- Başol, G. (2013). *Sosyal bilimlerde SPSS ile veri analizi*. Pegem Akademi.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 445–457.
- Brown, A. L. (1978). Knowing When, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glasser (Ed.), *Advances in instructional psychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and reading. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 453–481). Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 65–116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Butterfield, E. C., Albertson, L. R., & Johnston, J. C. (1995). On making cognitive theory more general and developmentally pertinent. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp. xx–xx). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneyisel desenler: Ön test-son test kontrol grubu desen ve veri analizi*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (24. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* (24. baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (28. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2022). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (29. baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (2. Baskı). Pegem Akademi.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (4. Baskı). Pegem Akademi.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of critical thinking on performance in mathematics among senior secondary school students in Lagos State. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 3(5), 18–25.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.

- Çay, E. D. (2024). *Bilişsel farkındalık stratejileriyle fonksiyon kavramı öğretiminin matematik problemi çözme başarısına ve inancına etkisinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Çelik, H. Ç., & Arslan, İ. (2022). Matematik başarısının yordanması: Matematiksel üstbiliş ve problem kurma öz-yeterliğinin rolü. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 385–406.
- Çelik, A., & Arslan, C. (2022). Üstbilişsel farkındalık düzeylerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 18(2), 125–144.
- Demir, M. K., & Şahin, M. (2014). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 17–34.
- Demirel, Ö. (2009). *Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Desoete, A., & Roeyers, H. (2002). Off-line metacognition—A domain-specific retardation in young children with learning disabilities? *Learning Disability Quarterly*, 25(2), 123–139.
- Desoete, A. (2008). Multi-method assessment of metacognitive skills. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 275–283.
- Desoete, A. (2008). Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: How you test is what you get. *Metacognition and Learning*, 3(3), 189–206.
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students: A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3(3), 231–264.
- Duru, D. C., & Obasi, C. V. (2023). Critical thinking ability as a correlate of students' mathematics achievement: A focus on ability level. *Journal of Instructional Mathematics*, 4(1), 41-51.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44–48.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. University of Illinois.
- Er, Z. (2024). Examination of the relationship between mathematical and critical thinking skills and academic achievement. *Pedagogical Research*, 9(1), em0176.
- Erden, M. (1998). *Eğitimde program değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Erdoğan, E. (2023). *Matematik Dersinde Kullanılan Otantik Öğrenme Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Muhakeme Becerilerine Etkisi* (Master's thesis, Necmettin Erbakan University (Turkey)).
- Erdoğan, F. (2013). *Matematik öğretiminde üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, üstbilişsel becerileri ve matematik tutumuna etkisinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Erdoğan, F. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilkokul 4. sınıf matematik dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve üst bilişsel farkındalıklarına etkileri* (Master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey)).
- Erdoğan, F., & Şengül, Ş. (2017). Matematik dersinde üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin üstbilişsel becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(192), 263–301.
- Ertaş Kılıç, H.ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12. doi: 10.15390/EB.2014.3632
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations*. American Philosophical Association.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231–236). Lawrence Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Garofalo, J., & Lester, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163–176.
- Güler, T. (2022). *Matematikte yansıtıcı düşünmeye dayalı üstbiliş eğitiminin etkileri* [Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi].
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449–455.
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (5th ed.). New York, NY: Psychology Press.

- Hidayat, R., Saad, M. R. B. M., & Wewe, M. (2025). A meta-analysis of the effect of metacognitive instruction on mathematics achievement. *Cogent Education*, 12(1), Article 2517510.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books.
- Irani, T., Rudd, R., Gallo, M., Ricketts, J., Friedel, C., & Rhoades, E. (2007). *Critical thinking instrumentation manual*.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (5. baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaplan, A., & Duran, M. (2016). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 1-17.
- Karakelle, S. (2012). Üstbilişsel farkındalık ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 109–125.
- Karakelle, S. (2012). Üstbilişsel farkındalık ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Eğitim ve Bilim*. *Eğitim ve Bilim* ,37(164), 176–190.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayıncılık.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi* (31. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Khaing, P. P., & Thein, N. N. (2018). A study of the correlation between students' critical thinking skills and their mathematics achievement at the middle school level. *Journal of the Myanmar Academy of Arts and Science*, 16(9A), 333-360.
- Kılıç, H. E., & Şen, A. İ. (2014). UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1–12.
- King, A. (1995). Designing the instructional process to enhance critical thinking across the curriculum. *Teaching of Psychology*, 22(1), 13–17.
- Korkmaz, Ö. (2009). Eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(2), 957–985.
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40(1), 281–310.

- Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, 28(2), 16–25.
- Kumar, R. (2021). *Psychological testing: A practical approach*. Sage Publications.
- Kurban, D., & Türkkan, B. (2020). Üstbiliş stratejilerinin eleştirel düşünmeye etkisi: Deneysel bir çalışma. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 117–130.
- Kurtuluş, A., & Öztürk, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 762-778.
- Kurtuluş, M. (2018). *Üstbiliş stratejili matematik etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi* [Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi].
- Lai, E. R. (2011). *Critical thinking: A literature review*. Pearson Education.
- LaVenía, M., Pineau, K. N., & Lang, L. B. (2010). The predictive validity of critical thinking disposition on middle-grades math achievement. *Society for Research on Educational Effectiveness*.
- Loyens, S. M. M., Jones, S. H., Mikkers, J., & van Gog, T. (2015). Problem-based learning as a facilitator of conceptual change. *Learning and Instruction*, 38, 34–42.
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34(2), 365–394.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, 26(1–2), 49–63.
- McDougall, D., & Brady, M. P. (1998). Initiating and fading self-management interventions to increase math fluency in general education classes. *Exceptional Children*, 64, 151–166.
- Mevarech, Z. R., & 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 heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*.

- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (2003). The effects of metacognitive instruction on mathematics achievement and affect. *Journal of Educational Research*, 96(2), 90–99.
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (2006). Improving mathematical reasoning through metacognitive instruction. In A. Desoete & M. Veenman (Eds.), *Metacognition in mathematics education* (pp. 63–73). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- Muncer, G., Higham, P. A., Gosling, C. J., Cortese, S., & Hadwin, J. A. (2022). A meta-analysis investigating the association between metacognition and math performance in adolescence. *Educational Psychology Review*, 34, 301–334.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing
- O’Neil Jr., H. F., & Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: Potential for alternative assessment. *Journal of Educational Research*, 89(4), 234–245.
- Özcan, Z. Ç. (2017). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarıları, yaş ve sınıf seviyesi açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 43-52.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş stratejilerinin matematik başarısına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 8(1), 25–42.
- Özsoy, G. (2008). İlköğretim öğrencilerinin üstbiliş farkındalıkları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 7(3), 664–676.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.
- Özsoy, G. (2018). Üstbilişsel stratejilerin problem çözme başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 227–243.
- Öztürk, M. (2021). An embedded mixed method study on teaching algebraic expressions using metacognition-based training. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100787.
- Paul, R., & Elder, L. (2001). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Learning and Your Life*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Paul, R., & Elder, L. (2001). *The Miniature Guide to Critical Thinking: Concepts and Tools*. Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Pehlivan, F. (2012). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üstbiliş stratejileri kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Perry, N. E., VandeKamp, K. O., Mercer, L. K., & Nordby, C. J. (2002). Investigating teacher–student interactions that foster self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 37(1), 5–15.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451–502). Academic Press.
- Reeve, R. A., & Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: Implications for intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13, 343–356.
- Sarı, S. (2012). *7. sınıf cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun üstbilişin desteklendiği bir yöntemle öğretiminin kavramsal ve işlemsel öğrenmeye etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. San Diego, CA: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). Macmillan.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1–38.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351–371.
- Schraw, G. (1998). On the development of adult metacognition. In M. C. Smith & T. Pourchot (Eds.), *Adult learning and development: Perspectives from educational psychology* (pp. 89–106). Erlbaum.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26(1-2), 113–125.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351–371.
- Sercenia, J. C., & Prudente, C. (2023). Effectiveness of the metacognitive-based pedagogical intervention on mathematics achievement: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 16(4), 562–581.

- Shanahan, T. (1992). Reading comprehension as a conversation with an author. In M. Pressley, K. R. Harris, & J. T. Guthrie (Eds.), *Promoting academic competence and literacy in school*. San Diego, CA: Academic Press.
- Shilo, A., & Kramarski, B. (2019). Mathematical-metacognitive discourse: How can it be developed among teachers and their students? Empirical evidence from a videotaped lesson and two case studies. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 51(4), 625–640.
- Solak, H. (2024). *İlkokul Öğretmenlerinin ve Öğrencilerinin Üstbiliş Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Sternberg, R. J. (1988). *Intelligence applied*. Orlando, FL: Harcourt Brace Jovanovich.
- 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.
- Tavşancıl, E., & Aslan, A. E. (2021). *İnsan ve toplumbilimlerinde ölçme ve araştırma*. Nobel Yayıncılık.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tian, Y., Fang, Y., & Li, J. (2018). The effect of metacognitive knowledge on mathematics performance in a self-regulated learning framework: Multiple mediation of self-efficacy and motivation. *Frontiers in Psychology*, 9, 2518.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Üstün, U., & Aydın, B. (2017). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile yansıtıcı düşünme becerileri arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 16(1), 78–94.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3–14.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
- Watson, G., & Glaser, E. M. (2002). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*. Harcourt Assessment.

