



T.C.

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**YEDİNCİ SINIFTA ÇİFT ODAKLI ÖĞRETİM MODELİ İLE YAPILAN
MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖĞRETİMİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Menekşe BULAT

0000-0003-1208-9105

BURSA - 2023



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**YEDİNCİ SINIFTA ÇİFT ODAKLI ÖĞRETİM MODELİ İLE YAPILAN
MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖĞRETİMİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Menekşe BULAT

0000-0003-1208-9105

**Danışman
Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN**

BURSA - 2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Menekşe BULAT

Tarih: 20/01/2023

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI

“Yedinci Sınıfta Çift Odaklı Öğretim Modeli ile Yapılan Matematik Okuryazarlığı Öğretiminin Değerlendirilmesi” adlı Yüksek Lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Menekşe BULAT

Danışman

Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof Dr. Rıdvan EZENTAŞ



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS BENZERLİK YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Danışman

Tez Başlığı / Konusu:

Yedinci Sınıfta Çift Odaklı Öğretim Modeli ile Yapılan Matematik Okuryazarlığı Öğretiminin Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 54 sayfalık kısmına ilişkin, 20/01/2023 tarihinde şahsım tarafından Turnitin. adlı intihal (benzerlik) tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal (benzerlik) içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Menekşe BULAT

Öğrenci No: 802052003

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Programı: Matematik Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora

Danışman

Doç. Dr. Çiğdem Arslan

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 802052003 numara ile kayıtlı Menekşe Bulat'ın hazırladığı “Yedinci Sınıfta Çift Odaklı Öğretim Modeli ile Yapılan Matematik Okuryazarlığı Öğretiminin Değerlendirilmesi” konulu yüksek lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 10 / 02 /2023 günü 11:00-12:00 saatleri arasında yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **başarılı** olduğuna **oybirliği** ile karar verilmiştir.

Üye

(Tez Danışmanı)

Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Dr.Öğr. Üyesi Tuğçe KOZAKLI ÜLGER

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Dr.Öğr. Üyesi Hatice Nur ERBAY

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

ÖN SÖZ

Çift Odaklı Öğretim Modeli ile tanıştığım andan itibaren mesleki yaşamımda 8 yıllık birikimim pek de yokmuş gibi öğretmenlik mesleğimde yeniden doğdum, emekledim, yürüdüm, koştum, değiştim, geliştirmektedir... Değerli büyüğüm, kıymetli Murat ALTUN hocamı tanıyıp, yürütücülüğünü yapmış olduğu TÜBİTAK projesine dahil olarak bilgilerinden faydalanmak meslek hayatımdaki en büyük şanslarımdandır. Hayatın engellerle dolu olduğunu ve bunlara rağmen her koşulda çalışmanın mümkün kılınabildiğini, hayallerimizden vazgeçmememiz gerektiğini hayatın içindeki problemlerde analitik ve esnek olabilmeyi yaşatan, öğreten; azmi ve titizliğiyle örnek aldığım, yol gösterenim değerli danışmanım Çiğdem ARSLAN hocam yüksek lisans eğitim sürecindeki dönütleriyle hep kendimi çok iyi hissettirmiş tezimi oluşturmamda ve tamamlamamda büyük yol göstermiştir. Motivasyonları ve her şey için sonsuz teşekkür ederim. Tez uygulama sürecinden sonuna kadar yorulduğum, tıkanıp durduğum noktalarda zaman sınırı olmadan destek olan değerli arkadaşlarım Zeynep ÖZAYDIN ve Hasan YILDIZ hocama desteklerinden ötürü teşekkür ederim. Yapılan hiçbir çalışmanın emeğin boşa gitmeyeceğini her defasında söyleyen, mesleki yaşamımda gelişimim için fırsatlar sunan ve sürekli cesaretlendiren, tez yazma, uygulama sürecinde sonsuz destek vererek bütün imkanları önüme sunan, insani yönlerini örnek aldığım ve mesleğimin ilk yıllarımdan itibaren uzun soluklu çalışma fırsatı bulduğum, değerli okul müdürüm Ayşe BOZLAK'a her şey için çokça teşekkür ederim. Uygulama sürecine canla başla katılan tezimin başkahramanları değerli öğrencilerime teşekkür ederim. Teknik altyapı desteğinde yardımcı olan okulumuz öğretmeni Tolga Hakan TEMİZ'e, tez uygulamalarında yardımcı olan mesleki disiplini örnek aldığım değerli büyüğüm Gürsel TUNALI'ya, tez uygulama sürecinde ve sonrasında tezi yazmam için gerekli şartları sağlayarak tezimi tamamlamaya zaman yaratan, insanlık olarak takdir ettiğim okulumuz müdür yardımcısı Abdurrahman EKTİREN'e ve bütün öğretmen arkadaşlarıma destekleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitim sürecinde böyle bir yola başladığım için gurur duyduklarını sürekli dile getiren ve tez yazma sürecinde çokça motivasyon vererek kaygılarımı azaltıp yüzümü hep tebessüm ettiren, bu süreç bitse de her bitişin bir başlangıcı getireceğini ve ilimi, kitabı elimden hiç bir zaman bırakmamamı tembihleyen; azmi, sonsuz mücadeleyi öğrendiğim koca yürekli canım annem ve babam Ayten, Mehmet TURAN' a; motivasyon kaynaklarım kıymetli kız kardeşlerim Bilge ve Irmak TURAN' a sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitim sürecinde ders aldığım kıymetli hocalarımdan meslek hayatımda kendime büyük donanım sağlayacak bilgiler elde ettim. Hepsine teşekkürü borç bilirim.

Lisans hayatımda kendime vermiş olduğum sözü tutmanın haklı gururunu yaşayarak bu tezi en büyük destekçim değerli eşim Hüseyin BULAT ve en değerli varlığım canım kızım Nil BULAT 'a armağan ediyorum.

Menekşe BULAT

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	Menekşe Bulat
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tezin Niteliği	Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	XVIII +85
Mezuniyet Tarihi	
Tezin Adı	Yedinci Sınıfta Çift Odaklı Öğretim Modeli ile Yapılan Matematik Okuryazarlığı Öğretiminin Değerlendirilmesi
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Çiğdem Arslan

YEDİNCİ SINIFTA ÇİFT ODAKLI ÖĞRETİM MODELİ İLE YAPILAN MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖĞRETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu araştırmada 7. Sınıfta “Tamsayılar ve Rasyonel Sayılar” konularının öğretiminde TÜBİTAK 1003 Öncelikli Alanlar 218K515 nolu “Çift Odaklı Öğretim Modeliyle Matematik Okuryazarlığı Düzeyinin Artırılması” isimli proje kapsamında gerçekleştirilen Çift Odaklı Öğretim Modeliyle tasarlanan matematik okuryazarlığı öğretiminin öğrenciler üzerinde matematiksel yeterliklerinin gelişimi değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerine verilen Çift Odaklı Öğretim Modeli ile yapılan matematik eğitiminin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini ortaya koymak ve matematik okuryazarlığı gelişimi için önem taşıyan matematiksel yeterliklerin gelişimlerini incelemektir. Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde Bursa ili Mudanya ilçesinde yer alan bir devlet okulunda 13 hafta boyunca, deney grubu 56, kontrol grubu 49 öğrenciden oluşan toplam 105 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma modeldir. Nicel verilerin toplanmasında gerçek deneme modellerinden, ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna on üç hafta boyunca Çift Odaklı Öğretim Modeli’ ne dayalı matematik okuryazarlığı eğitimi verilmiş, kontrol grubunda Ortaokul Matematik Öğretim Programı ilkelerine bağlı olarak öğretim

gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi araştırmacı “Çift Odaklı Öğretim Modeli’yle Matematik Okuryazarlığı Düzeyinin Artırılması” isimli projede hizmet içi öğretmen eğitimine katılarak eğitim sonrası proje kapsamında 2020-2021 yılı ikinci döneminde ders içi uygulamalarını gerçekleştirmiş, tez uygulamaları kapsamında 2021-2022 yılı birinci döneminde “Tam Sayılar” ve “Rasyonel Sayılar” üniteleri ve hedeflerini içeren ders modüllerini hazırlayarak uygulamayı gerçekleştirmiştir. Uygulama öncesinde deney grubuna ve kontrol grubuna “Matematik Okuryazarlığı Ön Testi” uygulanmıştır. Uygulama bitiminde “Matematik Okuryazarlığı Son Testi” ve öğrencilerin yapılan matematik okuryazarlığı öğretimiyle görüşlerini almak için “Çift Odaklı Öğretim Modeli Öğrenci Görüş Formu” uygulanmıştır. “Matematik Okuryazarlığı Ön-Son Testi” nicel analiz, “Çift Odaklı Öğretim Modeli Öğrenci Görüş Formu” nitel analiz kapsamında içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgularla Çift Odaklı Öğretim Modeliyle yapılan matematik okuryazarlığı eğitiminin yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarılarını anlamlı derecede artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Görüş formlarına yapılan içerik analizi sonucu öğrencilerin ders modüllerinde yer alan etkinlik ve matematik okuryazarlığı sorularının sorgulatmaya, tartışmaya fırsatlar yarattığını, eğlenceli ve dikkat çekici olduğu gibi alt kodlar oluşarak bundan sonraki eğitim hayatlarında matematik derslerini modüllerle işlemeye devam etmek istemeleri hususunda %82’sinin olumlu görüş bildirdiği, verilen eğitimle matematik okuryazarlığı sorularını çözmeye alışarak problemlerin artık kolay gelmesi böylelikle matematiği sevme gibi alt kodlar oluşarak eğitim sürecinde yer verilen problemlerle ilgili fikirlerinde %89’unda olumlu değişim gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Çift odaklı öğretim, Matematiksel yeterlik, Matematik okuryazarlığı, Tamsayılar, Rasyonel sayılar

ABSTRACT

Name and Surname	Menekşe Bulat
University	Bursa Uludag University
Institution	Institute of Educational Sciences
Field	Mathematics and Science Education
Branch	Mathematics Education
Degree Awarded	Master
Page Number	XVIII +85
Degree Date	
Thesis Name	Evaluation of Mathematical Literacy Teaching in Seventh Grade with Dual Focus Teaching Model
Supervisor	Doç. Dr. Çiğdem Arslan

EVALUTION OF MATHEMATICAL LITERACY TEACHING IN SEVENTH GRADE WITH DUAL FOCUS TEACHING MODEL

In this research, the development of mathematical competences of students in the teaching of mathematical literacy designed with the Dual-Focused Instruction Model carried out within the scope of the Project named “Increasing the Level of Mathematics Literacy with the Dual-Focus Instructional Model”, TÜBİTAK 1003 Priority Areas 218K515, in teaching the subjects of “Integers and Rational Numbers” in the 7th grade was evaluated. The aim of the study is to reveal the effect of Dual Focus Teaching Model education given to secondary school students on their mathematical literacy achievements and to examine the development of mathematical competencies that are important for the development of mathematical literacy. The research was carried out with a total of 105 seventh grade students, 56 in the experimental group and 49 in the control group, for 13 weeks in a public school located in Mudanya, Bursa, in the first semester of the 2021-2022 academic year. The research is a mixed model in which qualitative and quantitative research methods are used together. In the collection of quantitative data, one of the real experimental models, the pretest-posttest control group model was used. In the study, mathematics literacy education based on the Dual-Focus Teaching Model was given to the experimental group for thirteen week and the control group was taught in accordance with the

principles of the Secondary School Mathematics Curriculum. Before the application, the researcher participated in the in-service teacher training in the Project named “Increasing the Level of Mathematics Literacy with the Dual-Focus Teaching Model” and carried out iclass applications in the second term of 2020-2021 within the scope of the thesis applications, the year 2021-2022. In the first semester, she carried out the application by preparing the “Integer Numbers” and “Rational Numbers” units and course modules containing their objectives. Before the application “Mathematics Literacy Pre-Test” were applied to the experimental group and the control group. At the end of the application, the “Mathematics Literacy Post Test” and the “Dual Focus Teaching Model Student Opinion Form” were applied to get the opinions of the students on the mathematics literacy teaching. The “Mathematics Achievement Test” and “Mathematics Literacy Pre-Post Test” were subjected to quantitative analysis, and the “Dual Focus Teaching Model Student Opinion Form” was subjected to content analysis within the scope of qualitative analysis. With the findings obtained, it was concluded that the mathematical literacy education with the Dual-Focus Teaching Model significantly increased the mathematical literacy achievements of the seventh grade students. As a result of the content analysis made on the opinion forms, 82% of the students expressed a positive opinion that the activity and mathematical literacy questions in the course modules created opportunities for questioning and discussion, and that they wanted to continue to teach mathematics lessons with modules in their next education life, as sub-codes were formed as well as entertaining and remarkable. It was concluded that 89% of the students had a positive change in their ideas about the problems included in the education process by getting used to solving mathematical literacy questions with the given education, so that the problems became easier, sub-codes such as liking mathematics were formed.

Keywords: Dual focus teaching, Mathematical competence, Mathematical literacy, Integers, Rational numbers

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI	ii
YÜKSEK LİSANS BENZERLİK YAZILIM RAPORU	iii
ÖN SÖZ.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
Tablolar Listesi.....	xiv
Şekiller Listesi.....	xv
Fotoğraflar Listesi	xvi
Grafikler Listesi.....	xvii
Kısaltmalar Listesi.....	xviii
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırma Problemi.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı	2
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.5. Sayıtlar.....	4
1.6. Sınırlılıklar	4
1.7. Tanımlar	5
2. BÖLÜM	6
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	6
2.1. Matematik Okuryazarlığı Kavramı.....	6
2.1.1. PISA ve PISA Matematik Okuryazarlığı	6
2.1.1.1. MO başarı düzeyini artırmak	6
2.1.1.2. MO başarı düzeyini artırmak için öğretim içeriği ve işlenişi	7
2.2. Matematiksel Yeterlikler	8
2.2.1. Modelleme (Matematikleştirme).....	8
2.2.2. Problem Çözme Becerisi	10
2.2.3. Muhakeme Etme.	11
2.2.4. Temsil Etme	14
2.2.5. İletişim.....	14
2.2.6. Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma.....	14
2.2.7. Matematiksel araç ve gereçleri kullanma	
2.3. Kuramsal Temeller	14

2.3.1. Çift Odaklı Öğretim Modeli	14
2.3.1.1. Çift Odaklı Öğretim Modeli'nin Uygulanmasında Yer Alan Temel Etmenler... 16	
2.3.2. Yapılandırmacı Yaklaşım.....	17
2.3.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi.	18
2.4. İlgili Araştırmalar	18
2.4.1. Modelleme yeterliğiyle ilgili yapılan araştırmalar	19
2.4.2. Muhakeme yeterliğiyle ilgili yapılan araştırmalar.....	22
2.4.3. Problem çözme yeterliğiyle ilgili yapılan araştırmalar	22
2.4.4. Matematik okuryazarlığı eğitimine yönelik öğrenci görüşlerini konu edinen araştırmalar.....	24
3. BÖLÜM	28
YÖNTEM.....	28
3.1. Araştırma Deseni	28
3.2. Çalışma Grubu.....	28
3.3. Veri Toplama Araçları.....	29
3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ön Testi- Son Testi:	29
3.3.2. Çift Odaklı Öğretim Modeli Öğrenci Görüş Formu.....	30
3.3.3. Ders Modülleri:	30
3.4. Araştırmacının Rolü	33
3.5. Veri Toplama Süreci	34
3.6. Verilerin Toplanması	35
3.7. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	37
3.8. Deneyin İç Geçerliği.....	38
4.BÖLÜM	40
BULGULAR VE YORUM	40
4.1. Normallik Testine İlişkin Bulgular.....	40
4.2. Araştırmanın Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	41
4.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular	42
4.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular	42
4.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular	43
4.6. Araştırmanın Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	45
5. BÖLÜM	52
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	52
5.1.Sonuç ve Tartışma.....	52
5.2. Öneriler	55
Kaynakça.....	56

Ekler	66
Ek 1: Matematik Okuryazarlığı Ön-Son Testi.....	66
Ek 2: Öğrenci Görüş Formu.....	74
Ek 3: Örnek Ders Modülü.....	75
Ek 4: Etik Kurul Kararı	84
ÖZ GEÇMİŞ	85

Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ait kişisel bilgiler.....	29
2. Ön Test ve Son Test Sorularının İncelendiği Matematiksel Yeterlilikler.....	30
3. Deney grubu ve kontrol grubuna ait ön test puan ortalamaları.....	40
4. Deney grubu ve kontrol grubuna ait son test puan ortalamaları.....	41
5. Deney grubunun ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	41
6. Deney grubunun modelleme(matematikleştirme) yeterliğinin ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	42
7. Deney grubunun muhakeme yeterliğinin ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	43
8. Deney grubunun problem çözme yeterliğinin ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	43
9. Yeterlik türlerinin ağırlıklı ortalamaları.....	44
10. Çift Odaklı Öğretim Öğrenci Görüş Formu Uygulama Sürecine İlişkin Görüşlerinin Yansıtıldığı Kategori, Kod ve Alt Kodlar.....	45
11. Çift odaklı öğretim öğrenci görüş formu uygulama sürecindeki problemlere ilişkin görüşlerinin yansıtıldığı kategori, kod ve alt kodlar.....	48

Şekiller Listesi

<i>Şekil</i>	<i>Sayfa</i>
1. Çift odaklı öğretim süreci (Altun,2021).....	7
2. Modelleme Döngüsü (Blum, W., Borremeo Ferri, R.,2009).....	9
3. Çift Odaklı Öğretim Süreci (Altun vd., 2022).....	16
4. Çift odaklı öğretim ders modülleri hazırlık süreci	33
5. Çift odaklı öğretim modeli ile matematik okuryazarlığının arttırılmasına yönelik hizmet içi öğretmen eğitimi süreci.....	33
6. Çift odaklı öğretim modeli ile matematik okuryazarlığının arttırılmasına yönelik yapılan öğrenci eğitim süreci	36
7. Matematik okuryazarlığı ön test – son test cevap anahtarı örneği	37

Fotoğraflar Listesi

<i>Fotoğraf</i>	<i>Sayfa</i>
1. Tam sayılar ünitesi 2. Odakta gerçekleşen etkinlik.....	46
2. Rasyonel sayılar ünitesi 1. Odakta gerçekleşen etkinlik	49
3. Rasyonel sayılar ünitesi 1. Odakta gerçekleşen etkinlik	49

Grafikler Listesi

Grafik

Sayfa

1. Ön test ve son test puan ortalamalarına ait ağırlıklı ortalamalar 44

Kısaltmalar Listesi

- MEB:** Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırma problemi, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve araştırmaya dair tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Matematiğin gücü, hayatımızda gerçekleşen olayların soyut matematiksel kurallara dayalı açıklanabilmesinden ileri gelmektedir (Stacey, 2015). Öyleyse okul matematiğinin temel amaçlarından biri, günlük yaşamdaki eylemleri inceleyebilmek ve açıklayabilmek olmalıdır. Matematiğin günlük yaşamdaki önemini anlama ve günlük yaşamda karşımıza çıkan sorunların çözülmesinde matematiği kullanma (McCrone ve Dossey, 2007) anlamı taşıyan “Matematik Okuryazarlığı (MO)” kavramı ön plana çıkmış, matematik okuryazarlığının nasıl geliştirileceği ve artırılacağı matematik eğitiminin odağı olmuştur (Altun ve Bozkurt, 2017). Matematik okuryazarlığıyla birey günlük yaşamında ihtiyaç duyduğu matematiksel bilgiyi farkedip bilgisi sınırında işi başarabilir. Yapılan öğretimin hedefi bu olup tüm bireyler okul matematiğinde öğrendiği bilgileri günlük yaşama transfer edebilmelidir. Oysa okul matematiğinde gerçekleştirilen öğretimde kavram ağırlıklı (sayı, cebir, işlem) uygulama haline gelip günlük yaşamda yalnızca alan uzmanlarının kullanabileceği bir yapıya bürünmüştür. Kısaca günlük hayat ve okul matematiği arasında kopukluk vardır (Steen vd., 2007). MO kavramı son 20 yılda PISA uygulamalarıyla kavramsallaşarak bir çok ülkenin matematik öğretim programlarında kazandırılması gereken temel hedeflerden olmuştur. Ülkemiz matematik öğretim programının düzenlenmesinde de uluslararası karşılaştırmalı çalışma olan PISA'nın etkili olduğu düşünülmektedir.