- Watson, G., & Glaser, E. M. (2002). *Watson-Glaser critical thinking appraisal manual*. Psychological Corporation.
- Yıldız, A. (2019). Üstbilişsel stratejilerin matematik başarısına etkisi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 9(2), 35–48.
- Yıldızlı, H. (2015). *Özdüzenlemeli öğrenmenin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, tutumlarına ve özdüzenleme becerilerine etkisi* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).
- Yıldız, M. (2011). Üstbilişsel farkındalık ve akademik başarı ilişkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 278–293.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64–70.
- Zohar, A., & David, A. B. (2008). Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations. *Metacognition and Learning*, 3(1), 59-82.
- Zohar, A., & David, A. B. (2009). Paving a clear path in a thick forest: A conceptual analysis of a metacognitive component in the teaching of higher-order thinking. *Metacognition and Learning*, 4(3), 177–195.
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145–181.

EKLER

Ek 1. Ders planı örneği

Dersin adı	MATEMATİK	Konu: GEOMETRİ VE ÖLÇME
Sınıf	6.SINIF	Süre: 6 DERS
Ünitenin Adı	AÇILAR VE ALAN ÖLÇME	

Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	M.6.3.1.1. Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü	Komşu açı, tümler açı, bütünler açı, komşu tümler açı, komşu bütünler açı, ters açı.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Matematiksel düşünme, düz anlatım, akıl yürütme, işbirlikli öğrenme, soru-cevap, kritik düşünme, sunuş.
Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça *Öğretmen *Öğrenci	Tahta, tahta kalemi, etkinlik kağıtları, materyal, çalışma yaprağı, bilgisayar,fotoğraf.
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri: Etkinlik-1,2,3,4	
Dikkati Çekme	1. Introducing New Concepts (Yeni Kavramlara Giriş) ❖ Gün içinde açılarla en çok nerelerde karşılaşırız? Öğrencilerden kollarını yukarı, yana veya belirli bir açıyla açmaları istenir. ❖ Şu an kollarınız kaç derece açı yaptı? Soruları derse başlamadan sorulur ve öğrencilerin dikkatleri derse çekilir.
Güdüleme	❖ Günlük hayatta açılar konusunun önemine vurgu yapılır. Açılar olmasıydı hangi sorunlar ortaya çıkardı? Örneğin, çevre ve şehir planlamalarında yaşanabilecek zorluklardan, mobilyaların, teknolojik aletlerin, taşıtların üretiminde açılarının kullanım alanlarından bahsedilir ❖ Öğrencilerin ilgi duyduğu oyunlardan, spor dallarından örnek verilir. Örneğin seksek de, basketbol da , masa tenisinde açılarının kullanımının öneminden bahsedilir.
Gözden Geçirme	Öğrencilerin bilmesi gereken ön bilgileri kontrol edilir. ❖ Doğru, ışın ve doğru parçasının özelliklerini bilmek ve sembolle ifade etmek.

Derse Geçiş (Konunun işlenişi)	2. Metacognitive Questioning (Üstbilişsel Sorgulama) Açılarla ilgili günlük hayattaki örnekler verildikten sonra derse geçiş yapılır. ❖ Açı nedir? Açı kelimesi size neler çağırıştırıyor? ❖ Açılar hakkında neler biliyoruz? ❖ Açının tanımını yapabilir misiniz? 3. Practicing (Uygulama) “Başlangıç noktası aynı olan iki ışının oluşturduğu şekle açı denir. Şimdi açı modellerini inceleyip bu modelleri adlandırmayı sembolle ifade etmeyi öğrenelim.” Konu üstbilişsel öğrenmeyi destekleyen IMPROVE eğitim modeli ile işlenir. Daha sonra Etkinlik 1-2-3 uygulanır.
--	--

Ölçme-Değerlendirme: Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	4. Reviewing (Gözden Geçirme) ❖ Akıllı tahtadan uygulamalı sorular çözülür. ❖ Doğru yanlış, boşluk doldurma, çoktan seçmeli sorular. ❖ Örneğin bir açı çizilip öğrenciden bu açıyı adlandırıp sembolle ifade etmesi istenir. ❖ Kısa sorular ile anlama kontrol edilir. 5. Obtaining Mastery (Uzmanlık Kazanma) ❖ Öğrencilere daha karmaşık açı problemleri verilir. ❖ Açı oluşturmak için nelere ihtiyaç duyulur? ❖ Açıyı sembolle ifade ederken nelere dikkat edilir? 6. Verification (Doğrulama) ❖ Öğrenciler birbirlerinin çözümlerini değerlendirerek doğruluğunu sorgular ❖ Öğretmen rehberliğinde çözümler sınıfça tartışılır. ❖ Akran değerlendirmesi veya bireysel öz değerlendirme yapılabilir. ❖ Öğrencilerin ders sonunda ne öğrendiklerini yazmaları için küçük kağıtlar dağıtılır. Öğrencilere öğrendiklerini yazmaları için süre tanınır ve toplanır. 7. Enrichment and Remedial (Zenginleştirme ve İyileştirme) ❖ Zorlanan öğrenciler için destekleyici sorular, ek çizim etkinlikleri ve tekrar sayfaları hazırlanır. ❖ Başarılı öğrencilere gelişmiş sorular, farklı geometrik şekillerle açı kurma gibi zenginleştirici çalışmalar sunulur.
--	--

Ek 2. Etkinlik Örneği

Araç ve gereçler: Geometrik şeritler

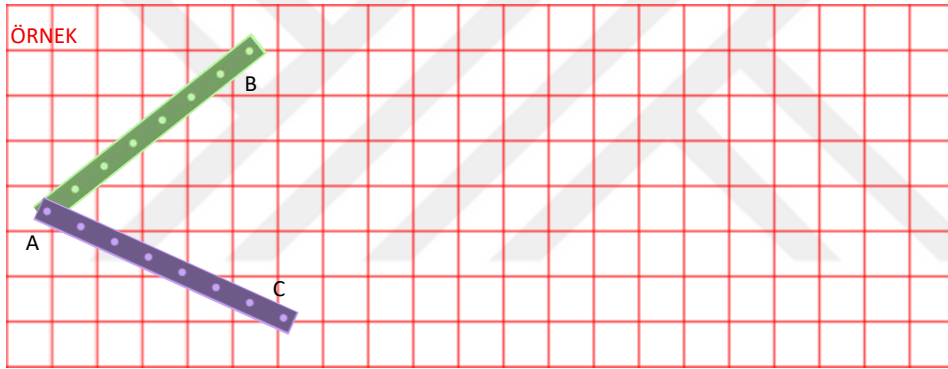


- ❖ Verilmiş olan geometri şeritlerinin uç noktalarını bir kenarı ortak bir harf olacak şekilde adlandıralım

Örnek

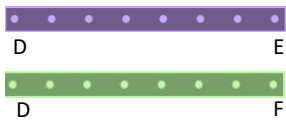


- ❖ Ortak isimli harfler üst üste gelecek şekilde örnekte ki gibi açı modeli oluşturalım. Kareli kâğıt üzerine yerleştirelim.



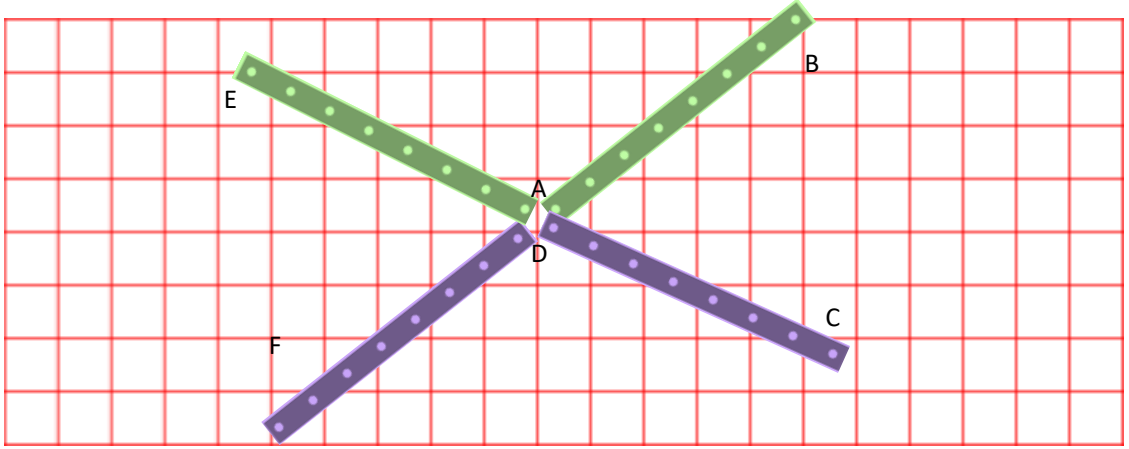
- ❖ Oluşturduğumuz açının ölçüsünü açı ölçer kullanarak ölçünüz.

Örnek



- ❖ Verilmiş olan diğer geometri şeritlerinin uç noktalarını bir kenarı ortak bir harf olacak şekilde adlandıralım örnekteki gibi açığı yerleştirelim.

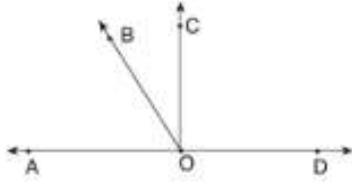
ÖRNEK



- ❖ Oluşturduğunuz açıları açı ölçer yardımı ile ölçünüz. Bu iki açı hakkında ne söyleyebilirsiniz? Arkadaşlarınızla paylaşınız.
- ❖ Bu açıların yönlerini değiştirdiğimizde açının ölçüsü değişiyor mu?
- ❖ Eş açı çizmek için başka hangi yöntemler kullanılabilir?