Uygulamada olan ortaokul matematik öğretim programının amaçlarından en önemlisi matematiksel becerileri kazanmış ve etkin kullanabilen bireyler yetiştirmektir (MEB,2018). Bu yetkinliklerin nasıl kazandırılacağı ve geliştirilebileceği önemli bir sorundur. Burada önemli ve gerekli olan bireylere daha iyi bir öğrenme ortamı oluşturarak matematik derslerinde etkili bir sonuç elde edebilmektir. Bu bağlamda ülkemizde TÜBİTAK 1003- Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projeleri kapsamında 218K515 nolu “Çift Odaklı Öğretimle Matematik Okuryazarlığı Düzeyinin Artırılması” isimli proje kapsamında yeni bir öğretim modeli olarak Çift Odaklı Öğretim Modeli tasarlanmış ve bu modelde öğretim ile değerlendirme bütüncül şekilde ele alınmıştır. Bu modelin amacı matematik öğretimi sürecinde matematik okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Altun vd., 2022). Çift Odaklı Öğretim Modeli temel felsefesinde, yapılandırmacı

yaklaşım ve gerçekçi matematik eğitimi (GME) 'ne dayanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bilginin oluşumunu temel alması ve içermesi (Nelisen ve Tomic, 1998), gerçekçi matematik eğitimi kuramıysa matematik eğitiminde bilgi oluşum sürecinde yatay ve dikey matematikleştirmeyi (Hauvel-Panhuizen, 1996) temel almasından dolayı tercih edilmiştir. Çift odaklı öğretimde iki odak vardır. Birinci odağında matematik öğretiminde kavram ve genellemeler kazandırılıp ikinci odakta ise kazanılan kavramın sorgulanarak derinleştirilmesi esas alınmıştır. Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan bu çalışmada problem ve alt problemlerde yeterliklerin gelişmelerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

1.2. Araştırma Problemi

Araştırmanın problemi, “Yedinci sınıfta Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan matematik okuryazarlığı eğitiminde öğrencilerin matematiksel yeterlik gelişimleri ve matematik okuryazarlığına yönelik görüşleri nasıldır? “şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın alt problemleri ise şu şekildedir;

1. “Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin matematiksel yeterliklere ilişkin gelişimleri nasıldır?”
2. “Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin modelleme (matematikleştirme) yeterliği gelişimleri nasıldır?”
3. “Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin muhakeme etme yeterliği gelişimleri nasıldır?”
4. “Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin problem çözme yeterliği gelişimleri nasıldır?”
5. Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan matematik okuryazarlığı eğitimine yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Geleneksel eğitim sisteminde konu anlatımları içeriğinde alıştırmalara ve klasik problemlere yer verilir. Bu içerik matematik öğretiminde bilginin kazanılmasında gereklidir fakat yeterli değildir. Ders içeriğinde matematik okuryazarlığı sorularına yer verilerek öğrenilen bilgi günlük hayata transfer edebilir böylelikle birey matematiğe değer verir. Ortaokul öğretim programımızın amaçları içinde yer alan matematiksel yetkinlik becerilerini kazanmış ve etkin kullanabilen bireyler yetiştirebilmek için öğretim ve değerlendirmeyi bütüncül şekilde ele alan bir öğretim gerçekleştirilmelidir (Altun vd., 2022). Bu bağlamda çalışmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerine Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle matematik okuryazarlığı eğitimi

gerçekleştirilerek matematik eğitiminde önem taşıyan matematiksel yeterliklerin gelişimlerini incelemek ve verilen eğitime yönelik öğrenci görüşlerini incelemektir.

1.4.Araştırmanın Önemi

İlköğretimin amaçlarının kapsamı bilimsel okuryazarlığı geliştirmektir (MEB, 2018). Bu bağlamda matematik öğretiminde okul matematiğinde öğrendiği bilgileri farkındalıkla günlük hayata transfer edebilmesi ve matematik okuryazarlığının geliştirilmesi amaçlanmalıdır. Matematik dersleri, yaşamsal uygulamalara ve bağlam içeren sorulara (MO soruları) yer vererek bu soruları tartışarak gerçekleşmelidir. OECD (2012) raporları incelemelerine göre, matematik okuryazarlığı bireyin matematiği yorumlayabilmesi, günlük hayattaki önemini anlayarak matematiği kullanmaya duyarlı hale gelmesi şeklinde ifade edilmektedir. İlköğretim düzeyinde uygulanmakta olan uluslararası karşılaştırmalı sınavlardan olan PISA raporları incelendiğinde ülkemiz öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularında oldukça geri kalmış olduğu görülmektedir (Altun, 2018). PISA sınavında ülkemizin bu durumda olması eğitim sürecinde bu tip sorulara yer verilmemesinden ve ülkemiz eğitim sisteminde öğrencilerin kendi fikirlerini ifade etmelerine imkan tanıyacak açık uçlu sorular yerine çoğunlukla çoktan seçmeli sorulara yer verilmesinden kaynaklanmaktadır (Taşkın, 2017). Eğitim sistemimizde 2018 yılı ve sonrasında 8. Sınıf öğrencilerine yapılan Liselere Giriş Sınavı'nda PISA ve TIMSS sorularına paralel sorular sınava dahil edilerek matematik okuryazarlığının farkındalığı oluşturulmaya çalışılmıştır (Akkaya, 2019).

Bu çalışmayla yedinci sınıf öğrencilerine Çift Odaklı Öğretim Modeli'ne dayalı matematik okuryazarlığı eğitimi verilerek, öğrencilerin okul matematiğini günlük yaşama uyarlayabilmeleri ve yaşamlarında matematiği etkin şekilde kullanabilecek matematik okuryazarı öğrenciler yetiştirmek amaçlanmıştır.

Çalışmanın ortaokul yedinci sınıf öğrencileriyle yapılmasının başlıca sebepleri;

1. Matematik okuryazarlığı eğitimi alıp bu eğitimi öğrencilerine uygulayan öğretmenin yer aldığı bu türde çalışmalara az rastlanmıştır. Çalışmanın sonuçları öğretmen ve öğrenci eğimi açısından literature büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
2. Matematik okuryazarlığını içeren matematiksel yeterliklerin kazandırılması ve içselleştirilmesi sürece bağlı olduğundan öğrencilerin bu tip sorularla erken yaşta tanıştırılmasının yaşam standartlarını artırma ve matematiğe değer vermede fayda sağlayacağı düşünülmektedir.
3. Matematik öğretim programı yedinci sınıf kazanımları incelendiğinde tüm matematiksel yeterliklerinin, özellikle (matematiksel modelleme, muhakeme etme,

problem çözüme) süreç içerisinde gelişimlerini gözlemlemeye kazanımların elverişli olduğu görülmektedir.

4. Çalışmanın bu okuldaki öğrenci gruplarıyla yapılmasının sebebi araştırmacının aynı okulda görev yaparak hedef öğrenci grubuna aşina olması sebebiyle uygulama basamaklarında problem yaşamayacağı düşünülmüştür.

1.5. Sayıtlar

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler benzer özelliklere sahiptir. Kontrol edilemeyecek değişkenler (açlık, yorgunluk gibi) çalışmaya katılan iki grupta da aynı oranda etkilendiği varsayılmıştır.

2. Uygulamada kullanılan matematik okuryazarlığı testi, Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar kazanımlarını içeren ders modülleri ve öğrenci görüş formu hazırlanırken başvurulan uzman görüşü yeterlidir.

3. Geliştirilen ölçme araçları, ölçülmek istenen hedef davranışı ölçebilecek nitelikte, geçerli ve güvenilirlerdir.

4. Araştırmaya katılan öğrenciler gönüllük esasına uygun olarak katılım sağlamıştır.

5. Araştırmacı uygulama sürecinde ve analizlerde yansız davranmıştır.

6. Uygulama öncesinde, uygulama sürecinde ve uygulama bitiminde başvurulan uzman görüşleri ve değerlendirmeleri yeterlidir.

7. Deneysel uygulama sürecinde iki grup arasındaki tek fark matematik okuryazarlığı eğitimine yönelik yapılan derslerdir.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2021-2022 eğitim yılı birinci döneminde Bursa ili Mudanya ilçesindeki bir devlet okulunun 56 deney, 49 kontrol grubu olmak üzere toplam 105 yedinci sınıf öğrencisiyle 13 hafta süren bir uygulamadır.

2. Araştırma, hazırlanan ölçme araçlarının kullanımı ve bu araçların ölçmüş olduğu verilerle sınırlıdır.

3. Araştırma “Matematik Okuryazarlığı Ön-Son Testi”, “Çift Odaklı Öğretim Öğrenci Görüş Formu”, “Çift Odaklı Öğretim’e uygun olarak hazırlanmış ders modülleri ve modüllerde yer alan etkinlik ve MO sorularını içeren öğrenci çalışma yaprakları ve gözlem notlarıyla sınırlıdır.

4. Araştırma, Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018)’de yedinci sınıf Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanında yer alan Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar ünitesi hedef ve kazanımları, bu doğrultuda hazırlanan Çift Odaklı Öğretim Modeli’ni esas alan ders modülleri ve modüllerinden içeriğinden hazırlanan öğrenci çalışma yapraklarıyla sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Matematik Okuryazarlığı: Bireyin matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, sorgulama, yorumlama ve kullanabilmesidir (OECD, 2015).

Yapılandırmacı Yaklaşım: Bilginin oluşumunu temel alır (Nelisen ve Tomic, 1998) ve zihinde bilginin oluşum süreciyle ilgilenir. Kuramın temelinde, zihinde bilginin yapılandırılması yer alır (Nelisen ve Tomic, 1998). Kuramın kurucusu Piaget öğrenmeyi özümleme, bilgiyi düzenleme ve denge olmak üzere üç esasta açıklamaktadır. Bu kavramlar bilginin yapılandırılmasının sürecini açıklar öğrenciyi bilgiyi özümleme aşamasında zihnindeki var olan şemalara uyarlar, düzenleme aşamasında bilgiyi uyarlayamıyorsa yeniden düzenler ve bu iki süreçten sonra denge sürecinde de birey bilgiye son şeklini vererek bilişsel dengeyi sağlar (Altun vd., 2022).

Gerçekçi Matematik Eğitimi: GME tarih sürecinde matematiğin gerçek yaşam problemleriyle başladığını savunup öğretimde gerçek yaşamın matematikleştirilip formal matematik bilgisine ulaşılmasını destekler (Gravemeijer, 1990). GME'ye göre, gerçek yaşam problemleriyle matematik öğretimine başlanıp matematik yapmak için çevresel bir problem uyaran olmalıdır (Gravemeijer vd, 1998).

Çift Odaklı Öğretim: Çift Odaklı Öğretim Modeli temel felsefesinde, yapılandırmacı yaklaşım ve gerçekçi matematik eğitimi (GME) 'ne dayanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bilginin oluşumunu temel alması (Nelisen ve Tomic, 1998), gerçekçi matematik eğitimi kuramıysa matematik eğitiminde bilgi oluşum sürecinde yatay ve dikey matematikleştirmeyi (Hauvel-Panhuizen, 1996) temel almasından dolayı tercih edilmiştir. Çift Odaklı Öğretim Modeli diğer modellerden yeterliklerin gelişimini hedeflemesi yönüyle ayrılmaktadır. Çift odaklı öğretimde iki odak vardır. Birinci odağında matematik öğretiminde kavram ve genellemeler kazandırılıp ikinci odakta ise kazanılan kavram sorgulanarak derinleştirilmesi esas alınmıştır.

Matematiksel Yeterlikler: Matematiksel problemlerde, zihindeki matematik bilgi birikimini ortaya çıkarmak için var olan mevcut hazırbulunuşluk halidir (Niss ve Højgaard, 2011).

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde tezin konusunu oluşturan matematik okuryazarlığı, matematiksel yeterlikler, Çift Odaklı Öğretim Modeli başlıkları ele alınacaktır.

2.1. Matematik Okuryazarlığı Kavramı

Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiği mevcut duruma göre formüle etmesi, kullanması ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanır (OECD, 2010). McCrone ve Dossey (2007) ise, matematik okuryazarlığını, matematiğin günlük yaşamdaki önemini, yerini anlama ve karşısına çıkan sorunları çözerken matematiği kullanabilme olarak tanımlamaktadır. Tanımlardan çıkarılabilecek genel yargı matematik okuryazarlığının amacının günlük yaşamı kolaylaştırma olduğudur (Altun, 2020a).

2.1.1. PISA ve PISA Matematik Okuryazarlığı: Ülkemizin üyesi olduğu Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), okul matematiğinin ekonominin arkasındaki insan gücünü yeteri kadar desteklemediğini belirterek matematik öğretimine katkı sağlamak amaçlı PISA adı altında bir organizasyon kurmuştur (Altun, 2020). Matematik, Dil Becerileri ve Fen Bilgisi alanında sınavlar yapan PISA, öğrencilerin okulda öğrenmelerinden daha çok bu öğrendiklerini transfer edebilmesini ve öğrenmeleriyle neler yapabildiğini incelemektedir (Altun, 2020a). OECD'nin düzenlemiş olduğu PISA sınavı, ilk kez 2000 yılında olmak üzere her üç yılda bir düzenlenmekte ve bu araştırmaya dünya ekonomisinin %80'den fazlası katılmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler zorunlu eğitimini tamamlamış ve 15 yaşında olup, bu sınavla öğrencilerin toplumsal hayata ne ölçüde hazır olduklarına yönelik bilgi ve becerilerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2019). PISA sınavı öğrencilerin müfredat bilgilerini ölçmekten öte günlük hayata ne kadar transfer edebildikleri ve kullanabildikleriyle ilgilenmesinden ötürü diğer uluslararası değerlendirmelerden farklılık göstermektedir. PISA, sınav olmaktan öte daha çok durum belirleme çalışmasıdır. Bu nedenle birey odaklı olmak yerine eğitim sistemlerinin durumunu belirlemeye odaklanmıştır. Uygulama sonuçları ülkelerin eğitim politikalarını belirlemeleri için büyük önem taşımaktadır (Gürbüz, 2014).

2.1.1.1. MO başarı düzeyini artırmak: MO başarı düzeyini geliştirmek için öğrencilere bilişsel uyarıcı sağlayacak nitelikte bir öğrenme ortamı sunularak gerçek yaşamla bağlantı kurma hususunda deneyimler elde etmesine fırsat verilmelidir (Höfer ve Beckmann, 2009). Öğretmenler, matematik öğretiminde öğrenciyi düşündürmeye teşvik edecek, düşüncelerini farklı şekillerde ifade etmesine imkân sunan bağlamsal durumları yapılandırmacı öğrenmenin temeliyle sınıfa getirerek bu başarıyı elde edebilirler. Böylelikle MO yaklaşımı sınıfta

matematik öğretimiyle bütünleştirilerek desteklenebilir (Colwell ve Enderson, 2016). Ayrıca öğrencilerin zihinlerinde matematikselleştirdikleri durumları somutlaştıracakları ve dile getirebilecekleri matematiksel ortamlar sağlamak en güçlü okuryazarlık stratejileri olarak nitelendirilebilir (Johnson vd., 2011). Matematiğe yönelik tartışma ortamında yapılan sorgulamalarla bireyin haklı çıkması veya kendi fikrinin yanlış olduğunu farketmesi önem taşır (Höfer ve Beckmann, 2009; Johnson vd., 2011).

2.1.1.2. MO başarı düzeyini artırmak için öğretim içeriği ve işlenişi: Matematik okuryazarlığının gelişimi için matematik derslerinde bilgi ağırlığına dayalı eğitim yerine matematiksel yeterliklerin gelişimi hedef alınmalıdır (Niss ve Højgaard, 2019). Önerilen modelde kazandırılması istenen hedef davranışa yönelik ders öğretim süreci Şekil 1'deki gibi gösterilmiştir.

Şekil 1

Çift odaklı öğretim süreci (Altun, 2021)



Günümüzde bilgiye ulaşmanın başta internet olmak üzere bir çok yolu vardır. Bu yüzden öğretimin ana teması bilgiyi aktarmaktan daha çok matematiksel yollarla düşünmeyi öğretmek olmalıdır (Altun, 2019). Matematiğin kazandırdığı bilgi ve beceriden daha çok davranıştaki değişim önem taşımaktadır. Davranış biçimindeki değişiklikten kasıt matematiksel yeterliklerin kazandırılmasıdır. Yeterlik; bağlamsal durumlarda görevleri yerine getirebilmek için bilgi ve becerileri harekete geçirerek üstesinden gelebilme yeteneğidir. Matematik öğretiminde son 20 yılda PISA uygulamalarıyla yeterlikler konusunda farkındalık kazanılmış olup araştırmalar bu yeterliklerin nasıl kazandırılacağı üzerine odaklanmıştır. Yeterliklerin hepsi önemli olup işlevleri yönünden iki gruba ayrılmaktadırlar. Matematiksel modelleme, problem çözme ve muhakeme etme doğrudan matematiksel bilgi oluşturmayla ilgiliyken, temsil etme, matematiksel iletişim, sembolik teknik dil ve işlemleri kullanma, matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterlikleri de matematiksel bilgi oluşturmaya yardımcı olmaktadır (Altun, 2019).

2.2. Matematiksel Yeterlikler

2.2.1. Modelleme (Matematikleştirme): Matematiksel modelleme, matematik veya matematik dışı durumlarda ilişkileri örüntülerle ortaya çıkarma (Verschaffel, Greer ve De Corte, 2022) ; gerçek yaşam durumlarını analiz ederek matematik diline soyutlaştırarak aktarma (Haines ve Crouch, 2007); problemlerin tanımlanması sürecinde zihinde düzenleyerek şemalaştırma (Lesh ve Doerer, 2003) ve bireylerin var olan matematiksel bilgilerini kullanarak içeriğe uygun matematiksel yapıyı ortaya çıkarma (OECD, 2003) şeklinde tanımlanmaktadır. Verilen tanımlarda matematiksel durumu, olguyu zihinde şemalaştırarak matematiksel olarak ifade etme konusunda aynı anlama gelen açıklamalar görülmekte, modellemeyi konu alan durumlara ilişkin farklı ifadeler de yer almaktadır. OECD (2003) tanımının dışındaki diğer tanımlardan yaşamımızda yer alan tüm durumların modellenebileceği izlenimi vermektedir (Altun, 2020).

Matematiksel modelleme kavramına GME literatüründe de yer verilmiştir. GME’de yer alan bilginin oluşturulması sürecinde matematiksel model, matematiksel kavramları genelleme ifadeleri yer almaktadır (Gravemaijer vd, 1990, aktaran Altun, 2020). Bilginin oluşturulma süreci aynı zamanda “matematikleştirme” olarak ifade edilerek matematiksel modellemeye uygun bir süreç olarak ele alınmaktadır. Modelleme süreci, yapı olarak döngüseldir (Dost, 2019). Literatür matematiksel modellemenin döngüsel süreç olduğunda aynı fikre sahiptir. Sürecin adımları farklı adlandırmalarla ortaya çıkmıştır (Altun, 2020b).

Modelleme sürecinin;

(Lingefjard, 2002) da, matematiksel modelde verileri ortaya çıkarma (1), verileri sadeleştirme (2), değişkenleri belirleme (3), bu değişkenleri sentezleyerek formüle etme (4) ve matematiksel model haline dönüştürme (5), grafiğe dönüştürme (6) ve problem olarak karşımıza çıkan olguda yaşamsal ihtiyacı karşılama (7) olarak yedi sıralı aşamadan oluştuğunu,

NCTM (1989) da, gerçek hayat problem durumunu tanımlayıp sadeleştirme (1), matematiksel model oluşturma (2), oluşturulan modeli geliştirme ve problem çözme (3), matematiksel modeli yorumlama (4), modeli doğrulayarak kullanma (5) şeklinde beş aşamadan oluştuğunu,

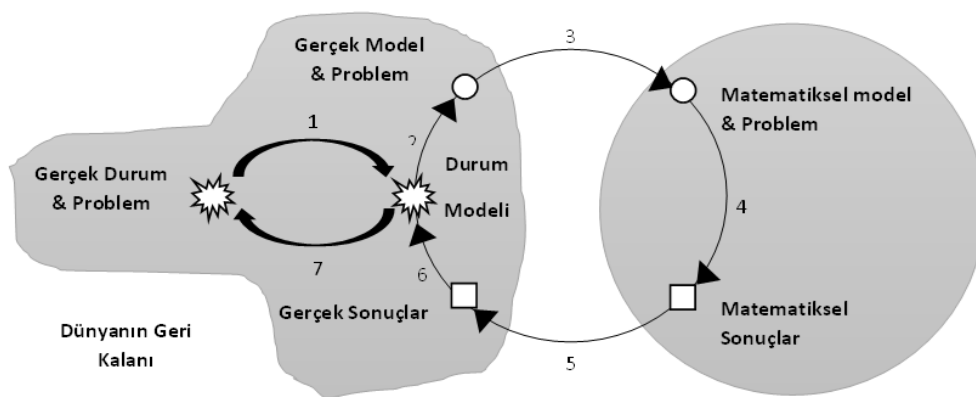
Kaiser (1995) de, gerçek hayat problemini tanımlama ve sadeleştirme (1), matematiksel bir model oluşturma (2), mevcut modeli geliştirme ve çözme (3), modeli yorumlama (4), modeli doğrulama (5), modeli kullanma (6) şeklinde altı sıralı aşamadan oluştuğu belirtilmiştir.

Şekil 2’ de verilen modelleme döngüsü ve aşamalarıyla gerçek hayatta karşılaşılan problemi basitleştirip sade hale getirir. Böylece problem gerçek modele dönüşür. Gerçek model içindeki

kavramlar ve ilişkiler matematiksel dile çevrilir. Bu durum matematikleştirme olarak ifade edilir ve sonucunda matematiksel model elde edilir. Model üzerinden ilişkiler tespit edilerek birtakım işlemlerle matematiksel gerekçe içeren sonuçlara ulaşılır. Sonuçlar gerçek yaşama transfer edilerek, elde edilen sonuçların amaca hizmet edip etmediği doğrulanır. Son olarak olası sonuçlar sunulur (Armutcu, 2021).

Şekil 2

Modelleme Döngüsü (Blum, W. ve Borremeo Ferri, R., 2009)



1. Kurma
2. Sadeleştirme / Yapısallaştırma
3. Matematikselleştirme
4. Matematiksel Çalışma
5. Yorumlama
6. Doğrulama
7. Sunma Açıklama

Matematiksel modelleme sorularıyla karşı karşıya geldiğinde öğrenciler matematiksel problemlerin çözümü için gerçek yaşam durumlarından modeller üreten, modele uygun çözüm geliştirip çözümünün kontrollerini yaptıktan sonra genelleyerek günlük yaşam problemlerine uyarlayabilecek etkinlikler yapılmalıdır.

Matematiksel modelleme yoluyla, öğrencilerin matematiği gerçek hayata transfer etmeleri sağlanarak gerçek yaşam problemlerini modelleme yoluyla çözüm üreten bir düşünme sistemi oluşturmaları amaçlanır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [National Council of Teacher Mathematics (NCTM), 2000] raporuna göre, öğrencilerin matematik derslerinde modelleme etkinlikleriyle daha çok karşılaştırılması gerektiği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, ülkemiz ortokul matematik öğretim programında matematiksel modellemenin matematik eğitiminde önemi ifade edilerek, geliştirilmesi gereken becerilerden olduğu vurgulanmış ve

ülkemiz ortaokul matematik öğretim programında (MEB, 2015) ilişkilendirme becerilerinin açıklaması olarak aşağıdaki ifadeler belirtilmiştir;

1. Matematiksel kavramlar, kurallar arasında ilişki bulma.
2. Matematiksel kavramları ve kuralları çeşitli biçimlerde temsil etme.
3. Matematiksel kavramları ve kuralları çeşitli temsillerle ilişkilendirme, ek olarak birbirine dönüştürebilme.
4. Farklı matematiksel kavramları kendi içinde ilişkilendirme.
5. Matematiği gerçek yaşamda ve diğer bilimlerde karşılaşılan durumlarla ilişkilendirebilme.

2.2.2. Problem Çözme Becerisi: Altun (2007), problem çözmeyi ne yapılacağına bilinmediği matematiksel durumlarda yapılması gerekeni bilme olarak ifade etmiştir. Problem çözme, problem durumunu anlayarak kendi dilinde ifade etme, çözümü zihninde koordine etme ve uygun stratejiyi seçerek uygulama, elde ettiği çözümü değerlendirebilme ve yorumlama yeteneği olarak tanımlanabilir. Berkant ve Eren (2013), bireylerin günlük hayatta karşılaştığı sorun ve problem durumlarında fikir yürüterek çözüme kavuşturabilmeleri için problem çözme becerilerine sahip olmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Dow ve Mayer (2004) yaptıkları çalışmada problemleri çözebilme becerisini kazanmış bireylerin, yaratıcı, esnek ve analitik düşünebildiklerini, kendilerine güven duyarak karşılaştıkları belirsizlikleri tolere eden bireyler olduklarını belirttikleri problem çözenin katkısını dile getirmiştir. Bireylerin problem çözmeyi öğrenmesinin gerekliliği şu şekilde de açıklanabilir: Bireyler karşılaştığı olgu ve durumlarda olup bitenleri anlayarak, olayın sebep ve sonucu arasındaki bağlantıyı görerek bunlardan faydalanmasını sağlayacak bir düşünme biçimi geliştirmeyi sağlamaktadır (Altun, 2016). Problem çözme öğrencilerde mevcut hazırbulunuşluk düzeyine göre mutlaka geliştirilmesi gereken bir beceridir. MO problemleri matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmede öneme sahiptir. Van Den Heuvel-Panhuizen (2005) GME ile ilgili açıklamalarında, matematik derslerinde tanımla başlamak yerine öğrenciyi soyut durumlardan uzak tutacak, ona matematikleştirme imkânı sağlayan bağlam bulunan problemlerle başlanması gerektiğini ifade etmiştir. Böylece bağlamsal problemlerle birey, matematiksel temsil içeren durumları anlayarak keşif sürecine gidecek ve matematik okuryazarlığı başarı düzeyini geliştirebilecektir (Gellert, 2004). Çünkü matematik okuryazarlığı gerçek problemlerle kazanılır (Oktiningrum vd., 2016).

Niss ve Højgaard (2019) problem çözme yeterliğine ilişkin iki önemli noktaya değinmiştir. İlki, matematiksel modelleme yeterliğiyle farkını ortaya koymak için problem çözme yeterliğinin sadece pür matematik problemlerinde ele alındığını ikincisi ise problem çözme

yeterliğinde gözlenecek durumun özellikle bireyin strateji üretmesi ve kullanabilmesi olarak ifade etmiştir. Problem çözme yeterliğinde odak, problem durumunun stratejiye dayalı olmasıdır. Mevcut problem durumunda problemin doğasına uygun bir çözüm strajesi belirlenerek uygulanması beklenir (Turner vd., 2015). Buradan problem çözmenin kesin bir kuralının olmadığını ancak kendi içinde bir sistematik yapısının olduğu söylenebilir. Bu sistematigi kavratılmak problem çözme strateji ve becerilerini kazandırmak önemlidir (Altun, 2019). Bu becerileri kazandırmak için gerekli öğrenme ortamları oluşturulmalı, matematik okuyazarı bireyler olmaları yolunda okulda deneyimler kazanabileceği fırsatlar yaratılmalıdır. Matematik okuyazarlığı anlayışı, çeşitli bağlamsal durumlar içeren matematiksel problemleri çözme, elde edilen sonuçları akıl yürütme yoluyla analiz etme becerileriyle ortaya çıkmaktadır (Jablonka, 2003). Matematik okuyazarlığı sorularının olmazsa olmazı bağlam, matematik dersinin içinde yer alan konunun giydirildiği günlük hayattaki durum (Altun, 2017) olarak tanımlanır. Bağlamlar bireyin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama transfer etme sürecinde büyük öneme sahiptir (Boaler, 1993). Bu nedenle MO içeren bir matematik dersinde odak bağlam olmalıdır. Çünkü MO vurgusu matematiğin yaşamsal uygulamalara yer vermesiyle ilgilidir. MO başarı düzeyinin gelişimi, matematiğin günlük yaşamda kullanımına yönelik problem durumlarına yer verilmesine bağlıdır. Yaşamda karşımıza çıkan sorunların matematik derslerine entegre edilmesi öğrencinin matematiği öğrenme sürecini kolaylaştırarak değer vermesini sağlayacaktır (Graven ve Venkat, 2007).

Buradaki amaç, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarında matematiksel gerekçeye dayalı mantıksal kararlar almaları ve kullanmalarınıdır (Bansilal, Mkhwanazi ve Mahlabela, 2012). Anlamli öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için matematiksel kavramlar bağlam içerisinde öğretilmelidir (Beswick, 2010; Karahan ve Bozkurt, 2017).

2.2.3. Muhakeme Etme: Matematiksel muhakeme etme, matematiksel akıl yürütme ve problemleri çözebilmek için öğrencilerin kendi zihinlerinde ve birbirleri içerisinde etkileşime girdiği etkinliklerdir (Yackel ve Hanna, 2003, s.228). Öğrencilerde muhakeme etme yetenekleri geliştirilmediği takdirde matematik dersi sadece belirli kurallar içeren ve bu kuralların ne olduğunu sorgulamadan, onları izlemekle gerçekleşen hesap, işlem ve çizim topluluğu olarak kalır (Ross 1998). Matematiksel muhakeme etme yeterliğinin özü, matematiksel söylemleri doğrulayabilmek için yazılı veya sözlü şekilde öne sürülen argümanları üretmek ve analizini gerçekleştirmektir (Niss ve Højgaard, 2019). Genelleyecek olursak muhakeme, matematiksel durumlara yönelik koordineli ve mantıksal biçimde düşüncelerini matematiksel gerekçeye,

Neden? Nasıl? gibi sorulara dayandırarak karar verme şeklinde gerçekleşen üst düzey düşünme yeterlidir.

NCTM'de matematiksel muhakeme, değişkenlik ve farklılaşma gösterebilen durumlar hakkında fikirler üretebilme ve geliştirebilmenin bir yolu olarak ifade edilmektedir. NCTM'de verilen amaçlar içerisinde "Matematik, muhakeme etmedir." ifadesine yer verilmiştir (NCTM, 1989). NCTM (1989), matematik eğitiminde tüm sınıf düzeylerinde, temel ve ortak hedeflerden biri olarak muhakeme etmeyi belirlemiştir. Muhakeme edebilen bireyler, karşılaştığı yapı ve ilişkiler içeren gerçek hayat veya genelleme gerektiren soyut durumlarda düzenliliği fark ederek gerekli ilişkilendirmeyi yaparak olayların bir nedene dayalı olarak mı veya rastlantısal şekilde mi oluştuğunu açıklayabilirler.

NCTM, muhakeme yeterliğiyle ilgili belirledikleri hedefler ve bu hedeflere ulaşabilmek için yapılması gereken çalışmaları şu şekilde ifade etmiştir:

1. Muhakemenin matematiğin kazandırılması gereken temel becerilerinden biri olduğunun farkına varma: Bu hedef doğrultusunda, bireylerin daha önceki yaşantılarından faydalanarak, iddiada buldukları yargılarını gerekçelendirmelerine yardımcı olmak önem taşır. "Neden doğru olduğunu düşünüyorsun?", "Bu sorunun çözümünün farklı olduğunu düşünen var mı?" gibi sorular öğrencinin düşüncesini açıklamasına ve gerekçelendirme yapmasına fırsat sunacaktır.

2. Matematiksel tahminde bulunma ve sorgulama: Eğitim sürecinde yer alan bütün öğrenciler kendi sınıf ve bilişsel düzeylerine yönelik tahminlerde bulunabilir, tahminlerini hesap makinesi gibi araçları kullanarak teyit edebilirler.

3. Matematiksel tartışmaları yürütmek: Bireylerin kendi fikirlerini ifade etmelerine fırsat tanımak ve başkalarının fikirlerini değerlendirerek birbirlerine katkıda buldukları, sorgulama ağırlıklı sınıf ortamları muhakeme etmeyi öğrenmeleri için zengin ortam sağlar. "Arkadaşının fikrine katılıyor musun? Bununla ilgili söylemek istediğin bir fikrin var mı?" gibi sorularla tartışılan düşüncelerin ispatlanması veya reddedilmesi (tez-antitez) öğrencilerin değerlendirme yapmalarına imkân tanır.

Birey kendisinin ve başkasının varsayımını doğrulayabilmek için araştırma yapmaya, gerekçeler sunmaya, değerlendirmeye, matematiksel argümanlar geliştirmeye yönelir. Öğrencilerin muhakeme yeterliğini ve akıl yürütmelerini ortaya çıkarabilmek ve gelişimini sağlamak için günlük hayat problemleri sunmak gerekir. Günlük hayatta ve matematik dersinde karşılaşılan problemleri çözebilmek matematiksel akıl yürütmeye ilgilidir. Matematiksel akıl yürütme, düşünceleri bir arada tutan yapıştırıcı, bireyin öğrenmesine rehberlik eden tutkal

görevi üstlenir (Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001, s.129). Matematiksel akıl yürütme, matematik eğitiminin önemli bir bileşenidir. Öğrenciler karşılaştığı durumlarda mantıklı şeyler düşünüp mevcut durumla ilgili ilişki kurmalı, bağlantıları ortaya çıkarmalı, kontrol etmeli ve doğrulamaya çalışmalıdır.

Genel matematiksel yetenekler olarak belirlenen, matematiksel düşüncenin gelişmesi, matematiksel bilgilerin yapılandırılması için muhakeme etme yeterliği oldukça önem taşır (Ball ve Bass, 2003; Herman vd., 2018). Uluslararası çapta yapılan araştırmalarda (NCTM, 2000; TIMSS, 2015; 2019) ve diğer araştırmalarda (Erdem, 2021; Lithner, 2000; Umay, 2003) muhakeme etmenin matematik eğitimindeki önemine değinilmiştir. Ülkemizde uygulanan Ortaokul Matematik Öğretim Programı'nda da muhakeme etmenin önemine değinilmiş, matematiği etkin öğrenmeye ve kullanabilmeye yönelik temel beceri olduğu, matematik derslerinde de üzerinde durulması gerekliliği ifade edilmiştir (MEB, 2013).

Çözüm ve cevaplarla muhakeme yeterliği, modelleme ve problem çözme yeterliğiyle yakından ilişkilidir (Niss ve Højgaard, 2011). Örneğin, verilen problem durumunu çözebilmek için gerekli stratejiyi seçmek problem çözme yeterliği kapsamında ele alınırken, bağlamsal durumları matematiksel olguya dönüştürme modelleme yeterliği olarak nitelendirilmektedir (Turner ve diğerleri,2015). İşlem yapma gibi rutin durumlar, işlemin sonucunun nedenini belirtmeyi gerektirdiğinden muhakeme yeterliği kapsamında ele alınabilir. Ayrıca bu işlemlerin eylemsel olarak gerçekleştirilmesi, matematiksel sembol içeren yeterlik kapsamında ele alınırken, analiz ve inceleme gerektiren bir durumsa muhakeme yeterliği altında ele alınmaktadır (Niss ve Højgaard, 2011). Yukarıda belirtilen ilk üç yeterliğin etkinleştirilmesi, matematiksel dil ve araçları ele alma ve kullanma becerisini gerektirir. Bunların içinde, matematiksel nesnelerin, ilişkilerin, durumların, süreçlerin farklı şekillerde gösterimi ayrı önem taşımaktadır (Niss, 2015).

Aşağıda tanımlanacak olan dört yeterlik (temsil etme, iletişim, sembolik teknik dil ve işlemleri kullanma, matematiksel araç ve gereçleri kullanma; yukarıda açıklanan üç yeterliğin (modelleme, muhakeme etme, problem çözme) aktif olmasında örtük biçimde destek niteliği taşır. Tüm yeterlikler aynı başlık altında toplanıp örneğin; bireyde problem çözme yeterliği gözlenebilmesi için var olan problem durumuna en uygun stratejiyi seçmesi gereklidir. Seçtiği strateji belki iletişim, sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanmayı da içerebilir (Ülger, 2021). Böylelikle bir yeterlik gelişimi aşamasında örtük şekilde birden fazla yeterlik aktif olarak aynı amaca hizmet edeceklerdir.

2.2.4. Temsil Etme: Farklı tiplerdeki temsil türlerinin (yazılı, görsel, sözlü, grafik, geometrik, diyagram, tablo) gibi gösterimleri anlayabilme, çıkarımda bulunabilme ve birbirleri arasında dönüştürebilmeyi içermektedir (Niss ve Højgaard, 2011; 2015; Niss ve Højgaard, 2019). Verilere dayalı okuduğu matematiksel metindeki verileri sütun grafiğine dönüştürmesi ve yorumlaması bu yeterliğe örnektir.

2.2.5. İletişim: Matematiksel bir durumu ifade edebilme ve uygulayabilmedir. Bu yeterlik problemi çözme süreci ve ulaşılan sonucun nasıl yorumlanacağından daha çok verilen matematiksel durumu anlaşılır hale getirmek ve sunmak ile ilgilidir (Turner ve diğerleri, 2015). Matematiksel bir düşüncüyü ifade edebilme bu yeterliğe uygun bir örnektir. Öğrenciler sadece sınıf ortamlarında matematik konuşabilme, okuma, yazma yani matematikle iletişim kurma şansına sahiplerdir (Thompson ve Chappell, 2007). Matematik hakkında güçlü bir anlayışa sahip olabilmek için iletişim yeterliğinin bütün yönleri sınıflara aktarılmalıdır. Yazılı, sözlü, görsel iletişim çeşitli temsil türlerini barındırdığı için temsil yeterliğiyle bağlantılı; matematiksel terim ve sembolleri kullanmayı gerektirdiği için sembolik, teknik dil ve işlemler yeterliğiyle de bağı vardır.

2.2.6. Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma: Matematik dili ve günlük dil arasında dönüşüm yapabilmelidir. Matematiğin kendi özgü dilinin kullanılması yazılı, sözlü metinlerin ifade edilmesini kolaylaştırır (Altun, 2020). Matematik kendi içinde sembollerin ifade gücüyle evrensel bir dil olma niteliği taşımaktadır. Kümenin eleman sayısını belirtirken $s(A)$ şeklinde ifade edilmesi bu yeterliğe uygun bir örnektir.

2.2.7. Matematiksel araç ve gereçleri kullanma: Matematiksel materyallerin özelliklerini bilme ve süreç içerisinde bu araç, gereçlerden yararlanabilmedir (Altun vd., 2022). Matematiksel araç gereçler sınırsızdır. Materyal olarak da adlandırdığımız bu araçlar daha düşük sınıf düzeylerinde kavram öğretiminde, ilişki kurmada pergel, cetvel, sayma çubukları, küpler, karolar, açılçer, izometrik kağıt, kesme, katlama kullanımı gibi kapsamlıdır. Ayrıca dijital materyaller, matematik yazılımlarını içermektedir (Niss ve Højgaard, 2011; Niss, 2015; Niss ve Højgaard, 2019). Birim çember yardımıyla matematik formüllerine ulaşılabilir. Bu yönüyle bazı matematik terimleri de araç niteliği taşır (Altun, 2020).

2.3. Kuramsal Temeller

2.3.1. Çift Odaklı Öğretim Modeli: Bu model, Gerçekçi Matematik Eğitimi ve yapılandırmacı öğretimin senteziyle tasarlanmış bir modeldir. (Altun vd., 2022). GME yapılandırmacı yaklaşıma karakterine paralel bir öğretimi benimsemekte olup, bilgiye ulaşma sürecinde yapılandırmacı öğretim ile farklılaşmaktadır (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

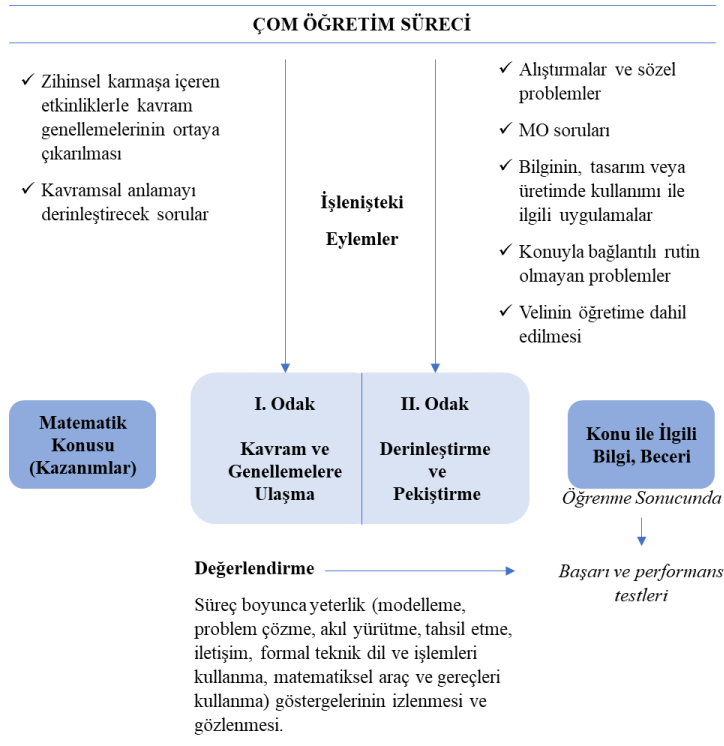
Yapılandırmacı yaklaşım ise bilginin insan zihninde nasıl elde edildiği ve bilginin oluşturulmasıyla ilgili bir kuramdır (Doolittle, 1999). Çift odaklı öğretim modeli geliştirilirken bu iki modelin benzerlikleri ele alınmıştır. Her iki kuramda da matematiksel kavramlar ve genellemeler öğretim sürecine başlarken öğrenci için dikkat çekici onun zihninde merak uyandıracak iyi seçilmiş bir problemle başlar. Seçilen problem çözüm sürecinde muhakeme etmeye, sorgulamaya odaklanır. Süreç sonunda var olan matematiksel yapıyı ortaya koyarak modelleme yeterliğini aktive eder. Problemin çözüm sürecinde yer alan öğrenci yaşantıları doğrudan problem çözme stratejileriyle yaşantı oluşturmasını sağlar. Böylelikle bahsedilen her iki kuram da yedi temel yeterlikten olan matematiksel bilginin oluşumunu temel alan üç ana yeterliğe süreç içerisinde yer verir. Diğer dört yeterlik iletişim, sembolik, Teknik dil ve işaretleri kullanma, temsil ile gösterim, matematiksel araç ve gereçleri kullanma yeterlikleri süreç içerisinde örtük şekilde kendiliğinden aktif olmaktadır (Altun, 2020b).