Ek 3. Matematik Başarı Ölçeği

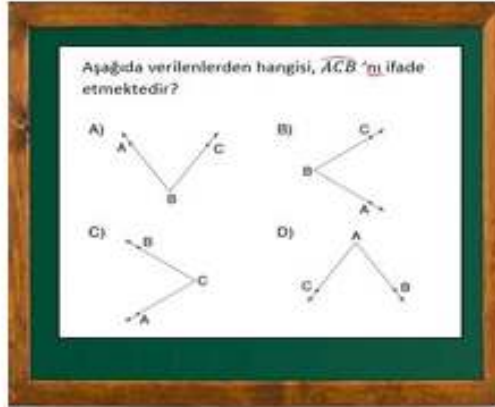
1)



Yukarıdaki şekilde bakıldığında $\widehat{AOB}$, $\widehat{BOD}$ ve $\widehat{DOC}$ açı belirtirken $\widehat{OCB}$ bir açı belirtmemektedir. **Bunun sebebi nedir?**

- A) Açı belirtmesi için açının kollarının paralel olması.
- B) Bir açıda en az 2 tane köşesi olması.
- C) Açılar sembolle gösterirken köşe noktası daima ortaya yazılmalıdır.
- D) İki noktadan geçen bir doğrunun açı oluşturması.

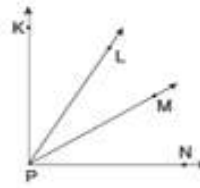
2)



Yukarıdaki tahtada yazılı olan sorunun çözümü için aşağıdakilerden hangisi **doğrudur?**

- A) Şıklarda verilen açılar geniş açı olmalıdır.
- B) Açığı sembolle gösterirken açının köşesi daima ortadaki nokta olmalıdır.
- C) Açının yönü sol tarafa bakmalıdır.
- D) Şıklardaki açılar birbirine eş olmalıdır.

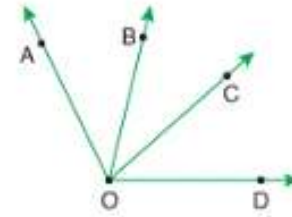
3)



Aşağıda öğrencilerin yanda verilen şekil ile ilgili ifadeleri verilmiştir. Buna göre hangi ifade **doğrudur?**

- A) Ayşe: $\widehat{KLN}$, açı belirtir çünkü başlangıç noktaları aynı olan iki ışımdan oluşur.
- B) Buse: $\widehat{LPN}$, açı belirtmez çünkü açığı oluşturan ışınların ortak noktası yoktur.
- C) Cemil: $\widehat{MPN}$, açı belirtir çünkü başlangıç noktaları aynı olan iki ışımdan oluşur.
- D) Deniz: $\widehat{MPK}$, açı belirtmez çünkü açığı oluşturan ışınların ortak noktası yoktur.

4) Köşeleri ve birer kolu ortak, diğer kolları ortak kolun farklı yanlarında bulunan iki açığı **komşu açı** denir.



Yukarıdaki şekle göre aşağıdakilerden hangisi komşu açı **değildir?**

- A) $\widehat{AOB}$ ve $\widehat{BOC}$
- B) $\widehat{COD}$ ve $\widehat{BOC}$
- C) $\widehat{AOB}$ ve $\widehat{COD}$
- D) $\widehat{AOC}$ ve $\widehat{COD}$

- 5) Aşağıdaki saatlerin hangisinde saat 03.00'de akrep ile yelkovan arasındaki oluşan açığa eş bir açı oluşur?



- A) 06.00 B) 03.15 C) 09.15 D) 09.00

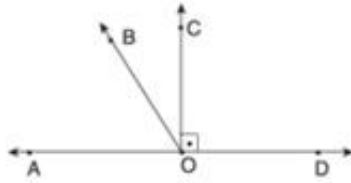
6)

- Ölçüleri toplamı 90° olan açılara tümler açılar denir.
- Ölçüleri toplamı 90° olan komşu iki açığa komşu tümler açılar denir.

Yukarıdaki verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Ölçüsü 30° olan açının tümleri $60''$ 'dir.
 B) Ölçüsü 20° olan açının bütünleri $160''$ 'dir.
 C) Ölçüsü 50° olan açının tümleri $40''$ 'dir.
 D) Ölçüsü 30° olan açının bütünleri $60''$ 'dir.

7)



Yukarıdaki şekilde;

$$[OA \perp [OC \quad s(\widehat{AOB}) = 60^\circ$$

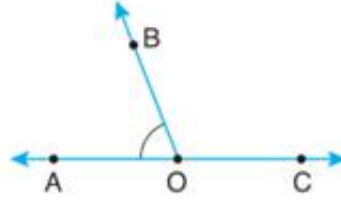
A, O ve D noktaları doğrusal olduğuna göre;

- $s(\widehat{AOC}) = s(\widehat{DOC}) = 90^\circ$
- $s(\widehat{BOC}) = 30^\circ$
- $s(\widehat{COD}) = 90^\circ$

İfadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

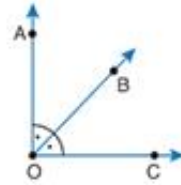
8)



Yukarıdaki şekilde verilen açılara göre, aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) $\widehat{AOB}$ ve $\widehat{BOC}$ komşu açılardır.
 B) $\widehat{AOB}$ açısı dar açıdır.
 C) $\widehat{BOC}$ açısı geniş açıdır.
 D) $\widehat{AOB}$ ve $\widehat{BOC}$ ters açılardır.