Altun (2020a) matematiksel kavramlar, genellemeler ve becerilerin kazandırılmasında iki noktaya vurgu yapar; (i) Kavram veya genellemenin oluşturulması. (ii) Kavram veya genellemeye derinlik kazandırılması ve pekiştirilmesi. Matematik okuyazarı bireyler yetiştirmek için öğretimi bu iki nokta etrafında şekillendirip geliştirmeye odaklanan bir öğretim modeli olan Çift Odaklı Öğretim uygulanabilir. Birinci odak, öğrencilerin kendi öğrenme sürecine sahip edip sorumluluk aldıkları, kavram veya genellemelerin kazandırıldığı, becerilerin geliştirildiği etkinliklerden oluşmaktadır. Etkinliğin derste yapılan rutin işlerden farkı, zihinsel aktivite sağlayarak karmaşa içeren bir durum taşınması, bu karmaşayı çözebilmek için olası çözüm önerilerine, esnek düşünmeye, düşünceleri açıklayarak, savunmaya yer veren bir çalışma olmasıdır. Bu aşamadaki etkinlikler ister GME'ye ister yapılandırmacı kurama uygun olsun her şekilde öğrencilerin düşünce üretmelerine ve bu düşünceleri tartışmalarına yer veren özellikleri MO yeterliklerinin doğal olarak ortaya çıkmasına uygun ortam sağlar (Altun, 2020a). İkinci odak, kazandırılan kavramların veya genellemelerin pekiştirilip uygulamalarına yer verilen aşamadır. Bu aşama geleneksel öğretimde hâkim olan alıştırmalar, matematik okuryazarlığı problemleri ve uygulamalardan oluşur. Matematik okuryazarlığı problemleri ve yaşamsal uygulamalar sayesinde bilgi beceri ile bütünleşir ve bununla beraber bilginin gerekliliğine olan inanç güçlendirilir. Ders planı tasarlarken bu aşama daha yoğun bir hazırlık gerektirir ve barındırdığı uygulamalar sayesinde matematiksel dil ve araçları kullanma ile ilgili yeterliklere (temsil etme, sembol ve formal dili kullanma, iletişim ve matematiksel araç ve gereçleri kullanmaya) süreç içinde doğal olarak yer verir. Ek olarak yapılan bütün bu çalışmalar bireyin öğrendiği bilginin günlük hayattakini önemini ortaya koyacağı ve ona yaşamsal beceri

imkanı sunacağı için “Bu bilgiler ne işimize yaracak?” sorusunun ortadan kalkmasını sağlayarak matematiğe değer duygusunu geliştirecektir (Altun, 2020a). Buraya kadar verilen bilgilerle Çift Odaklı Öğretim süreci Şekil 3’ te verildiği gibi şematize edilir.

Şekil 3

Çift Odaklı Öğretim Süreci (Altun vd., 2022)



2.3.1.1. Çift Odaklı Öğretim Modeli'nin Uygulanmasında Yer Alan Temel

Etmenler: Çift Odaklı Öğretim Modeli'nin amacı matematik okuryazarlığını matematik eğitimi sürecinde gerçekleştirmektir. Bu doğrultuda birtakım ilkelere bağlı kalması gerekir. Bu ilkeler aşağıda açıklamalarla tanıtılacaktır.

Yaşamsal olması: Bireyde matematik okuryazarlığı geliştirilmesi için sorular bağlam içerisinde verilerek yaşamsallık yararına hizmet eder (Altun, 2017; Boaler, 1993). MO nun odağı matematiksel kavramların bağlam içerisinde öğretilmesidir (Beswick, 2010; Karahan ve Bozkurt, 2017).

Matematiksel Yeterlikleri Desteklemesi: Çift Odaklı Öğretim Modeli'ne göre her iki odakta da yeterlikleri desteklemek için yarı yapılandırılmış çalışmalara yer verilir. Eğitim sürecinde öğrencileri “Matematik bir düşünme ve tartışma meselesidir.” ilkesiyle hedef kavram üzerine konuşarak düşüncelerini doğru veya yanlış da olsa ifade etmelerine olanak tanınmalıdır (Altun vd., 2022). Öğrencinin matematik birikimini ortaya çıkarmak için yeterlikleri besleyecek okuryazarlık soruları ve etkinlikler planlanmalıdır.

Etkinlik Kavramı: Çift Odaklı Öğretim Modeli, Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacı Yaklaşım kuramına dayanırken; gerçekçi matematik eğitiminde etkinlik yapmak kavram oluşturmada doğal bir süreç, yapılandırmacı yaklaşımda ise yaparak yaşayarak öğrenme ilkesiyle gerçekleşmektedir (Altun vd., 2022). Etkinlikler, öğrencilerin kavrama becerilerini geliştirdiği için matematik eğitiminde önemi büyüktür (Klipatrick ve diğerleri, 2001; Krauss, Baumert ve Blum, 2008; NCTM, 2000, Shimizu, Kaur, Huang ve Clarke, 2010). Etkinliklerin amacı günlük yaşamda matematiksel kavramlarla ilgili düşünce gelişimini sağlamaktır (Chapman, 2013). Matematik öğretim sürecinde hazırlanan etkinlikler bir kavramı keşfetme, genelleme yapabilme yolunda esnek düşünmeye yer veren, yöntem ve fikir önerilerine imkan veren ve öğrencinin düşüncesinde ısrarcı olabileceği aktiviteler olarak görülmelidir (Altun, 2018). Öğretmenler etkinlikleri tasarlarken en başında itibaren öğrencinin aktif olacağı, süreç içerisinde arkadaşları ve öğretmeniyle fikir paylaşımında bulunabileceği, öğrenme gerçekleştiğinde zihinsel karmaşanın ortadan kalkacağı özelliklerini göz önünde bulundurmalıdır (Kyriacou, 1992). Etkinlik oluşturulurken en önemlisi öğrencinin etkinliğe sahip çıkması için onun açısından ilgi çekici olmalı, tasarlanan etkinlik kavram keşfi için zihinsel bir karmaşa yaratmalı ve esnek fikirlere yer verebilmelidir. Böylelikle etkinlik sürecinde öğrenciye aktif olarak öğrenme merakı doğar (Altun, 2020a). Etkinlik, öğrencilerdeki var olan matematik yeterliğini ortaya çıkarma, tespit edilen yeterliğin öğrencideki düzeyini belirleme olarak ele alınmaktadır (Niss ve Jensen, 2011). Bu sebeple etkinlikler tasarlanırken matematiksel yeterlikleri geliştirmeye yönelik olmalıdır (Drabekova vd., 2014; Niss ve Højgaard, 2011).

Bu tez kapsamında araştırmacı tarafından Çift Odaklı Öğretim Modeli'ni kapsayan ders modülleri oluşturulurken yukarıda açıklanan ilkeler, teorik çerçevede verilen ve modelin felsefesini oluşturan gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacı yaklaşım, 5E modelinin önemli iki basamağı keşfetme ve derinleştirmeye odaklanılmış matematik okuryazarlığı soruları ve etkinlikler bu doğrultuda tasarlanarak öğrencilere öğretim programının ilgili sınıf düzeyindeki hedef kazanımlarda yer alan kavram ve genellemeler kazandırılmaya çalışılmıştır.

2.3.2. Yapılandırmacı Yaklaşım: Bu yaklaşım bilginin oluşturulması, elde edilmesinde bir felsefe, düşünme şeklidir (Otting ve Zwall, 2003). Bilgiyi bireyin kendisinin oluşturduğunu, ürettiğini savunur (Özden, 2005). Bireyin bilgiyi kendisinin oluşturduğu düşüncesine bağlı olarak, öğrenme sürecinde oluşturduğu yaşantı ve etkinliklere kendi sahiplik ederek, kişinin hedef davranışı kazanacağını ifade eder. Matematik kazanımları, öğrencinin bilgiyi kendisinin oluşturmasına uygun olup yapılandırabileceği türdendir (Altun, 2020b).

2.3.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi: Bu kuram matematik öğreniminde insan aktivitesini vurgulayan, matematiksel bilginin kişinin kendisinin yapılandığı öğretimi amaçlar (Treffers ,1993; Wubbels vd., 1997). Gerçekçi matematik eğitiminde ana temel, öğretime yaşamsal bir olayla başlamaktır (Van den HeuvelPanhuizen 1996; 2003). Olağan bir problemle başlayan öğretim ve süreçte kavram ve genellemelerin tablo, grafik, diyagram gibi matematik diline aktarılarak süren bir öğrenme süreci vardır. Süreç sonunda tanıma ulaşacak şekilde öğretim planlanmalıdır (Altun, 2020a). Freudenthal’a göre matematik, yaşamdaki problemlerle başlamış matematiksel kavramların hepsi bireyin gerçek hayatı matematikleştirmesiyle ortaya çıkmıştır (Gravemeijer, 1990). “Matematikleştirme” kavramı matematiksel aktivite süreçlerini ifade etmekte olup, Freudenthal tarafından geliştirilmiştir (Van den Heuvel Panhuizen, 1996, 2000, 2003). Matematikleştirme, gerçek yaşamın okula taşınarak, gerçek bir durumdan yola çıkarak matematiksel kavramı koordine etmedir (Csikosve Verschaffel, 2011). Matematikleştirme iki boyutta ele alınmakta olup bunlar yatay ve dikey matematikleştirmedir (Treffers, 1993). Yatay matematikleştirme boyutu, öğrenciye yaşamsal durum sunularak gerçekçi matematik eğitim süreci başlatılmış olur ve öğrenci yaşamsal durumu sembollerle şekillendirerek, matematiksel araçları kullanarak matematik dünyasına geçtiği süreçtir (Freudenthal, 1991). Öğrenci hedeflenen matematik kavramına ulaştıktan sonra yatay matematikleştirme süreci sona erer. Elde edilen kavramı geliştirerek ileri kavramlara ulaşması, elde edilen kavramla genellemeler yaparak çıkarımda bulunması ve formüllere ulaşması dikey matematikleştirme sürecini kapsar (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijivers, 2014). Yatay matematikleştirme dikey matematikleştirme için ön koşul niteliği taşır (Freudenthal, 1973). Gerçekçi matematik eğitimi, bireyin bilgiyi kendi oluşturmayı, yapılandırmayı temel alması yönüyle yapılandırmacı karaktere sahip bir öğretim olup bilgiye ulaşma süreciyle yapılandırmacı yaklaşımla farklılık gösterir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Yapılan bu çalışmanın özü okul matematiğiyle günlük yaşam arasındaki kopukluğu gidermeyi amaçladığından yapılandırmacı yaklaşım ve gerçekçi matematik eğitimiyle uyumludur.

2.4. İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında yapılan bu çalışma çerçevesinde literatür taramasında, matematik okuryazarlığı eğitimi ile ilgili ortaokulda yapılmış matematik okuryazarlığını içeren çalışmalar, matematiksel yeterlikleri konu alan uluslararası ve yurt içinde yapılan çalışmalar olmak üzere alan yazında ulaşılabilen çalışmalara yer verilmiştir. Araştırmalar aşağıda sunulan kategoriler altında incelenmiş olup, bu kategoriler belirlenirken temel matematiksel yeterlik gelişimlerini

ele alan matematik okuryazarlığına dayalı çalışmalarla sınırlandırılmaya çalışılarak kronolojik sırayla sunulmuştur.

1. Modelleme yeterliğini konu edinen araştırmalar
2. Muhakeme etme yeterliğini konu edinen yapılan araştırmalar
3. Problem çözme yeterliğini konu edinen araştırmalar
4. Matematik okuryazarlığı eğitimine yönelik öğrenci görüşlerini konu edinen çalışmalar

2.4.1. Modelleme yeterliğiyle ilgili yapılan araştırmalar: Kaiser ve Willander (2005) yaptığı çalışmalarında, matematik öğretiminde günlük yaşam modellemelerinin öğrencilerin matematiksel inanç ve matematik okuryazarlığı gelişimine etkisini araştırmışlardır. Matematik derslerinde gerçek yaşam durumlarına yer vererek yapılan öğretimde matematik okuryazarlığı seviyelerinde artış yaşandığı sonucuna ulaşmışlardır.

Doruk'un (2012) yaptığı çalışmada, matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisini araştırmıştır. 6. ve 7. Sınıflara uygulanan çalışmada deney ve kontrol grubu belirlenmiş ve iki gruba da aynı matematik öğretmeni girerek aynı program ve sürede eğitimi sürdürürken, araştırmacının rehberliğinde farklı bir derste haftada iki saat olmak üzere toplam 10 hafta matematiksel modelleme etkinlikleriyle çalışılmıştır. Araştırma sonunda her iki gruba da "Günlük Yaşam Testi" ikinci kez uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre, matematiksel modelleme etkinlikleri kullanılan grupların, günlük yaşamda matematiği ve matematik dilini kullanma, faydalanma, ilişkilendirme düzeylerinin bu etkinliklerin uygulanmadığı gruplardan yüksek olduğu belirlenmiştir.

Urhan ve Dost (2016) yaptığı çalışmada, matematik öğretmenlerinin modelleme etkinliklerinin derslerde uygulanması ve öğretim sürecinde kullanılıp kullanılmadığının nedenlerini belirlemeye yönelik görüşleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen sonuçlara göre; modelleme etkinliklerine yönelik kaynak sorunu, öğrenci motivasyonu, öğretim programındaki kazanımların yoğunluğu, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri gibi durumların matematiksel modellemenin öğretim sürecinde kullanımına engel oluşturduğu belirlenmiştir.

Bakırcı (2016) yaptığı çalışmada, modelleme etkinliklerinin PISA matematik başarıları düzeylerine etkisini incelemiştir. PISA Matematik Başarı Testi, Matematik Başarı Testi, Matematiksel Modelleme Etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşmenin uygulandığı çalışmasında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin PISA matematik başarı düzeylerinde anlamlı bir artış olduğuna ulaşmıştır. Ancak her iki gruptaki son testleri karşılaştırdığında deney grubunun başarı düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yarı

yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerde modelleme etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşlerinden olumlu yanıtlar elde edilmiştir.

Karatağ (2017) yaptığı çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinde temel geometrik kavramları konu alan günlük yaşam durumlarına yönelik sözel matematik problemleri çözme süreçlerini matematiksel modelleme bağlamında incelemeyi amaçlamıştır. Sekiz öğrencinin katıldığı, veri toplama aracı olarak öğrenci yazılı döküman, görüşme formu ve gözlemlerin kullanıldığı çalışmada günlük yaşam problemlerini anlama, problem durumunu matematiksel olarak modelleme, matematiksel çözüm yapma ve çözümü günlük hayata transfer etme durumlarında sorunlar yaşandığı tespit edilmiştir.

Yurtsever (2018) yaptığı çalışmada, öğrencilerin matematiksel modelleme yeterliklerini belirleyerek, öğrenci başarılarının modelleme yeterliği ve matematik dersine yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmada, altıncı sınıfta öğrenim gören 63 öğrenciye öğrenci grup çalışma kağıtları, sunumları, “Model Oluşturma Etkinliği”, Modelleme Yeterliği Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin Modelleme Yeterliği Değerlendirme Rubriğiyle başarı testi puanları arasında pozitif yönde anlamlı ilişki elde edilmiştir. Öğrencilerin modelleme yeterliklerinin düşük düzeyde olduğu fakat grup etkinliklerine katılmaktan keyif aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin modelleme yeterlikleriyle okul matematik başarıları arasında anlamlı ilişki bulunmuş, öğrencilerin modelleme yeterliklerinin çok düşük düzeylerde olduğu tespit edilmiştir.

Boz Yaman ve Uyarlı (2018) yaptığı çalışmada, yedinci sınıfta matematiksel modelleme etkinliği sürecinde deneyimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan uygulamada öğrencilerden bir matematiksel modeli inceleyerek yeni bir model oluşturmaları istenmiştir. Matematiksel modelleme etkinliği içerisinde matematiksel model oluşturma, tabloyu okuma, yorumlama, grafik çizme gibi birçok aşama bulunmaktadır. Sonuç olarak öğrencilerin, gerçek hayat probleminden oluşan modelleme etkinliğinin çözümünde başarılı oldukları görülmüştür.

Çavuş Erdem (2018) yaptığı çalışmada, alan ölçme konusunun kazanımlarına uygun modelleme etkinliklerinin, öğrencilerin modelleme becerilerine ve konuyla ilgili öğrenmelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Amaçlı örneklem yöntemiyle seçilen bir okulda 6 tane 7. Sınıf öğrencisiyle yürüttüğü çalışmasında araştırma sonucunda modelleme etkinliklerinin uygulama şekline bağlı olarak modelleme becerilerine katkı sağladığını elde etmiştir.

Didiş Kabar ve İnan (2018) yaptığı çalışmada, Karadeniz Bölgesi’nde yedinci sınıf öğrencilerinde modelleme ve matematikselleştirme süreçlerini incelemiştir. Matematik

uygulamaları dersi kapsamında uygulama yaptıkları araştırmalarında, öğrencilerin modelleme probleminde işbirliği içinde çalışabildikleri, matematikselleştirme süreçlerinde değişik matematiksel fikirleri ortaya koyup tartıştıkları gözlemlenmiştir. Ek olarak gerçek yaşam bilgilerinden faydalanarak varsayımda bulunmadıkları ve farklı matematiksel fikirleri ele almadan ilk belirlemiş oldukları fikir üzerinden süreci devam ettirdikleri belirlenmiştir.

İnan (2018) yaptığı çalışmada, 24 kişiden oluşan yedinci sınıf öğrencilerinin modelleme süreçlerini incelemiş ve öğrencilerin çalışma boyunca iş birliği içinde çalışabildiği, verileri yorumlarken günlük yaşama dayalı yer yer varsayımlarda buldukları, genel olarak gerekçelendirme boyutunda yetersiz kalıp daha çok matematiksel işlemlere yöneldiklerini elde etmiştir.

Zihar (2018) yaptığı çalışmada, Kayseri ilindeki bir devlet okulunda 25 kişiden oluşan sekizinci sınıf öğrencilerinde üslü ifadeler konusunun matematiksel modelleme yöntemiyle öğretiminin öğrenci başarısı ve ders hakkındaki fikirleri üzerindeki anlamlı farklılığı tespit etmeyi ve modellemeyle yapılan öğretimin kavramın kalıcılık düzeyine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Modelleme etkinlikleriyle üslü ifadeler konusunda başarının ve derse olan ilginin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Kocayayla (2019) yaptığı çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinde modelleme yeterliklerini belirlemeyi ve modelleme etkinliklerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Pilot çalışma vasıtasıyla geliştirilen modelleme etkinliklerinin uygulandığı nitel eylem çalışması altı hafta boyunca uygulanmış ve öğrencilerin modelleme yeterlik düzeylerinin Düzey 5'e ulaşabildiği elde edilmiştir. Öğrenciler temel düzeyde yer alan soruları anlamış, gerçek durumu anlayarak matematiksel düşünceyle ilişkilendirmiş ve modeller ortaya koyabilmiştir.

Mengi (2019) yaptığı çalışmada, yedinci sınıfta 13 öğrenciyle sekiz hafta süren uygulamada, öğretimde matematiksel modelleme kullanımının problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Model oluşturma etkinliklerinden yararlandığı çalışmasında veri toplama araçları olarak Bloom taksonomisine göre hazırlanmış düzey belirleme testi ve problem çözme stratejilerini içeren problem çözme testi kullanmıştır. Çalışma sonucunda model oluşturma etkinlikleri aracılığıyla öğrencilerde problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştiiğine ulaşmıştır.

Çoksöyler (2020) yaptığı çalışmada, bir devlet okulundaki altıncı sınıf öğrencilerin modelleme süreçlerini incelemiştir. Ön uygulama yaparak modelleme etkinliklerinde problemi anlama basamağında zorlandıkları, asıl uygulamada ise modelleme problemlerini tanıyan

öğrencilerin süreçte daha rahat ilerleme gösterdikleri sonucuna ulaşmıştır. Fakat doğrulama ve yorumlama basamağında zorlandıklarını ve ihmal ettiklerine ulaşmıştır.