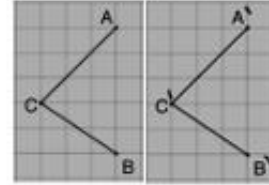
9)



Yandaki şekilde $m(\widehat{AOC}) = 90^\circ$ ve $[OB, \widehat{AOC}$ nın açıortayı ise $\widehat{BOC}$ nın ölçüsü kaç derecedir?

- A) 90° B) 45° C) 60° D) 30°

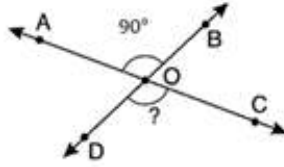
10)



Yukarıda verilen açılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Açılar sembolle $\widehat{ABC}$ ve $\widehat{DFE}$ şeklinde gösterilir.
 B) Açılar eş açılardır.
 C) Bütünler açılardır.
 D) Komşu açılardır.

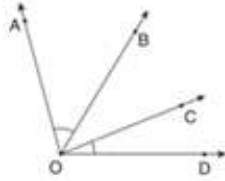
11)



İstenilen açıyı bulmak için aşağıdaki bilgilerden hangisi tek başına yeterlidir?

- A) Ters açılar ölçülür birbirine eşittir.
- B) Şekilde ters açılar vardır.
- C) Komşu açılar bütünler olabilir.
- D) İki noktadan yalnızca bir doğru geçer.

12)



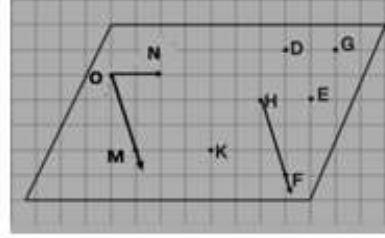
Yukarıda verilen şekilde aşağıdaki hangi açı **yoktur**?

- A) $\widehat{AOB}$
- B) $\widehat{BOC}$
- C) $\widehat{COD}$
- D) $\widehat{ABC}$

13) Aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Bir açının kolları, noktadır.
- B) Açılar başlangıç noktaları aynı olan iki ışından oluşur.
- C) Açılar sembolle gösterirken köşe noktası ortaya yazılmalıdır.
- D) Eş açılar aç ölçülür birbirine eşittir.

14)



Haluk yukarıda verilen $\widehat{NOM}$ açısına eş olan bir açı çizmek istiyor. H noktası başlangıç noktası olmak üzere, çizeceği ışın hangi noktadan geçer?

- A) K B) D C) G D) E

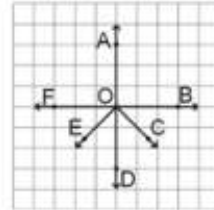
15) Tümleleri kendine eşit olan açıyı bulmak isteyen Mehmet, aşağıdaki adımları uyguluyor:

- I. Tümle açıların ölçülür toplamı 90° dir.
- II. Açı ile tümleleri birbirine eşit ise 90° yi ikiye böldüğümde açıyı bulabilirim
- III. O halde $90^\circ : 2 = 45^\circ$

Buna göre Mehmet bu açıyı bulurken hata yapıyorsa hangi adımda hata yapmıştır?

- A) I B) II C) III D) Hata yapmamıştır

16)



Verilen açılardan hangisi $\widehat{COB}$ açısına eş olan açıları tespit etmek isteyen birisi aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması **doğru** **olmaz**?

- A) Açı ölçer ile açıları tek tek ölçerek.
- B) Birim karelerden faydalanarak.
- C) Açılar isimlerine bakarak.
- D) Pergelden faydalanarak.

Ek 4. MEB İzin Belgesi



T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-98258552-605.01-90052361
Konu : Uygulama İzin Talebi (Semih UMay)

20.11.2023

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Çukurova Üniversitesi'nin 04/11/2023 tarih ve E-27224817-044-841765 sayılı yazısı.

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Semih UMay, danışmanlığını Prof. Dr. Ayten Pınar BAL'ın yaptığı "Üst Bilişi Destekleyen Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalıklarının ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında Adana İline bağlı Yüreğir ilçesinde bulunan dilekçe ekinde belirtilen okullarda 2023-2024 eğitim öğretim döneminde (Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs ayları boyunca) öğrencilerden veri toplamak isteği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

Söz konusu uygulama çalışmasının, İlimiz İl Araştırma Değerlendirme Komisyonu'nun **20/11/2023** tarihli "**Uygundur**" raporu doğrultusunda, 2020/2 nolu Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine göre uygulanması Şube Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ahmet İŞIKLI
Şube Müdürü

OLUR
Hasan TEVKE
İl Milli Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres :

Telefon No : 0 () _ _ _ _

E-Posta:

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

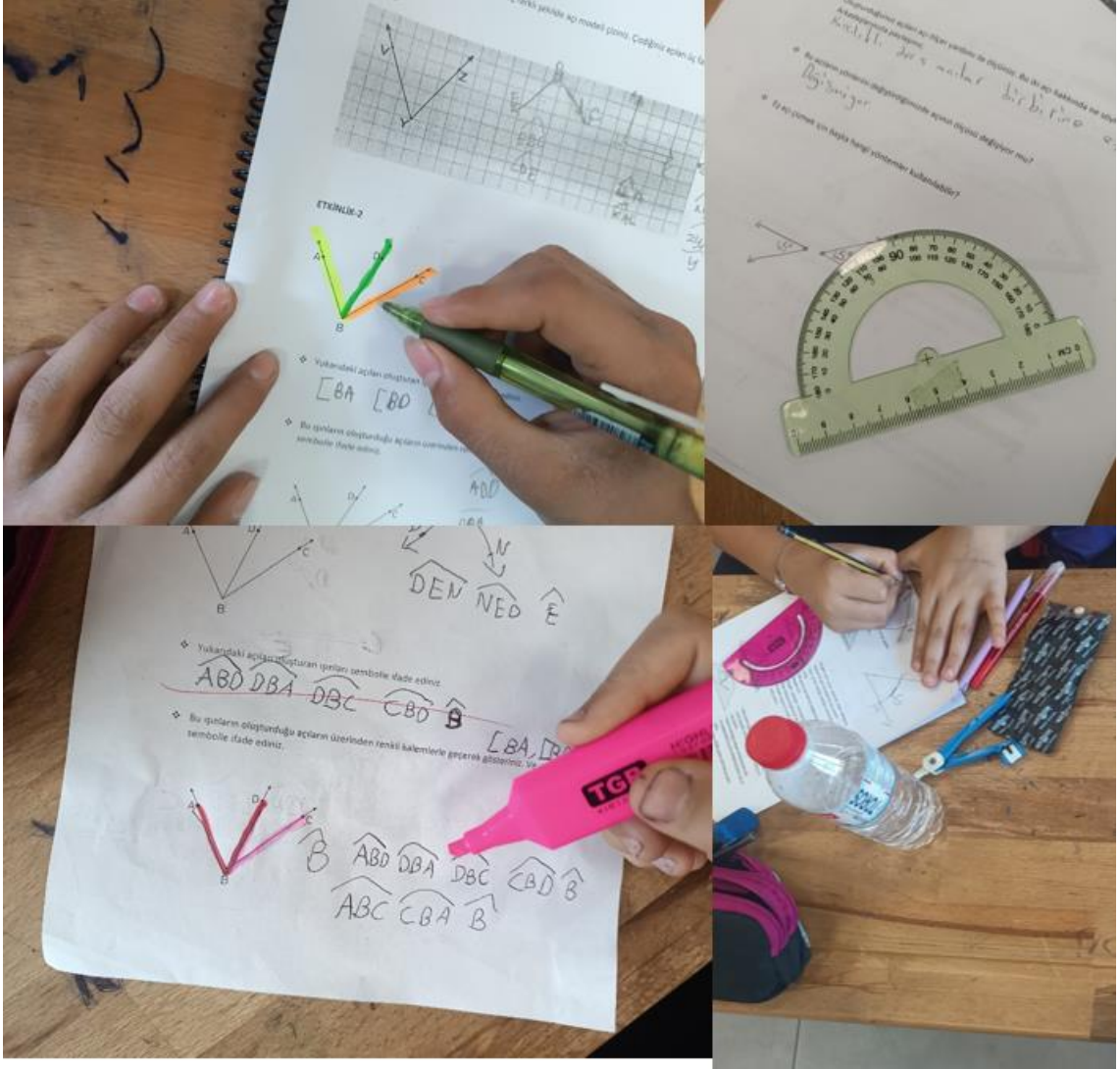
Bilgi için: S.HACIRUSTEMOĞLU Strateji Geliştirme 2 (AR-GE)

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi: Faks: _____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden: e01d-e003-3948-98f3-4b7d kodu ile teyit edilebilir.