2.4.2. Muhakeme yeterliğiyle ilgili yapılan araştırmalar: İncebacak (2016) yaptığı çalışmada, 94 kişiden oluşan yedinci sınıf öğrencilerinde muhakeme etme düzeylerini incelemiş araştırmada elde edilen veriler TIMSS'in (2003) matematiksel muhakeme aşamalarına göre analiz edilip veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin muhakeme becerilerini tablo yaparak, problem çözerken verilen ve istenen şekilde yazarak muhakeme becerilerini ortaya koyduğunu bir kısım öğrencinin problem anlamakta güçlük çekerek doğru cevaba ulaşamadığını tespit etmiştir.

Akın ve Kabael (2017) yaptığı çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin düşünme yollarını, niceliksel muhakeme becerilerini ve matematik okuryazarlık düzeylerini incelemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre iyi matematik okuyucu birey olabilmek için niceliksel muhakeme yapabilmenin gerekli olduğudur. Araştırma sonucunda niceliksel muhakeme tabanlı öğretim ortamında matematik okuryazarlığı düzeyinde artış meydana gelmiştir.

2.4.3. Problem çözme yeterliğiyle ilgili yapılan araştırmalar: Kramarski (2004) yaptığı çalışmada, öğrencinin problemi anlamasının, verilerin bilgiyi yapılandırarak çözüm stratejisi geliştirmesinin ve matematiksel farkındalığın matematik okuryazarlığına etkisini incelemiştir. Çevrimiçi yapılan çalışmada öğrencilere gerçek yaşam durumlarından oluşan problemler gönderilerek çalışma sonucunda yapılan matematiksel tartışmalarda öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinde iyi sonuç gösterdiği ve neden-sonuç ilişkisi kurabildiklerini elde etmiştir.

Ceylan (2008) yaptığı çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileriyle günlük yaşamdaki problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ankara ilinde iki devlet iki özel okulda gerçekleştirdiği uygulamada matematik dersinde problem çözme becerisini ölçmek için Problem Çözme Başarı Testi, günlük yaşamdaki problem çözme başarısını ölçmek için de Problem Çözme Envanteri kullanmıştır. Araştırma sonucunda devlet okulunda öğrenim gören öğrencilerin özel okuldaki öğrencilere göre günlük yaşam problem çözme düzeyleri açısından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Memnun (2011) yaptığı çalışmada, analitik geometrinin öğretiminde ele alınan kavramların bazılarının öğrenilmesi sürecinde elde edilen bilgilerin niteliğinin belirlenip değerlendirilmesini amaçlamıştır. Doğru denklemi ve koordinat sisteminde yer alan kavramların öğretimi yapılandırmacı öğrenme kuramı ve GME'ne uygun öğrenme ortamlarında gerçekleştirilmiş, bu iki kuramın uygulamada temel alınmasında matematik eğitimi için

oldukça önem taşımaları ve öğrencinin bilgiyi kendisinin oluşturmasına imkan veren yaklaşımlar olması önemli rol oynamıştır. Yapılan bu nitel araştırma, matematik başarı düzeyleri farklı olan ikişer kişilik öğrenci gruplarında yürütülmüş araştırmacı gözlemci olarak katılmıştır. Veri analizinde öğrencilerden toplanan etkinlikler ve video kayıtları incelemeleri yapılmıştır. Betimsel analiz kullanılmış ve araştırma sonucunda öğrencilerinin çoğunluğunun koordinat sistemini kavradığı gözlemlenmiştir.

Birbiri (2014) yaptığı araştırmada, PISA 2003 ve PISA 2012 değerlendirmelerine ait matematik okuryazarlığı sonuçlarını ülkemizdeki öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik değişkenler bakımından incelemiştir. Ülkemizin matematik okuryazarlığı sonuçlarıyla problem çözme düzeyleri arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çelikkol (2016) yaptığı çalışmada, Ankara ili Polatlı ilçesinin kırsal kesiminde 15 kişiden oluşan yedinci sınıf öğrencilerinde, sözel cebirsel problemleri çözme başarılarına modelleme etkinliklerinin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Modelleme etkinliklerinin uygulanmasıyla öğrencilerde sözel cebirsel problem çözme başarılarında artış meydana geldiği, bu başarının artmasında öğrencilerin matematiksel modelleme basamaklarını kullanmalarının etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Firdaus ve diğerleri (2017) yaptığı çalışmada, problem tabanlı öğrenme yaklaşımıyla ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığını geliştirmeyi amaçlamışlardır. Problemin matematiksel içeriğini anlayan fakat gerçek hayat problemlerini çözmede sorun yaşayan öğrencilerle çalıştığı uygulamasında on beş maddeden geliştirdiği test, ön test ve son testi kullanmıştır. PISA matematik okuryazarlık çerçevelerinde yer alan problem çözme yeterliği geliştirme amaçlı yapılan bu deneysel çalışmayla, gerçek hayat problemleri üzerinden yapılan öğretimle matematik okuryazarlık düzeylerinde artış elde etmiştir.

Bozkurt (2019) yaptığı çalışmada, öğretmenlerle matematik okuryazarlığına dayalı problem çözme ve problem kurma çalışmaları yapmıştır. Eğitimi alan öğretmenlerin sınıflarında yer alan öğrencilerin matematik okuryazarlığı süreçlerini incelemiştir. Süreç içerisinde yer alan ders içi etkinliklerin, öğrenmelerin kalıcılığının kavram yanlışlarını mülakat, gözlem ön test ve son test veri toplama araçlarıyla incelemiştir. İncelemeler sonucunda öğretmenlere verilen eğitim doğrultusunda öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinde artış meydana geldiği ve öğrencilerin gerçek hayat problemlerine karşı yargılarının azaldığını elde etmiştir. Öğrencilerin problemlerde en çok problem anlama konusunda zorluk yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Mayan (2019) yaptığı çalışmada, ortaokul öğrencilerinin problem kurma ve problem çözme becerilerinin matematik okuryazarlığına etkisini incelemiştir. Uygulamada problem çözme ve

problem kurma etkinlikleri, öğrenci görüşme formu, matematik okuryazarlığı testi veri toplama araçları olarak kullanmıştır. Uygulama sürecini ele almak için öğrencilerle yapılan mülakatlarda yapılan analizler sonucu deney grubu lehine olmuş ve elde edilen testler sonucu deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre başarısının daha yüksek olduğuna ulaşılmıştır. Matematik okuryazarlığı yeterlikleri amaca uygun şekilde uygulanırsa öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerinin geliştirilebileceği belirtilmiştir.

Ülger (2021) yaptığı çalışmada, öğrencilerin matematiksel yeterlik düzeylerini artırmayı amaçlamıştır. Araştırmasında, matematik okuryazarlık yeterlik gelişimine dayalı modüler program tasarlama, tasarlanan program uygulama ve program değerlendirme aşamaları yer almaktadır. İlk olarak ortaokul matematik öğretmenlerine tasarlanmış olan programın dayanak noktaları, program uygulama süreci, matematik okuryazarlığı tanımı soruları bilgisine dayalı bir eğitim verilmiştir. Eğitimi alan iki öğretmen belirleyerek yedinci sınıf öğrencilerine eğitim öğretim yılı ikinci döneminde tasarlanmış olan programı uygulamış ve değerlendirmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerde bütün matematiksel yeterliklerin gelişimini inceleyerek, yapılan öğretimin yeterlik gelişimlerine olumlu yönde etki ettiğini, yeterlik gelişimlerinde değişkenlik olduğu, bazı yeterlik gelişimlerin diğer yeterlik gelişimlerini etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

2.4.4. Matematik okuryazarlığı eğitimine yönelik öğrenci görüşlerini konu edinen araştırmalar: Ojose (2011) yaptığı çalışmada, matematik öğretiminin matematik fobisine katkısı olup olmadığına, matematik okuryazarlığını oluşturan bileşenlere, okulda öğrenilen matematiğin günlük hayatta ne derece transfer edilebildiğine, matematik okuryazarlığı için olması gereken yeterliklere gibi soruları yanıtlamış ve değerlendirmiştir.

Taşkın (2017) yaptığı çalışmada, matematik okuryazarlığına dayalı eğitimin ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerine etkisini, öğrencilerin tutum ve motivasyonlarındaki değişimlerini incelemiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin arttığı, tutum ve motivasyonlarında ise olumlu yönde değişim gözlemlendiğini elde etmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerden uygulama sürecine dair mektup istemiş ve olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür.

Pala (2015) yaptığı çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma olan bu çalışmada uygulamaya katılan 20 öğrenciye modelleme etkinlikleri uygulamış, etkinliklerden sonra görüşme formu kullanmıştır. Öğrenciler, modelleme etkinliklerinin sınıfta çözülen diğer problemlerden farklı olduğunu, ezberden uzak, yorumlamaya dayalı, günlük yaşamla ilişkili olduğunu ifade

etmişlerdir. Uygulama sürecinde seçenek sayısının fazla olması, değişik fikirler ve işlem yapmaya dayalı zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Kızıltoprak (2017) yaptığı çalışmada, 237 öğrenciye açık uçlu soru sorarak akıl yürütme ve problem çözmede karar verme düzeylerini belirlemiş ve bu öğrenciler içinden farklı seviyelerde olan yedi öğrenci seçmiştir. Akıl yürütme ve problem çözmede karar verme durumlarını geliştirecek öğretim yaparak öğrencilerde bu becerilerinin üst seviyeye doğru çıktığını uygulama başında ise problem çözerken kendilerine güvenmediklerini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik dersine karşı inanç ve tutumlarının matematik okuryazarlığının gelişimini etkilediğini ifade etmiştir.

Güzel (2017) yaptığı çalışmada, Bursa'da bir ortaokulda altıncı sınıf öğrencileriyle matematik okuryazarlığına dayalı zenginleştirilmiş öğretim uygulaması yapmış ve başarılarını nicel olarak incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda matematik okuryazarlık düzeylerinin arttığına ulaşmıştır. Uygulama sürecine ilişkin öğrencilerle görüşerek yapılan öğretimin ise nitel analizini yapmıştır. Öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılım gösterdiklerini belirtmiştir. Zenginleştirilen öğretimin özelliklerini yedi kategoride ifade ederek; üst bilişsel beceriyi geliştirme, öğrencinin sahip çıkması, öğrenmeyi içselleştirmesi, dikkat çekmesi, öğrenmenin kalıcılığı, yaşamsal ve eğlenceli olması incelemelerini elde etmiştir. Matematik okuryazarlığına dayalı zenginleştirilmiş öğretim yapılmasının öğrencilerin okuryazarlık becerilerini artacağı, soruların ilgiyle çözülebileceği ve matematik dersine aktif katılımın sağlanabileceğini elde etmiştir.

Taşkın ve diğerleri (2018) yaptığı çalışmada, altıncı öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini, tutum ve motivasyonlarındaki değişimi incelemiştir. Uygulama süreci 12 hafta sürmüş ve eğitim sonucunda MO başarılarında anlamlı artış tespit edilmiş ve matematik dersine yönelik tutumlarında da olumlu değişim gözlemlendiği, derse karşı motivasyonlarında anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Altun (2019) yaptığı çalışmada, ortaokul öğrencileriyle matematik okuryazarlığı problemleri çözülerek, öğrencilerin okuryazarlık problemlerine ilişkin görüşlerini ve değerlendirmelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. 105 öğrenciden oluşan uygulama gurubuna 98 saatlik sürede matematik okuryazarlığı problemleri çözümü yaşantısı sağlanmış, çözüme sürecinde öğrencilerin günlüklerinden elde edilen veriler incelenmiş ve matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler ders

sürecinde matematik okuryazarlığı uygulaması yapılabilmesi için ortamın uygun olduğunu ve sağladığı faydalara yönelik olumlu görüş bildirmişlerdir.

Karakaş (2019) yaptığı çalışmada, 38 öğrenciden oluşan yedinci sınıf öğrencisinde matematik okuryazarlığı becerisini geliştirebilmek için gerçekçi matematik eğitime dayalı günlük hayat problemleri içeren matematik okuryazarlığı eğitimi verilmiştir. Grup çalışmasıyla gerçekleşen uygulamada tartışma ortamları oluşturularak çözülen problemlerle öğrencilerin matematik okuryazarlığına başarısının etkisi ortaya koyulması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, akran desteği ve iş birliğine dayalı öğrenme tekniğinin, öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını anlamlı düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Matematik okuryazarlığı eğitimi verilen öğrencilerde kalıcı öğrenmeler gerçekleştiği ve matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Uygulama sonucu öğrencilerden alınan mektuplarda bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye yönelik %79'nun olumlu fikir bildirdiği elde edilmiştir.

Akıllı (2020) yaptığı çalışmada, matematik okuryazarlığı eğitimi verilen ortaokul öğrencilerinin matematik ve başarılarını ve epistemolojik inanç düzeylerini incelemiştir. Verilerin matematik başarı testi, öğrenci günlükleri ve epistemolojik inanç ölçeğiyle toplandığı araştırmada deney gurubuna uygulanan okuryazarlık eğitimiyle öğrencilerin matematik başarılarında eğitimin uygulanmadığı kontrol grubuna göre anlamlı farklılık elde edilmiştir. Fakat verilen eğitimin deney gurubu öğrencilerinin epistemolojik inanç değerlerine etkisinde anlamlı bir fark görülemediği. Öğrencilerden elde edilen günlüklerin analizleri sonucunda problemlerin çözümlerinde farklı düşünce yollarıyla çözüme ulaşılabileceği, problem çözümünde tek bir yolun olmadığı ve matematiğe değer vererek matematik dersinin yapılabilirliğinin arttığı sonuçları elde edilmiştir.

Karataş (2022) yaptığı çalışmada, beşinci sınıf öğrencilerinde Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle yapılan eğitimin matematik okuryazarlığına etkisini incelemiştir. Karma yöntemle gerçekleştirdiği araştırmasında 33 beşinci sınıf öğrencisinden oluşan deney grubuna çevrimiçi olarak, 16 hafta boyunca toplam 80 saatlik uygulama gerçekleştirmiş matematik okuryazarlığı, matematiğe yönelik motivasyonları, değer duyguları ve yapılan eğitime yönelik düşüncelerini araştırmıştır. Verilen eğitimle öğrencilerin başarı düzeylerinde anlamlı derecede artış olmamasına rağmen eğitime yönelik düşüncelerinin olumlu yönde olduğunu belirtmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların tek bir yeterlik gelişimini, iki yeterliğin birbirine yönelik ilişkisini veya belli bir süre genel okuryazarlık eğitimi verilerek akademik başarı, tutum, motivasyon gibi değişkenler bakımından incelenmiş çalışmalara rastlanmıştır. Yapılan bu çalışmada araştırmacı modülleri kendisi hazırlamış ve modül

hazırlama sürecinde her bir yeterliğin gelişimine fırsat yaratacak sorulara yer vererek önerilen yeni modelin felsefesine dayalı bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın literatürdeki diğer çalışmalardan farkının, araştırmacının modülleri özgün şekilde kendi tasarlaması ve yeni bir modele dayalı uygulama yapılmasıdır.

3. BÖLÜM YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi ve araştırmanın güvenilirlik geçerliği açıklanacaktır.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırma desenleri verileri toplayarak analizini yapmaya yöneliktir (Creswell ve Plano Clark, 2011). Nitel veya nicel yöntemi tercih etmek araştırma sorularından kaynaklanır (Tedlie ve Tashakkori, 2009). Bu tez kapsamında tasarlanan karma yöntem, nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanılmasına teze başlamadan önce karar verilip planlamanın önceden yapılması (Creswell ve Plano Clark, 2011) sebebiyle sabit karma yöntem desenleri arasına girmektedir. Bu kapsamda tezin araştırma deseni iç içe deneysel karma desen olacak şekilde planlanmıştır. Nicel araştırma kısmında kullanılan ön test- son test kontrol gruplu modeldir. Nitel araştırma kısmında ise deney grubundaki öğrencilerden veri toplanmıştır. Katılımcılar deneysel araştırmanın dahilinde sınıflara rasgele atanmışlardır (Dede ve Demir, 2009).

Araştırmada deney grubuna yüz yüze eğitimle, gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacı kuram felsefesine dayanan Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle ders modülleri tasarlanarak etkinlik ve matematik okuryazarlığı sorularını içeren matematik okuryazarlığına dayalı eğitim verilmiş, kontrol grubunda matematik öğretim programı doğrultusunda eğitime devam edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına eğitim öncesi ve sonrasında matematik okuryazarlığı testleri uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunda yapılan araştırmanın işlevselliği ve gelişiminin takip edilmesi için ders modüllerinde matematiksel yeterlikleri konu alan sorulardan bazıları seçilerek akademik rubrikler aracılığıyla değerlendirme altına alınmış, araştırmacı ve danışman tarafından yorumlanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Yapılan çalışmanın çalışma grubunu; 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılı birinci döneminde Bursa ilinin Mudanya ilçesinde yer alan bir ortaokulda öğrenimine devam eden yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın bu okul ve öğrencilerle yapılmasındaki etken araştırmacının bu okulda görev yapıyor olması sebebiyle olasılıklı olmayan amaçlı örnekleme kategorisinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme seçilmiştir (Büyüköztürk vd., 2011). Çalışma yapılan kurumdaki yedinci sınıf öğrencilerinin toplam sayısı 105 kişidir. Çalışmaya 7/A – 7/F sınıfındaki öğrenciler deney, 7/B-7/E sınıfındaki öğrenciler kontrol grubu olarak seçilmiştir. Okul politikası gereği eğitim yılı başlangıcında tüm şubeler akademik seviye ve cinsiyet dağılımları eşit olacak şekilde öğrenci planlaması yapılan okulda çalışma grubu toplam

105 kişilik homojen olarak ve rastlantısal bir şekilde 56 deney ve 49 kontrol grubu olacak şekilde iki gruba bölünmüştür.

Tablo 1

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ait kişisel bilgiler

Cinsiyet	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	N	%	N	%
Kız	30	54%	24	49%
Erkek	26	46%	25	51%
Toplam	56		49	

Tablo 1'e bakıldığında Çift Odaklı Öğretim Modeli'ne dayalı matematik okuryazarlığı eğitimi verilen deney grubu 56 öğrenci, öğretim programına dayalı geleneksel eğitim yapılan kontrol grubunda 49 öğrenci yer almaktadır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin %54'ünün kız, % 46'sının erkek; kontrol grubundaki öğrencilerin % 49'unun kız, % 51' inin erkek olduğu görülmektedir. Araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan toplam 54 kız, 51 erkek öğrenci yer almaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak için kullanılan araçlar aşağıda belirtilmiş olup, her biri sırasıyla açıklanacaktır.

1. Matematik Okuryazarlığı Ön Testi- Son Testi
2. Çift Odaklı Öğretim Modeli Öğrenci Görüş Formu
3. Çift Odaklı Öğretim Ders Modülleri

3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ön Testi- Son Testi: Çift Odaklı Öğretim Modeli kapsamında hazırlanmış ders modüllerinden oluşan uygulamanın öğrencilerde tüm matematiksel yeterlikleri geliştirerek matematik okuryazarlığı başarıları düzeylerinde iyileşme olacağı iddiasını test etmek için matematiksel yeterlikler ön testi ve son testi TÜBİTAK1003 kapsamında gerçekleştirilen “Çift Odaklı Öğretim ile Matematik Okuryazarlığının Artırılması” projesinde kullanılan güvenilirlik ve geçerliği kanıtlanmış 9 ana sorudan ve bu soruların bazılarında yer alan alt maddelerle birlikte toplam 13 sorudan oluşmakta olup Ek1'de verilmiştir. Proje uygulaması için matematik okuryazarlığı ön test geliştirme sürecinde Ek1'de yer alan soruların uzman görüşüne başvurularak pilot uygulaması 37 kişiden oluşan yedinci sınıf öğrencisine yapılmıştır.

Tablo 2’de ön test- son testte yer alan problemlerin incelendiği ve analiz edildiği yeterlik türleri verilmiştir. Genel matematiksel yeterliklerden yapılan öğretim kapsamında bilginin oluşum süreciyle ilgili olan temel üç yeterlik olan matematiksel modelleme, muhakeme ve problem çözme yeterliği incelenmiştir. Analizler yapılırken ön testte ve son testte yer alan sorulardan modelleme yeterliği; gerçek yaşamda çözülmesi gereken soyut bir durumu somutlaştırarak formüle edebilme, muhakeme yeterliği; öğrencilerin sorularda yer alan Neden? ifadesinin cevabını açıklayabilme ve düşüncelerini matematiksel gerekçeye dayandırabilme, problem çözme yeterliği; problem durumunda problemi anlayarak bilinmeyi ifade edebilme ve çözüm sürecini bir stratejiye dayandırabilme yetenekleri göz önünde bulundurularak yanıtlar değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 2

Ön Test ve Son Test Sorularının İncelendiği Matematiksel Yeterlilikler

MO Soruları	Matematiksel Yeterlilikler
Konaklama 1	Muhakeme
Konaklama 2	Modelleme
Boya	Muhakeme
Milletvekili	Problem Çözme
Fidanlık 1	Problem Çözme
Fidanlık 2	Problem Çözme
Elmalar 1	Muhakeme
Elmalar 2	Problem Çözme
Elmalar 3	Muhakeme
Hedef Tahtası	Muhakeme
Petrol Sızıntısı	Modelleme
Sosyal Kollar	Muhakeme
Kargo	Muhakeme

3.3.2. Çift Odaklı Öğretim Modeli Öğrenci Görüş Formu: Uygulama bitiminde yapılan uygulamaya dair öğrenci görüşlerinin alındığı görüş formu Ek 2’de verilmiştir. Form uygulaması matematik okuryazarlığı son testinin uygulandığı hafta yapılmıştır. Gönüllülük ilkesi ön planda tutularak öğrencilere formlar dağıtılıp cevaplamaları için bir ders saati (40 dk) süre verilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Form soruları “Öğrencilerle Yapılan Mülakat Soruları Formu” (Bozkurt,2019) yararlanılarak oluşturulmuş uygulama öncesi uzman görüşüne başvurulmuştur.

3.3.3. Ders Modülleri: Ders modüllerinin bir örneği Ek 3’te verilmiş olup, oluşturulma aşamasında araştırmacı ders modüllerinin araştırmacının amacına, araştırma yapılan öğrenci düzeyine uygun olacak ve içerik olarak olası mantık ve kelime hatasından arınmış olmasına

dikkat etmeye özen göstermiştir. Hazırlanan iki modülde de amaç, kavram ve hedeflenen matematiksel yeterliklerin kazandırılması ve değerlendirilmesi, beklenen öğrenme çıktıları, bu süreçteki araştırmacının rolünü kapsamaktadır. Bütünleyici yapı taşıyan ders modülleri günlük hayatla ilişkili ve bağlamlar içeren etkinlik ve MO sorularının bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Modüllerin temel felsefesini içeren yapılandırmacı kuram ve gerçekçi matematik eğitiminde bir problem seçilerek veya bir etkinlik aracılığıyla kavram ve genelleme bilgisi kazandırmayı önemsemektedir. Seçilen etkinlikte veya problemin çözümünde öğrencinin zihninde beliren karmaşanın aydınlatılması, yapılandırmacı yaklaşımda “keşfetme” basamağında yapılan aktivitelerle, GME’de ise “sürecin yeniden keşfi” ilkesi paraleliyle “matematikleştirme” sürecinde gerçekleşmektedir. Modüllerde birinci kritik nokta (odak) keşfetmedir. Öğrenci bu odakta öğrenme sürecine kendisi sahip çıkar öğretim etkinlikleriyle kavram ve genellemeler kazandırılmaya çalışılır. Buradaki öğretim etkinliği, derste ard arda yapılan klasik işlemler olmak yerine, öğrencinin zihninde dengesizlik yaratan ve bunun açığa kavuşması, çözüme ulaşması için öğrencinin düşüncesini açıklamaya ve düşüncesinin arkasında durmaya fırsat veren uygulamalı aktivite olmasıyla geleneksel eğitimden farkı ortaya koymaktadır.

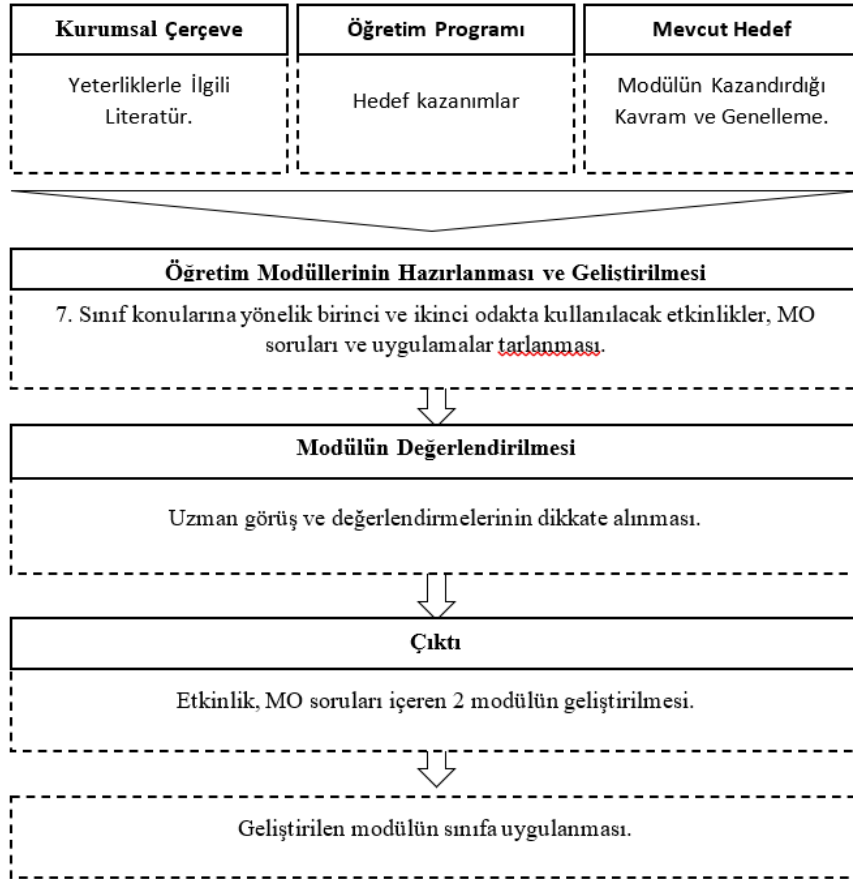
Kavram ve genellemelerin doğasına uygun oluşturulan etkinlik ve matematik okuryazarlığı soruları, öğrencilerin olay hakkında fikir üretmelerine ve sınıf içini düşünce paylaşım atmosferine dönüştürerek birbirlerinin düşüncelerini değerlendirmeye yer vererek matematiksel yeterliklerin gözlemlenmesi ve gelişimine fırsat sunar (Lithner, 2000). Bu bağlamda modüllerde yer alan etkinlik ve sorular her bir yeterliğe belli paylarda hizmet etse de diğer yeterliklere göre bir yeterliğe daha çok ağırlık verecek ve o yeterliğin gelişimini gözlemlemeye ve sağlamaya yönelik olarak tasarlanmıştır. Böylelikle öğrenciler hedef etkinlik kümesi üzerinde çalışırken diğer yeterlikler de eyleme geçirilmektedir (Ülger, 2021). Öğrenilen bilginin pekiştirilmesi GME deki ise dikey matematikleştirme sürecinde, yapılandırmacı kuramda derinleştirme basamağında gerçekleşmektedir. İkinci önemli nokta ise uygulamaların yapılmasıdır. Geleneksel öğretimde bu boyutta rutin alıştırmalar yapılırken, modüllerde ikinci odakta, öğrenilen bilgi ve becerilerin kullanımını gerektiren uygulamalara ve MO sorularına yer verilerek kavramın sorgulanması sağlanmaktadır. Bu sorgulamayı içeren yaşamsal uygulamalar ve MO sorularıyla, bilginin özümsemesi, gerekliliğine olan inancın güçlendirilmesi sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca bu faaliyetler, öğrenilen bilginin günlük yaşamdaki faydalarını ortaya koyacağı için matematiğe değer verme duygusunu geliştireceği ve “bu bilgiler ne işimize yarayacak?” sorusunun kendiliğinden ortadan kalkabileceği düşünülmektedir. İyi bir problem, bağlam içeren dikkat çekici etkinlik, öğrencilerin ilgisini

çekmekte ve çözüm sürecinde aktif katılımı tartışma ortamı sağlayıp muhakeme etmeye yer vermektedir. Böylelikle modül içeriğinde yedi temel matematiksel yeterlikten matematiksel bilginin oluşumuyla doğrudan ilgili olan üç temel yeterliğe süreç içinde yer verilmektedir. Diğer yeterliklerden temsil etme, formal, teknik dil ve sembolleri kullanma, matematiksel araçları kullanma öğretimin niteliğini artıran diğer yeterlikler olup bunların her biri süreç içinde kendiliğinden aktif olabilmektedir. MO sorularında çözüme teşvik etmek amacıyla dikkat çekebilmek için soruyu anlatan görseller kullanılmıştır. Kavram karikatürleri (Dereli, 2008), fotoğraflar ve diyagramlar kullanılarak kapsamlı, ilgi çekici bir kullanım sağlanmıştır. Yedinci sınıf ortaokul matematik programı esas alınarak birinci dönem Sayılar öğrenme alanı, Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar alt öğrenme alanını içeren ders modülleri Şekil4'teki gibi hazırlanmıştır. Modüller değerlendirilirken alanında uzman 3 akademisyen ve TÜBİTAK 1003 proje kapsamında hizmetiçi eğitim ve uygulamaya katılmış matematik eğitiminde doktora eğitimini yapan bir öğretmen ve MEB'te çalışan ve proje hizmet içi eğitimini almış olan öğretmen görüşüne başvurularak modüller revize edilmiştir.

Hazırlanan iki modül de derslerde öğrencilere bütüncül bir şekilde verilmemiştir. Bunun sebebi modül kitapçığı bütün olarak verildiğinde öğrenci modüllerin içeriğiyle ilgilenmekte derse ilgilerini toplamak zorlaşmaktadır. Ayrıca geçerli ve güvenilir veri toplama süreci sağlanması için modüller parçalanarak her ders çalışma kağıdı şeklinde verilmiş öğrencilerin fikir ve gerekçelendirmeleri alındıktan sonra kağıtlar tekrar toplanarak derste soruları tartışma sürecine geçilen bir uygulamaya yer verilmiştir. 13 haftalık süreç bu şekilde sürdürülmüştür.

Şekil 4

Çift odaklı öğretim ders modülleri hazırlık süreci

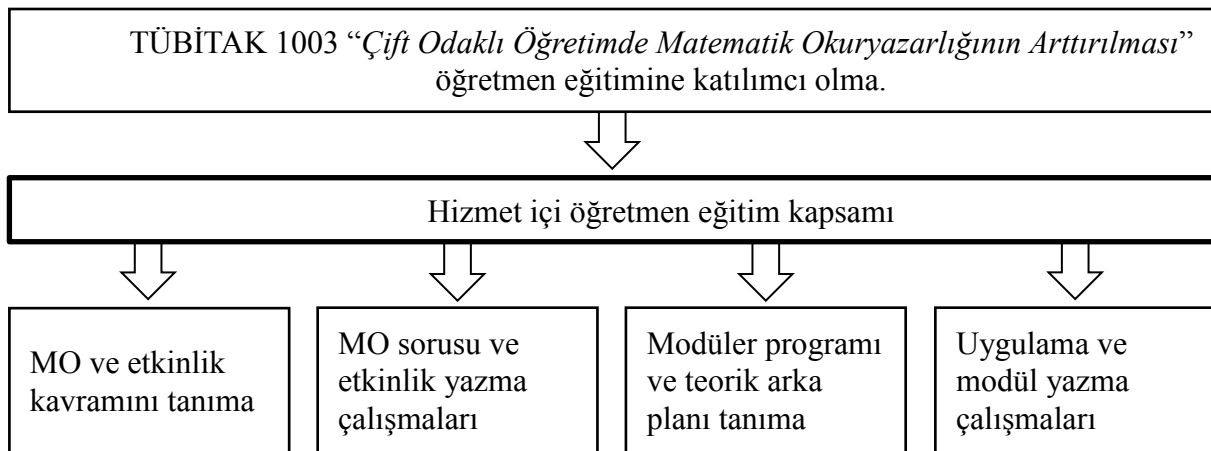


3.4. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı MEB’te 8 yıldır görev yapmakta iken TÜBİTAK 1003 kapsamında gerçekleşen “Çift Odaklı Öğretim ile Matematik Okuryazarlığının Artırılması” isimli hizmetiçi öğretmen eğitiminde 14 oturumluk Şekil 5’ teki akış şemasını içeren eğitimi almıştır. Araştırmacı tüm oturumlara eksiksiz katılmış, şemada belirtilen eğitimleri almış, proje kapsamında hizmetiçi eğitim döneminde girdiği sınıflara akademisyenler tarafından hazırlanan modülleri uygulamış, projenin bir parçası olarak örnek bir ders modülü tasarlayıp dönütlere göre revize ederek sınıfına uygulamıştır. 2020-2021 eğitim yılı 2. Döneminde projedeki modülleri uygulayan araştırmacı 2021-2022 yılı 1. Döneminde özgün iki ders modülü (Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar Ünitesi) hazırlayarak uygulamayı gerçekleştirmiştir.

Şekil 5

Çift odaklı öğretim modeli ile matematik okuryazarlığının arttırılmasına yönelik hizmet içi öğretmen eğitimi süreci



Hizmet içi eğitime katılmadan bir önceki dönem MEB Ölçme Değerlendirme Merkezi'nde bir eğitim dönemi beceri temelli soru yazarlığı yapan araştırmacı ders modüllerini oluştururken bir kısmında kendi yazdığı etkinlik ve sorulara yer vermiş, bir kısmı PISA'nın yayınlamış olduğu sorulardan (OECD, 2016), bir kısmı mevcut bilimsel kitaplardan (Wan De Walle, 2021; Altun,2021;Altun, 2018; Altun, Bozkurt, Kozaklı Ülger ve Tetik, 2018) diğer bir kısmı ise alanyazındaki çalışmalardan (Özdemir,2021; Uysal, Sönmez, 2021; Berber, 2021; Yürekli,2020; Akkaya,2019; Gümrükçü,2019; Özkan,2019; Çevik,2019; Suna,2019; Uça ve Saracaloğlu,2017, Altun ve Bozkurt, 2017; Göktürk, 2013; Aydın Ünal, 2008; Dereli,2008; Altun,2002) matematik okuryazarlığı temasına uygun olacak şekilde oluşturmuştur. Uygulama öncesi deneysel çalışma için Matematik Okuryazarlığı Ön Testi- Son Testi, Çift Odaklı Öğretim Modeli Öğrenci Görüş Formu'nu uygulayan araştırmacı veri toplama ve verileri analiz sürecinde aktif rol almıştır.

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan Tam Sayılar ve Rasyonel sayılar ünitelerini içeren ders modülleri öğrencilere uygun çalışma yaprağı formuna dönüştürülerek kazanım bazlı olarak dağıtılmış öğrenci cevapları alınmış ve uygulama bitimlerinde araştırmacı tarafından öğrencilerden analiz edilmek amacıyla toplanmıştır.

Matematik okuryazarlığı becerisinin gelişimi için araştırmacı süreç içerisinde düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri demokratik ortam oluşturmayı hedeflemiştir. Aynı zamanda gerçekçi matematik eğitimini ve yapılandırmacı yaklaşımı dikkate alarak ders modülleri

kapsamında öğrencilere dağıttığı çalışma yapraklarında yer alan etkinlik ve soruları öğrencilerin mantık çerçeveleri ve günlük hayatla ilişkilendirebilecekleri bağlamlar içinde sunmuştur. Önerilen Çift Odaklı Öğretim Modeli ile matematiğin hayatın içinde yer aldığını, hayata matematiksel bakış açısıyla bakabilmeyi öğrencilere deneyimleme imkanı sunarak matematiği anlamlandırmalarını sağlamıştır. Araştırmacı matematiksel yeterlikleri içeren etkinlik ve MO sorularıyla öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini artırmayı amaçlamış süreç içerisinde ünite bazlı matematiksel yeterliklerin gelişimini literatürdeki değerlendirme rubriklerinden yararlanarak gelişimleri gözlemlemeye çalışmıştır. 13. Haftada yapılan sontest uygulaması ve Çift Odaklı Öğretim Öğrenci Görüş Formu uygulamasının yapılmasının ardından araştırmacı uygulama sürecini tamamlamıştır.

3.6. Verilerin Toplanması

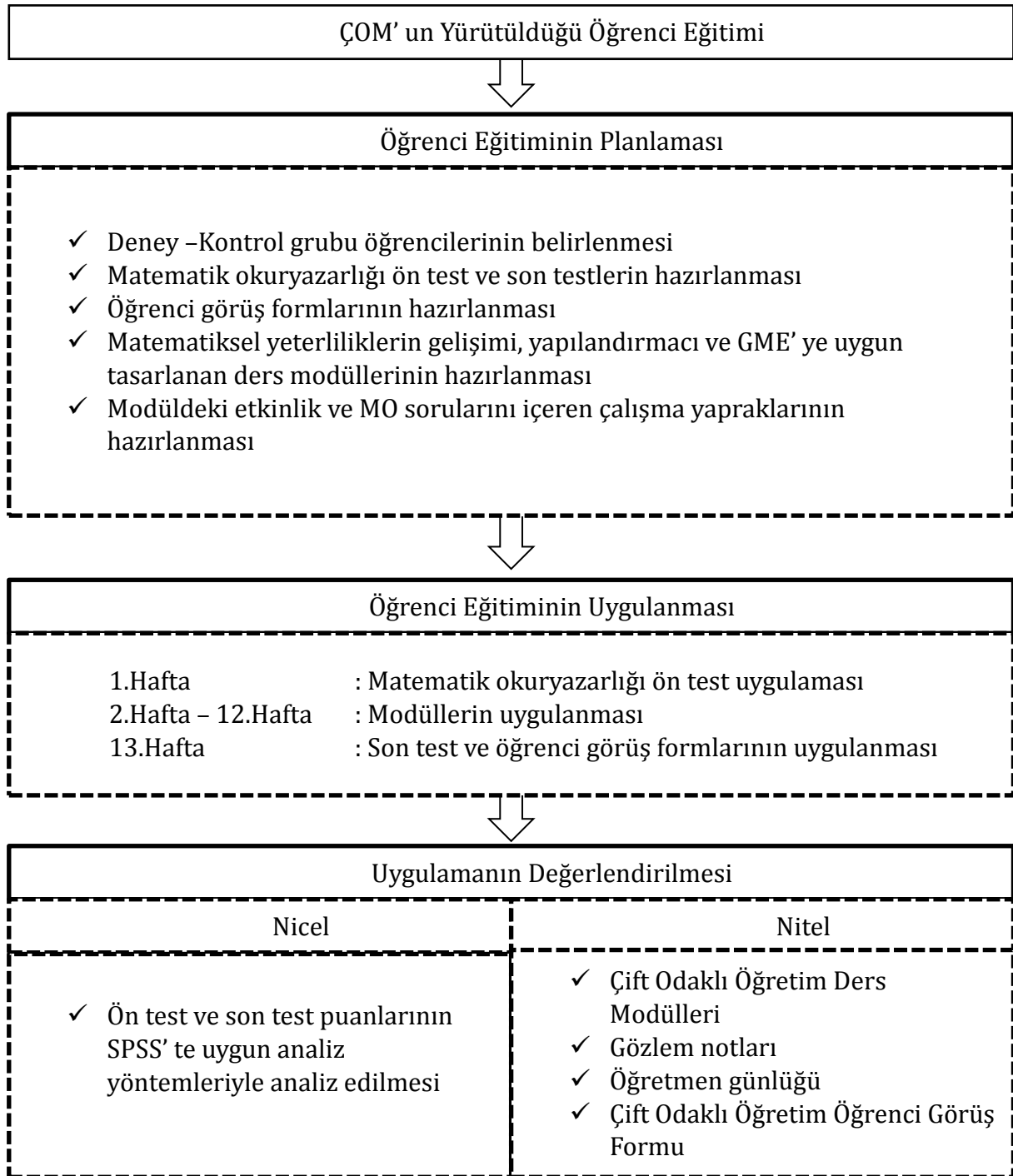
Araştırmacı birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problemleri test edebilmek için deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere “Matematik Okuryazarlığı Ön Test ve Son Test” sorularını uygulayarak verileri toplamıştır. Verileri SPSS (28.0) programıyla nicel analiz kapsamında, sonuçları 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirmiştir. Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problemlere ait ön test ve son test verilerinin çözümlenmesinde ilişkili-bağımlı örnekler t-testi kullanılmıştır.

Son alt problem olan araştırmanın beşinci alt problemini test edebilmek için deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere “Çift Odaklı Öğretim Görüş Formu” dağıtılmış, öğrencilerin yapılan uygulamaya yönelik düşüncelerini ifade edebilecek nitelikte sorular yöneltilmiş, elde edilen cevaplar araştırmacı tarafından içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

Çift Odaklı Öğretim Modeli’ni uygulama ve verilerin toplanma sürecini belirten öğrenci eğitim süreci Şekil 6’da gösterilmiştir.