Ek 5. Örnek Öğrenci Çalışmaları



Ek 6. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek, eleştirel düşünme eğiliminizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz tüm bilgiler gizli tutulacak ve sadece bu çalışma için kullanılacaktır. Ölçek formunu içtenlikle ve önemseyerek doldurmanızı rica eder, yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederiz. Sınıf: ... Şube:		Düşüncenizi uygun kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz.				
		Kesinlikle Katılmıyorum		Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.	Benimle aynı fikirde olmasalar bile, başkalarının fikirlerini dikkatlice dinlerim.					
2.	Problemleri çözmek için fırsatlar ararım.					
3.	Pek çok konuya ilgi duyarım.					
4.	Pek çok konu hakkında bilgi edinmekten hoşlanırım.					
5.	Çok çeşitli konuları birbiriyle ilişkilendirebilirim.					
6.	Bir öğrenme ortamındayken, pek çok soru sorarım.					
7.	Zor sorulara cevap aramaktan hoşlanırım.					
8.	İyi bir problem çözücüyüm.					
9.	Sorunları çözerken, mantıklı bir sonuca ulaşabileceğimden eminim.					
10.	Bir konu hakkında iyi bilgilendirilmiş olmak önemlidir.					
11.	Problem çözmeyi severim.					
12.	Önyargılarımın kararlarımı etkilemesine izin vermeden, gerçekleri göz önünde bulundurmaya çalışırım.					
13.	Çeşitli sorunları çözmek için sahip olduğum bilgileri kullanabilirim.					
14.	Okulda olmadığım zamanlarda bile öğrenmekten hoşlanırım.					
15.	Fikirlerime katılmayan insanlarla da iyi geçinebilirim.					
16.	Anlatmak istediğimi açık ve net bir şekilde ortaya koyabilirim.					

17.	Bir çözümü açıklamaya çalışırken doğru sorular sorarım.					
18.	Sorunları açık ve net bir şekilde ortaya koyarım.					
19.	Önyargılarımın düşüncelerimi etkiliyor olabileceğini göz önünde bulundururum.					
20.	Doğruya ulaşmak bana rahatsızlık verse bile, bunun için çabalarım.					
21.	Bir konuda doğruyu elde edene kadar, o konu üzerinde çalışmaya devam ederim.					
22.	Problemin doğru yanıtını bulmak için, bildiğim yolların dışına çıkarım.					
23.	Problemlere, birden fazla çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
24.	Bir karara varırken pek çok soru sorarım.					
25.	Çoğu problemin birden çok çözüm yolu olduğuna inanırım.					

Ek 7. Ölçek İzin Yazıları



Hülya Hocam merhabalar.

3 ileti

Semih Umay

24 Ekim 2023 15:42

Alıcı:

Hülya Hocam merhabalar. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programında öğrenciyim, ismim Semih Umay. "Üstbilişi Destekleyen Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Üstbilişsel Farkındalıklarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi" Konulu tez çalışmamda Türkçe ye uyarlanan Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini (2014) herhangi bir sakınca yoksa izninizle kullanabilir miyim?

Hülya ERTAŞ KILIÇ

25 Ekim 2023 15:21

Alıcı:

Merhaba Semih Bey,
Elbette Türkçeye uyarladığımız UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğini tez çalışmanızda kullanabilirsiniz. Ölçek
ektedir.
İyi çalışmalar dilerim.

Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi
Eğitim Fak. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Böl.
Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Assoc. Prof. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ
Aksaray University
Faculty of Education. Department of Mathematics and Science Education.

Semih Umay , 24 Eki 2023 Salı, 15:42 tarihinde şunu yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]

UF_EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği.docx
24K

Semih Umav

26 Ekim 2023 06:41

Alıcı:

Çok teşekkür ederim sayın hocam.

25 Eki 2023 Çar 15:22 tarihinde Hülya ERTAŞ KILIÇ < > şunu yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]



Semih Umay

Kıymetli Hocam Merhabalar

3 ileti

Semih Umay

2 Ekim 2023 15:33

Alıcı:

Abdullah Hocam merhabalar. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programında öğrenciyim, ismim Semih Umay. "Üstbilişi Destekleyen Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Üstbilişsel Farkındalıklarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi" Konulu tez çalışmamda Matematiksel Üstbiliş Farkındalık Ölçeğinizi (2016) her hangi bir sakınca yoksa izninizle kullanabilir miyim?

Abdullah Kaplan <

2 Ekim 2023 15:42

Alıcı: <

Kullanabilirsin, referans zaten vermelisin

iPhone'umdan gönderildi

> Semih Umay <

> şunları yazdı (2 Eki 2023 15:33):

>

>

[Alıntılanan metin gizlendi]

Semih Umay

2 Ekim 2023 16:11

Alıcı:

Tamam hocam çok teşekkür ederim.

2 Eki 2023 Pzt 15:42 tarihinde Abdullah Kaplan <

> şunu yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]



Semih Umay

Ahmet Hocam merhabalar

2 ileti

Semih Umay

24 Ekim 2023 15:50

Alıcı:

Ahmet Hocam merhabalar. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programında öğrenciyim, ismim Semih Umay. "Üstbilişi Destekleyen Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Üstbilişsel Farkındalıklarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi" Konulu tez çalışmamda Türkçe ye uyarlanan Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini (2014) herhangi bir sakınca yoksa izninizle kullanabilir miyim?

AHMET İLHAN SEN <

25 Ekim 2023 08:10

Alıcı:

Sayın Semih Umay,

Eğitim ve Bilim Cilt 39 (2014) Sayı 176 1-12 da yayımlanan "UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini Türkçeye Uyarlama Çalışması" isimli makalemiz ile uyarlama çalışmasını yaptığımız "UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği" ni akademik bir çalışmanızda kaynak göstermek suretiyle kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar.

--