Şekil 6

Çift odaklı öğretim modeli ile matematik okuryazarlığının artırılmasına yönelik yapılan öğrenci eğitim süreci



3.7. Verilerin Analizi

Araştırmanın beş alt probleminden sırasıyla ilk dört alt problemine cevap aranırken öğrencilere uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan matematik okuryazarlığı ön-son testi

puanlamaları yapılarak, bu alt problemlere ait verilerin çözümlenmesinde, uygulama öncesi ve sonrasında oluşan farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için ise bağımlı gruplar için t-testi (paired sampled t-test) kullanılmıştır. Bu analizler yapılırken, öğrencilerin ön test – son test puanlarını bulmak için sorulara verdikleri cevapların bir örneği Şekil 7’de verilen dereceli puanlama anahtarına göre tam cevaplar 2, kısmi cevaplar 1, yanlış veya boş cevaplar 0 olarak SPSS (28.0) paket programına girilmiştir.

Şekil 7

Matematik okuryazarlığı ön test – son test cevap anahtarı örneği

Soru	Olası Çözümler/Doğru Cevap (2 PUAN)	Olası Hatalar ve Puanlar																								
BOYA	<p>Soruda 16 litrelik boya ihtiyacı vardır. 3 adet 5 litrelik, 1 adet 2 litrelik alarak toplam 17 litre olsa da en uyguna bu şekilde mal eder. 1 litre kalması sorun değildir aksine günlük hayatta karşımıza çıkabilecek olası bir durumdur.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2 litrelik</th> <th>5 litrelik</th> <th>Toplam Litre</th> <th>Fiyat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 kova</td> <td>1 kova</td> <td>$6 \times 2 + 5 \times 1 = 17$</td> <td>$6 \times 8 + 1 \times 15 = 63$</td> </tr> <tr> <td>3 kova</td> <td>2 kova</td> <td>$3 \times 2 + 2 \times 5 = 16$</td> <td>$3 \times 8 + 2 \times 15 = 54$</td> </tr> <tr> <td>1 kova</td> <td>3 kova</td> <td>$1 \times 2 + 3 \times 5 = 17$</td> <td>$1 \times 8 + 3 \times 15 = 53$</td> </tr> <tr> <td>0 kova</td> <td>4 kova</td> <td>$0 \times 2 + 4 \times 5 = 20$</td> <td>$0 \times 8 + 4 \times 15 = 60$</td> </tr> <tr> <td>8 kova</td> <td>0 kova</td> <td>$8 \times 2 + 0 \times 2 = 16$</td> <td>$8 \times 8 + 0 \times 15 = 64$</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.1=8 15.3=45 8+45=53 TL</p>	2 litrelik	5 litrelik	Toplam Litre	Fiyat	6 kova	1 kova	$6 \times 2 + 5 \times 1 = 17$	$6 \times 8 + 1 \times 15 = 63$	3 kova	2 kova	$3 \times 2 + 2 \times 5 = 16$	$3 \times 8 + 2 \times 15 = 54$	1 kova	3 kova	$1 \times 2 + 3 \times 5 = 17$	$1 \times 8 + 3 \times 15 = 53$	0 kova	4 kova	$0 \times 2 + 4 \times 5 = 20$	$0 \times 8 + 4 \times 15 = 60$	8 kova	0 kova	$8 \times 2 + 0 \times 2 = 16$	$8 \times 8 + 0 \times 15 = 64$	<p>1 PUAN - Tam 16 lt boya almak</p> <p>0 PUAN -Kutuları açıp içinden ihtiyacı kadar boya almak.</p> <p>Örn: 2 lt lik ambalajı açarak 1 lt buradan alıp (4 TL), 3 tane de 5 lt lik (45 TL) kova alarak tam 16 lt yi 49 liraya mal etmek.</p> <p>- Soruda verilen sayıları kullanarak anlamsız işlemler yapma $5+2+16=23$; $8+8+8+15+15+8+15+15=107$ - Çözümü olmadan rasgele bir sayı yazmak veya boş bırakmak</p>
2 litrelik	5 litrelik	Toplam Litre	Fiyat																							
6 kova	1 kova	$6 \times 2 + 5 \times 1 = 17$	$6 \times 8 + 1 \times 15 = 63$																							
3 kova	2 kova	$3 \times 2 + 2 \times 5 = 16$	$3 \times 8 + 2 \times 15 = 54$																							
1 kova	3 kova	$1 \times 2 + 3 \times 5 = 17$	$1 \times 8 + 3 \times 15 = 53$																							
0 kova	4 kova	$0 \times 2 + 4 \times 5 = 20$	$0 \times 8 + 4 \times 15 = 60$																							
8 kova	0 kova	$8 \times 2 + 0 \times 2 = 16$	$8 \times 8 + 0 \times 15 = 64$																							

Araştırmanın son alt problemine cevap aranırken Ek2’de yer alan öğrenci görüş formlarından alınan cevaplar içerik analizine tabi tutulmuş, yapılan incelemede uzman görüşüne başvurulmuştur.

3.7. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Karma araştırma modeli, deneysel araştırma desenini içeren araştırmanın alt problemlerine cevap bulabilmek için ilk olarak deney grubunun uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan matematik okuryazarlığı testlerinden elde edilen soruların matematiksel yeterlikler kategorisinde toplam puanları incelenerek, ön testler ve son testler arasında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlılığı test edilmiştir. Aynı veri grubundan aralıklı olarak yapılan iki ölçme sonucunda elde edilen verilerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark

olup olmadığının anlaşılabilmesi için, veriler gereken şartları sağlıyorsa parametrik olan testlerden bağımlı örneklem t-testi; veriler şartları sağlamıyorsa bu testin non-parametrik karşılığı olan testler kullanılır (Can, 2013). Veriler parametrik testlerin uygulanabilmesi için gerekli şartları taşımış nitelikte olup bağımlı örneklem t-testiyle analiz edilmiştir. Bulgular başlığı altında detaylı olarak incelenecektir. Araştırmada güvenilirliği artırmak için araştırmacı örneklem sayısını geniş tutarak deney grubu olarak iki şubede inceleme yapmış, ders modüllerinden oluşan çalışma yaprakları olarak her ders düzenli olarak öğrencilere ilgili hedef kazanımı içeren etkinlik ve matematik okuryazarlığı sorularını dağıtmış ve tekrar toplamış, öğrenci günlükleri, öğretmen gözlem notlarına yer vermiştir.

3.8. Deneyin İç Geçerliliği

Bir deneyin iç geçerliliğini sağlayabilmek adına olası hipotezleri kontrol altında tutabilmek, ortadan kaldırmak için deneye kontrol grubu eklenmelidir (Christensen vd., 2014). Kontrol grubu Çift Odaklı Öğretim Modeli'ne dayalı matematik okuryazarlık eğitimi almamış olan geleneksel eğitim sistemiyle eğitime devsam eden gruptur. Kontrol grubunun sonuçlarıyla deney grubunun uygulamaya başlanmadan elde edilen sonuçları denk ise uygulamanın etkileri karşılaştırılabilir (Christensen, Johnson, Turner vd., 2014). Yapılan çalışmada deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için, yapılan ön testlerde elde edilen puanlar ilişkisiz-bağımsız örneklem t-testi aracılığıyla incelenmiştir. Bağımsız örneklem t-testinin güvenilir sonuçlar verebilmesi için veri grupları normal dağılım göstermelidir (Can, 2013, s.116).

Geçerlik, araştırma sonuçlarının doğruluğu ile ilgilidir (Baltacı, 2019). Araştırmacının verileri uzman incelemesine sunması geçerliğe olumlu katkılar sağlar (Denzin ve Lincoln, 2008; Merriam, 1998). İlgili araştırmanın veri toplama araçlarının hazırlanması, veri analizinde kullanılacak araçların hazırlanması ve seçilmesi, bulguların yorumlanması ve teyit edilmesi gibi her aşamasında uzman görüşlerine başvurulmuştur. Miles ve Huberman (1994), nitel araştırmalarda geçerliğin sağlanması için araştırmacının verilerin analizi ve yorumlanması sürecinde tutarlı olması gerektiğini vurgulamıştır. Yin (2014) araştırmanın dokümanlarla desteklenmesinin, Miles ve Huberman (1994) ise veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin nasıl analiz edildiğinin ayrıntılı olarak açıklanmasının güvenilirliği artırdığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda ele alındığında ilgili araştırmada araştırmacının rolünü açıkça ifade etmesi, araştırma kapsamında hazırlamış olduğu ders modüllerini sınıf ortamında uygulaması, fotoğraflarla desteklemesi, birinci, ikinci ve üçüncü araştırma problemlerinde bulguları öğrenci cevaplarının yer aldığı fotoğraflarla desteklemesi, eğitim sürecinde gözlem

notları alması, günlük tutması ve yöntem kısmında veri toplama araçlarını, veri toplama sürecini, verilerin nasıl analiz edildiğini ayrıntılı olarak açıklaması ile güvenilirlik sağlanmıştır.

4.BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, kullanılacak istatistiklerin veri yapısına uygunluğu, verilerin normal olup olmadığına bakılarak kararlaştırıldığından uygulama öncesi yapılan matematik okuryazarlığı ön testinden elde edilen deney ve kontrol grubuna ait verilerin normalliği incelenmiş, daha sonra araştırmanın nicel bulgularını oluşturacak “Matematik Okuryazarlığı Ön-Son Testi” verilerinden elde edilen analizler sırasıyla alt problemlere göre tablolandırılmıştır. “Çift Odaklı Öğretim Modeli Öğrenci Görüş Formu”ndan elde edilen nitel verilere yer verilmiştir. Bulgular alt problemlere göre başlıklar altında aşağıda verilmiştir.

4.1. Normallik Testine İlişkin Bulgular

Normal dağılıp dağılmadığını ölçmek amacıyla, Skewness (çarpıklık) =0.346, kurtosis (basıklık) = -0.433 değerleri incelenmiş ve +1.5 ile -1.5 aralığında olması nedeniyle verilerin normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Lidell ve Tabachnick, 2013). Sonuçlar doğrultusunda planlanan söz konusu Çift Odaklı Öğretim Modeli’yle matematik okuryazarlığı eğitiminden önce deney ve kontrol grubuna ait ön test verilerine parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi uygulanarak Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3

Deney grubu ve kontrol grubuna ait ön test puan ortalamaları

	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney ön test	56	2,48	1,53	55	2,293	0,06
Kontrol ön test	49	1,86	1,2		2,33	0,06

Tablo 3’ te görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerine ait ön test puan ortalamaları $\bar{x}_D=2.48$ ve kontrol grubuna ait son test puan ortalamaları $\bar{x}_K=1.86$ ’dır. Yapılan bu bağımsız örneklem t-testi sonucu iki grup arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [$p > .05$]. O halde deney ve kontrol grubuna ait ön test ve son test puan ortalamalarında istatistiksel yönden anlamlı bir fark çıkmadığı için grupların birbirine denk olduğu sonucuna ulaşılmış ve deneysel bir çalışma yapılması uygun bulunmuştur. Deneysel çalışma yapılan bu deney ve kontrol gruplarına ait son test puanları arasındaki farkın anlamlılığı incelenmiş ve Tablo 4 ‘de sunulmuştur.

Tablo 4

Deney grubu ve kontrol grubuna ait son test puan ortalamaları

	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney son test	56	9,88	6,14	55	7,03	0,001
Kontrol son test	49	3,35	2,25		7,401	0,001

Tablo 4’de deney ve kontrol grubundaki öğrencilere Çift Odaklı Öğretim Modeli’yle verilen eğitimin, grupların toplam son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşup oluşmadığının tespiti için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Verilen eğitimin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini ortaya koymak için yapılan bağımsız örneklem t-testinden deney grubuna ait öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}_D=9.88$ ve kontrol grubuna ait öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}_K=3.35$ elde edilmiş ve bu puanlar arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu yüzden Çift Odaklı Öğretim deney grubu lehine anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

4.2. Araştırmanın Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Çift Odaklı Öğretim Modeliyle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin matematiksel yeterliklere ilişkin gelişimleri nasıldır?” alt probleminin araştırıldığı 56 kişilik deney grubu öğrencilerine uygulanan ön test ve son testlerden elde edilen puanların ortalamalarında istatistiksel yönden anlamlı farklılık oluşup oluşmadığını belirlemek için yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5

Deney grubunun ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması

	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney ön test	56	2,48	1,53	55	-9,878	0,001
Deney son test	56	9,88	6,14			

Tablo 5’de görüldüğü gibi, bağımlı örneklem t-testi sonucunda eğitim öncesi yapılan sınav puanlarının ortalaması $\bar{x}=2.48$ ile eğitim sonrası yapılan sınav ortalaması $\bar{x}=9.88$ arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p=0.001<0.05$). Green ve Salkind (2005)’e göre 0.8 ve üstündeki d değeri deneysel uygulama sonucunda ulaşılan etkinin büyük olduğunu ifade etmektedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d=1.320$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu

göstermektedir. Bu durumda söz konusu sınıfta, Çift Odaklı Öğretim Modeli'ne uygun olarak işlenen derslerin öğrencilerin genel olarak matematiksel yeterliklerinin gelişimi üzerinde büyük bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

“Çift Odaklı Öğretim Modeliyle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin modelleme (matematikleştirme) yeterliği gelişimleri nasıldır?” alt probleminin araştırıldığı 56 kişilik deney grubu öğrencileri üzerinde, eğitimin öncesinde ve sonrasında yapılan ön ve son testlerde modelleme yeterliğinin gelişimini incelemek için yer verilen “Konaklama 2” ve “Petrol Sızıntısı” sorularının yanıtlarından elde edilen puanların ortalamalarında istatistiksel yönden anlamlı farklılık oluşup oluşmadığını belirleyebilmek için bağımlı örneklem t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Deney grubunun modelleme(matematikleştirme) yeterliğinin ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması

	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney ön test	56	0,09	0,34	55	-6,128	0,001
Deney son test	56	1,11	1,24			

Tablo 6’da görüldüğü gibi, bağımlı örneklem t-testi sonucunda eğitim öncesi yapılan sınav puanlarının ortalaması $\bar{x}(\text{ön})=0.09$ ile dersler sonrası yapılan sınav ortalaması $\bar{x}(\text{son})=1.11$ arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p=0.001<0.05$). Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d=0.819$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durumda, söz konusu sınıfta, Çift Odaklı Öğretim Modeli'ne uygun olarak işlenen derslerin öğrencilerin modelleme (matematikleştirme) yeterliği gelişimi üzerinde büyük bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

“Çift Odaklı Öğretim Modeliyle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin muhakeme yeterliği gelişimleri nasıldır?” alt probleminin araştırıldığı 56 kişilik deney grubu öğrencileri üzerinde, eğitimin öncesinde ve sonrasında yapılan ön ve son testlerde yer alan “Konaklama 1”, “Boya”, “Elmalar 1”, “Elmalar 3”, “Hedef Tahtası”, “Sosyal Kollar”, “Kargo” sorularının yanıtlarından elde edilen puanların ortalamalarında istatistiksel yönden anlamlı farklılık oluşup oluşmadığını belirleyebilmek için bağımlı örneklem t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Deney grubunun muhakeme yeterliğinin ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklemeler t-testi ile karşılaştırılması

	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney ön test	56	2,39	1,52	55	-8,687	0,001
Deney son test	56	6,48	3,81			

Tablo 7’de görüldüğü gibi, bağımlı örneklemeler t-testi sonucunda eğitim öncesi yapılan sınav puanlarının ortalaması $\bar{x}(\text{ön})=2.39$ ile eğitim sonrası yapılan sınav ortalaması $\bar{x}(\text{son})=6.48$ arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p=0.001<0.05$). Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü (1.161) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durumda, söz konusu sınıfta, Çift Odaklı Öğretim Modeli’ne uygun olarak işlenen derslerin öğrencilerin muhakeme yeterliği gelişimi üzerinde büyük bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

“Çift Odaklı Öğretim Modeliyle yapılan matematik okuryazarlığı öğretiminde öğrencilerin problem çözme yeterliği gelişimleri nasıldır?” alt probleminin araştırıldığı 56 kişilik deney grubu öğrencileri üzerinde, eğitimin öncesinde ve sonrasında yapılan ön ve son testlerde yer alan “Milletvekili”, “Fidanlık”, “Fidanlık 2”, “Elmalar 2” sorularının yanıtlarından elde edilen puanların ortalamalarında istatistiksel yönden anlamlı farklılık oluşup oluşmadığını belirleyebilmek için bağımlı örneklemeler t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Deney grubunun problem çözme yeterliğinin ön test ve son test sonuçlarının bağımlı örneklemeler t-testi ile karşılaştırılması

	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney ön test	56	,00	0	55	-10,175	0,001
Deney son test	56	2,29	1,68			

Tablo 8’de görüldüğü gibi, bağımlı örneklemeler t-testi sonucunda eğitim öncesi yapılan sınav puanlarının ortalaması $\bar{x}(\text{ön})=0.00$ ile eğitim sonrası yapılan sınav ortalaması $\bar{x}(\text{son})=2.29$ arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p=0.001<0.05$). Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü (1.360) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durumda, söz konusu

sınıfta, Çift Odaklı Öğretim Modeli'ne uygun olarak işlenen derslerin öğrencilerin problem çözme yeterliği gelişimi üzerinde büyük bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan uygulamayla her bir yeterlik türünde son testlerde ön testlere göre artışlar elde edilmiş ve bu artışlar analiz sürecinde verilen puanlama bazında (0-1-2 puan) değerlendirilmek üzere ağırlıklı ortalamaları hesaplanmıştır. Ağırlıklı ortalama hesabı yapılırken modelleme yeterliğinin gelişimi için yöneltilen 2 sorudan alınabilecek maximum 4 puan; muhakeme yeterliğinin gelişimi için yöneltilen 7 sorudan alınabilecek maximum 14 puan ve problem çözme yeterliğinin gelişimi için yöneltilen 4 sorudan alınabilecek maximum 8 puan üzerinden ön-son test ortalamalarının her birinin ağırlıklı ortalaması alınmış ve aşağıda yer alan Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

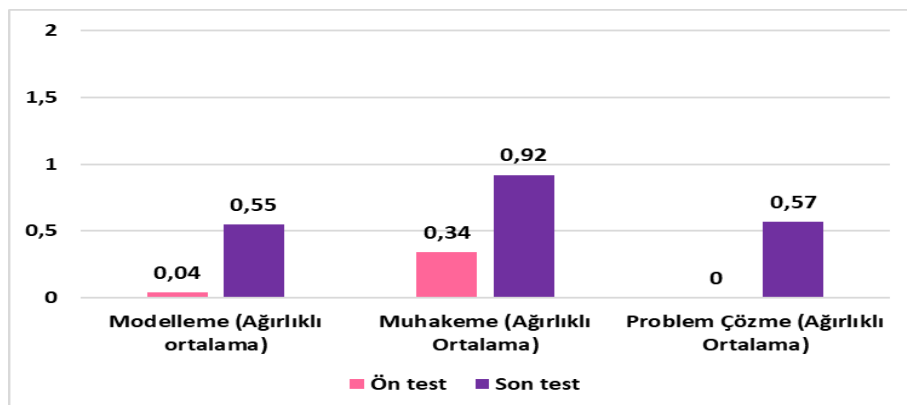
Yeterlik türlerinin ağırlıklı ortalamaları

Yeterlik Türü	Ön test	Son test
Modelleme (ortalama)	0,09	1,11
Modelleme (Ağırlıklı ortalama)	0,04	0,55
Muhakeme (ortalama)	2,39	6,48
Muhakeme (Ağırlıklı Ortalama)	0,34	0,92
Problem Çözme (ortalama)	0	2,29
Problem Çözme (Ağırlıklı Ortalama)	0	0,57

Tablo 9' da yer alan ön test-son test puan ortalamalarına ait ağırlıklı ortalamalar Grafik1'de aşağıda gösterilmiştir.

Grafik 1

Ön test ve son test puan ortalamalarına ait ağırlıklı ortalamalar



Grafik 1'de görüldüğü gibi modelleme yeterliğine ait ağırlıklı ortalama en düşük 0 puan en yüksek 2 puan üzerinden değerlendirilecek olursa, 0.04'ten 0.55'e; muhakeme yeterliğine ait

ağırlıklı ortalama 0.34'ten, 0.92'e; problem çözme yeterliğine ait ağırlıklı ortalama ise 0.0'dan 0.57'ye yükselmiştir. Yeterlikler içerisinde en fazla artışı gösteren muhakeme yeterliği olmuştur.

4.6. Araştırmanın Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Çift Odaklı Öğretim Modeliyle yapılan matematik okuryazarlığı öğretimine dair öğrenci görüşleri nelerdir? beşinci alt probleminin analizi doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin uygulamanın yapılmasından sonra Çift Odaklı Öğretim Görüş Formuna vermiş oldukları cevaplar incelenmiştir. İki açık uçlu sorunun bulunduğu öğrenci görüş formunda deney grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı eğitimi ile yapılan uygulama hakkındaki görüşlerini ve uygulamada yer alan problemlerle ilgili fikirlerini yazılı açıklama olarak belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin cevapları içerik analizi ile analiz edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucu çıkarılan kod ve kategoriler Tablo 10’da verilmiştir. Öğrenci cevaplarından doğrudan alıntılar yapılarak Tablo 10 desteklenmiştir.

Açık uçlu sorulardan ilki “*Matematik derslerinin daha önceki okul yaşantında modüller üzerinden işlenmediğini biliyorum. Bundan sonraki hayatında matematik derslerinin bu şekilde işlenmesini istemisin? Neden?*” sorusunun yanıtına yönelik görüşler yapılan içerik analizi sonucu kategorilere ayrılmış Tablo 10’ da gösterilmiştir. Öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşleri olumlu görüşler ve olumsuz görüşler olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Olumlu görüşler “duyuşsal boyuta ilişkin görüşler, dersin işlenişine ilişkin görüşler” olmak üzere iki kodda belirtilmiştir. Olumsuz görüşler ise “dersin işlenişine ilişkin görüşler, uygulamanın eski uygulamalarla kıyaslanmasına ilişkin görüşler ve tutum” olmak üzere üç kodda belirtilmiştir.

Tablo 10

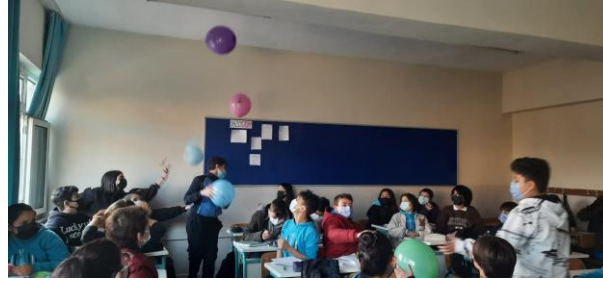
Çift Odaklı Öğretim Öğrenci Görüş Formu Uygulama Sürecine İlişkin Görüşlerinin Yansıtıldığı Kategori, Kod ve Alt Kodlar

Katagoriler	Kodlar	Alt Kodlar	f	Toplam (%)
Olumlu Görüşler	Duyuşsal boyuta ilişkin görüşler	Derslerin eğlenceli olması	10	17 (0,2)
		Dikkat çekici olması	4	
		Sorulardaki görsellerin motive etmesi	2	
		Derse katılımı arttırması	1	

	Farklı fikirlerin ortaya çıkması	7	53(0,62)
	Etkinliklerin ve soruların sorgulatması	9	
	Kavramayı sağlaması	8	
	Ezberden uzaklaştırması	3	
	Günlük yaşam örneklerini içermesi	12	
Uygulama sürecine ilişkin görüşler	Ayrıntılı düşünme olanağı sunması	2	
	Keşfetmeyi sağlaması	3	
	Öğrenmeyi kolaylaştırması	6	
	Fikir oluşumu sağlanması	1	
	Yoruma yer verilmesi	1	
	Formüllerden uzak olması	1	
	Ders modüllerinin zor gelmesi	2	9 (0,11)
Uygulama sürecine ilişkin görüşler	Ders modülü ile eğitime alışık olmama	2	
	Soruların karmaşık ve uzun olması	4	
	Yorum yapmanın zorluğu	1	
Olumsuz Görüşler	Günlük yaşam sorularının farklı ve zor gelmesi	1	5 (0,06)
Uygulamanın eski uygulamalarla kıyaslanmasına ilişkin görüşler	Düz anlatımı anlaşılır bulma	1	
	Kurallarla öğrenmeyi tercih etme	2	
	Dersi yorum yapmak yerine alıştırma çözmeyi tercih etme	1	
Tutum	Soruları zor bulma	1	1 (0,01)

Fotoğraf 1

Tam sayılar ünitesi 2. odakta gerçekleşen etkinlik



Deney grubu öğrencilerinin %82'si yapılan uygulamayla ilgili olumlu görüş belirtmişlerdir. Olumlu görüş kategorisinde alt kodlardan en fazla derslerin eğlenceli olması, etkinliklerin ve soruların sorgulatması, günlük yaşam problemlerinden oluşması, kavramayı sağlaması ile ilgili olduğu görülmektedir.

Verilen matematik okuryazarlığı eğitimine dair olumlu görüş kategorisinde yer alan öğrenci ifadelerinden bazıları;

- *Aslında şöyle bir bakınca gerçeklik algımın geliştiğini hissediyorum. Matematik zor bir ders değil sadece gerçeklik istiyor. Matematik ezberle değil modüllerle olması gerektiğini düşünüyorum.*
- *Sorular hoşuma gidiyor. Niye gidiyor? Çünkü sorularda herkes farklı bir cevap veriyor ve onların fikirlerini, düşüncelerini duymak benim için güzel bir şey.*
- *Modül çözerken keyif alıyorum. Modülle konuyu çok daha iyi kavriyoruz bence.*
- *Modüllerle öğretim daha zevkli ve eğlenceli oluyor. Konu daha çok aklımda kalıyor. Arkadaşlarla tartışıyoruz herkes fikrini belirtiyor.*
- *Modüllerle ders işlemek isterim. Çünkü günlük hayattan örnekler olduğu için konuyu çok daha iyi anlıyorum.*
- *Modüllerle bir eğitim isterim çünkü modüllerdeki sorular işlem becerisinden çok düşünmeye dayanıyor, kafa patlatmak gerekiyor. Bunun da beni daha çok geliştirdiğini düşünüyorum.*
- *Modüllerle dersi daha eğlenceli buluyorum öbür türlü ezber oluyor ve aklımda çok kalmıyor böyle eğlenerek yapınca aklımda kalıyor.*
- *Böyle dersler çok eğlenceli hem de anlama ve soru çözme becerimi fazlasıyla geliştirdi.*

Verilen matematik okuryazarlığı eğitimine dair olumsuz görüş kategorisi altında yer alan öğrenci ifadelerinden bazıları:

- *Modüller üzerinden gitmektense hocamızın konuyu direk anlatması daha mantıklı.*
- *Ben bu şekilde işlemek istemiyorum. Çünkü kurallarıyla birlikte öğrenmek bence çok daha kolay ve daha hızlı.*

- Ben bu şekilde bir eğitim istemiyorum çünkü kafam karışıyor. Defterde örnekler yapıp yazarak daha iyi anlıyorum.
- Daha önce modüllere alışık olmadığım için bana sıkıcı geldi.

Açık uçlu sorulardan ikincisi “Süreç içerisinde problemlerle ilgili fikirlerin nasıl değişti?” sorusunun yanıtına yönelik görüşler yapılan içerik analizi sonucu kategorilere ayrılmış Tablo 11’de gösterilmiştir. Öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşleri olumlu görüşler ve olumsuz görüşler olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Olumlu görüşler “duyuşsal boyuta ilişkin görüşler, dersin işlenişine ilişkin görüşler” olmak üzere iki kodda belirtilmiştir. Olumsuz görüşler ise “uygulama sürecine ilişkin görüşler” olmak üzere tek kodda belirtilmiştir.

Tablo 11

Çift odaklı öğretim öğrenci görüş formu uygulama Sürecindeki problemlere ilişkin görüşlerinin yansıtıldığı kategori, kod ve alt kodlar

Katagoriler	Kodlar	Alt Kodlar	f	Toplam (%)
Olumlu	Duyuşsal Boyut	Problemlerden korkmama	5	19 (0,35)
		Uzun soruları okumayı sevmeye başlama	1	
		Günlük yaşamda matematiği arama ilgisi	2	
		Hayata bakış açısının değişmesi	1	
		Soruların artık kolay gelerek matematiği sevmeye	10	
	Uygulama sürecine ilişkin	Yorumlama tekniklerini keşfetme	1	30 (0,56)
		Sonuç yerine sürece odaklanma	1	
		Dikkatli okumaya özen gösterme	2	
		Soruya göre strateji seçme	3	
		Sorularda tablo oluşturma	2	
		Günlük yaşam sorularını çözmeye alışarak problemin kolaylaşması	11	
		Soruları aşamalı okuma	1	
		Soruları anlamak için şekil çizme	2	
		Soruları gerçekte de varmış gibi düşünerek çözmeye çalışma	1	

		Gelişmeyi sağlama	1
		Sorgulamayı artırma	5
Olumsuz	Uygulama sürecine ilişkin	Derste daha az sayıda problem çözme	2 5 (0,09)
		Derste yer alan soruların kafa karıştırması	2
		Derste yer alan soruların uzun olması	1

Deney grubu öğrencilerinin %89'u süreç içerisinde problemlere yönelik fikirlerindeki değişimlere yönelik olumlu görüş belirtmişlerdir. Olumlu görüş kategorisinde alt kodlardan en fazla soruların artık kolay gelerek matematiği sevmeye, günlük yaşam sorularını çözmeye alışarak problemlerin kolay gelmesi ile ilgili olduğu görülmektedir.

Fotoğraf 2

Rasyonel sayılar ünitesi 1. odakta gerçekleşen etkinlik



Fotoğraf 3

Rasyonel sayılar ünitesi 1. odakta gerçekleşen etkinlik



Verilen matematik okuryazarlığı eğitiminde yer alan problemlerle ilgili zamanla öğrencilere ait fikirlerindeki değişime dair olumlu görüş kategorisi altında yer alan öğrenci ifadelerinden bazıları:

- *Soruların nasıl çözüleceğini tanımamız gerek. Soru tipine göre nasıl çözmek gerektiğini öğrendim.*
- *Uzun soruları okumaya üşenmemeye ve uzun sorulardan korkmamaya başladım.*
- *Problemler eskiden düşündüğüm gibi zor gelmemeye başladı.*
- *İlk başta çok zorlandım fakat öğretmenimiz bize bu tarz sorulardan sürekli sorunca alışmaya ve tüm ihtimalleri düşünmeye başladım.*
- *Problemler sayesinde hayata bakış açım değişti.*
- *Kendimce soruyu yorumlama, tahmin etme, tablo oluşturma gibi alışkanlıklar edindim.*
- *Soruları çözdükçe zamanla daha kolay problem çözebildiğimi farkettim.*
- *İlk başta böyle soru sorulur mu çok zor diyordum fakat artık şimdi bu soruların beni çok geliştirdiğini düşünüyorum.*
- *Dersi dinlemek yerine evde oturup saatlerce çalışmayı tercih eden biriydim. Fakat zamanla bu sorularla derste daha iyi öğrendiğimi farkettim. İlk zamanlar tahtaya birkaç kez kalkmışım zamanla 2,3,4,5....*
- *Problemler gerçek hayattan olduğu için ben varmışım o soruda gibi düşündüm böylelikle daha kolaylaştı.*
- *Sonucun önemli değil sürecin önemli olduğuyla ilgili değişimlerim oldu.*
- *Artık daha iyi anlıyorum.*
- *Artık soruları okuduğumda bu problem çözmek için hangi bilgilere ihtiyacım olduğu sorusuna hemen yanıt bulmak istiyorum.*

Verilen matematik okuryazarlığı eğitiminde yer alan problemlerle ilgili zamanla öğrencilere ait fikirlerindeki değişime dair olumsuz görüş kategorisi altında yer alan öğrenci ifadelerinden bazıları:

- *Süreç içerisinde problemler giderek zorlaştı ve iyi yönden bakamadım. Hala zorlanıyorum.*
- *Eski öğretmenlerimiz derste 10 çözüyordu ama bu derslerde 2,3 soru çözüyoruz. Bana iyi olmadı.*

Öğrenci ifadeleri genel olarak incelendiğinde yapılan eğitimi faydalı bulmuş ve eğitimden keyif almışlardır. Uygulama sürecine ilişkin verilen bu formlarda öğrencilerin çoğunun soruları

cevaplandırırken kurdukları cümlelerin bilişsel-duyuşsal düzeylerinin üstünde (örn: gerçeklik algısı, işlem becerisinden daha çok sorgulama istiyor gibi) olduğu söylenebilir. Matematiksel yeterliklerin geliştirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada verilen eğitimin süreç içerisinde öğrencilerin kendilerini ifade etme şekillerini de olumlu yönde etkilediği, öğrenmelerini matematiksel bakış açısıyla değerlendirmeye çalıştıkları söylenebilir.

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle tasarlanmış matematik okuryazarlığı eğitimi verilerek temel matematiksel yeterliklerin gelişimlerini incelemek ve verilen eğitimin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini ortaya koymaktır. Araştırmada yapılan nicel analizler sonucu öğrencilerin matematiksel yeterlik gelişimlerinde bütüncül olarak ve her biri kendi içinde değerlendirilerek anlamlı artışlar elde edilmiştir.

5.1.Sonuç ve Tartışma

Bu başlık altında tez kapsamında bulgular bölümünden elde edilen sonuçlar alt problemlerin sırasıyla literatür kapsamında değerlendirilecektir.

Araştırma kapsamında son testte ye alan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler değişkenleri belirleyerek ifade etmede sorun yaşamışlardır. Bu aşamada bazı öğrenciler yetersiz kaldığı için modelleme sürecini tamamlayamamışlardır. Bu durumun asıl sebebinin geçmiş eğitim dönemlerinde uzaktan eğitim sebebiyle cebirsel ifadeler konusunda hazır bulunuşluklarının yetersiz düzeyde olması düşünülmektedir. Çünkü Urhan ve Dost (2016), matematiksel modelleme etkinliklerinin öğretim sürecinde kullanışlığına yönelik yaptıkları çalışmada öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin matematiksel modellemenin öğretim sürecinde kullanımına engel oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Öğrencilere matematiksel modelleme eğitimi verilmesinin temel amaçlarından biri matematiği gerçek dünyaya transfer ederek gerçek dünyada yer alan problemleri modelleme vasıtasıyla tasarlayan bir düşünce sistemi oluşturmaktır. NCTM (2000) raporuna göre, okuldaki matematik derslerinde öğrenciler modelleme problemlerine daha çok yer verilmesinin gerekliliğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda literatürde Kaiser ve Willander (2005), günlük yaşam modellemelerinin matematik okuryazarlığı gelişimine etkisini inceledikleri çalışmalarında matematik derslerinde gerçek yaşam modellemelerine yer vererek matematik okuryazarlığı seviyelerinde anlamlı artış yaşandığı sonucunu elde etmişlerdir. Doruk (2012), 6. ve 7. Sınıflara uyguladığı çalışmada deney-kontrol grubu belirleyerek haftada iki saat olarak toplam 20 saatlik uygulamasında modelleme etkinlikleri kullanan grubun günlük yaşamda matematiği kullanma ve ilişkilendirme düzeylerinin etkinliklerin uygulanmadığı gruplara göre daha yüksek olduğunu elde etmiş, Bakırcı (2016) modelleme etkinliklerinin PISA matematik başarı düzeyine etkisini deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba uygulamış her iki gruptaki öğrencilerin PISA matematik başarı düzeylerinde anlamlı artışlar olduğu sonucuna ulaşmış fakat deney grubu başarı

düzeyinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu elde etmiştir. Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle temel matematiksel yeterliklerden modelleme yeterliği üzerine yapılan eğitimin öğrencinin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini inceleyen bu çalışma ile ilgili literatür çalışmalarında uyumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca Karatağ (2017), sekizinci sınıf öğrencilerinde günlük yaşam durumlarını içeren sözel problemleri çözme süreçlerini modelleme bağlamında incelemeyi amaçladığı çalışmasında öğrencilerin günlük yaşam problemlerini anlama, problem durumunu matematiksel olarak modelleme, matematiksel çözüm yapma ve çözümü günlük hayata transfer etme durumlarında sorunlar yaşadığını tespit etmiş, Çavuş Erdem (2018), alan ölçme konusuna yönelik modelleme etkinlikleriyle öğrencilerin modelleme ve konuyu öğrenmelerini incelediği çalışmasında modelleme etkinliklerinin uygulama şekline bağlı olarak katkı sağladığına ulaşmıştır. Tasarlanan Çift Odaklı Öğretim Modeli, bu ihtiyacı gidermeye yönelik felsefeye dayandığı için verilen eğitimin bu ihtiyacı giderdiği düşünülmektedir.

Matematik okuryazarlığı temel yeterliklerinden problem çözme yeterliği üzerine yapılan literatürde ulaşılabilen çalışmalara bakıldığında; Firdaus ve diğerleri (2017), PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde yer alan problem çözme yeterliğini geliştirme amaçlı deneysel çalışmasında gerçek hayat problemleriyle yapılan öğretimde öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinde artışlar elde etmiş; Bozkurt (2019), öğretmenlerle matematik okuryazarlığına dayalı problem çözme ve kurma çalışmaları yaparak eğitim gerçekleştirmiş ve eğitimi alan öğretmenlerin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinde artış meydana geldiğini elde etmiş; Mayan (2019), problem çözme ve kurma etkinlikleriyle gerçekleştirdiği uygulamasında bu becerilerin matematik okuryazarlığına etkisini incelemiş ve deney-kontrol gruplu çalışmada deney grubu öğrencilerinin başarısının daha yüksek olduğunu elde etmiştir. Benzer şekilde matematik okuryazarlığı temel yeterliklerinden problem çözme yeterliği üzerine yapılan eğitimin öğrencinin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini inceleyen bu çalışmada öğrencilerin problem çözme yeterlikleri anlamlı derecede artış görülmüş, literatür sonuçlarıyla benzer sonuç elde edilmiştir.

Ülger (2021), öğrencilerde tüm matematiksel yeterlikleri geliştirmeyi amaçladığı çalışmasında modüler bir eğitim planı tasarlamış, ortaokul matematik öğretmenlerine tasarlanan plan paralelinde matematik okuryazarlığına yönelik eğitim verilmiş, eğitim alan iki öğretmenle yedinci sınıf öğrencilerine tasarlanmış planı uygulayarak, yapılan öğretimin bütün matematiksel yeterlik gelişimlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda matematik okuryazarlığı temel yeterliklerinden modelleme, muhakeme etme, problem çözme

becerilerinin verilen eğitimle anlamlı sonuçlar elde edildiği bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Ayrıca, Ülger (2021)'in çalışmasında ulaştığı bir diğer sonuç ise yeterlik gelişimlerinde değişkenlik olduğu, bazı yeterlik gelişimlerin diğer yeterlik gelişimlerini etkilediğidir. Problem durumunun olası çözüm ve cevapları değerlendirileceğinde muhakeme yeterliği, modelleme ve problem çözme yeterliğiyle bütünleşik etkileşim içerisindedir (Niss ve Højgaard, 2011). Yapılan bu araştırma sonucunda temel üç yeterlikte öğrenci gelişimlerinde anlamlı artış yaşanmıştır. Mayan (2019), yedinci sınıf öğrencilerine sekiz hafta süren matematiksel modelleme kullanımının problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerine etkisini incelediği çalışmasında, model oluşturma etkinlikleri vasıtasıyla öğrencilerde problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin de geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Çift Odaklı Öğretim Modeli'yle matematik okuryazarlığı başarısının artırılmasının incelendiği bu çalışmada incelenen yeterliklerin öğrenci başarılarında olumlu artış yaşanmış olmasının bir yeterliğin diğer yeterliğin gelişimine de olumlu yönde etki yaptığı bir öğretim modeli olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Önerilen Çift Odaklı Öğretim Modeliyle Matematik Okuryazarlığının geliştirilmesini literatürde konu alan Karataş (2022)'in çalışmasında 16 hafta toplam 80 saatlik uzaktan eğitimle yapılan uygulamada öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarında artış görülse de anlamlı artış elde edilmemiş, bunun sebebinin uygulamanın çevrim içi yapılmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Karaevli ve Levent (2022), çevrimiçi eğitimlerin yüz yüze eğitimlerdeki gibi anlık ve somut uygulamalar yapmaya, birebir etkileşime engel olduğunu ve öğrenmenin kalıcılığının sınırlandığını belirtmiştir. Yüz yüze gerçekleşen bu çalışma, toplam 13 hafta boyunca benzer uygulamalara yer vererek ve aynı felsefeyle gerçekleşmiş yapılan analizler sonucu öğrencilerin başarılarında anlamlı artışlar elde edilmiştir.

Literatürde matematik okuryazarlığı temel yeterliklerini inceleyen çalışmalarda öğrenci görüşlerinin değerlendirmeye alındığı (Taşkın, 2017; Pala, 2015; Kızıltoprak, 2017; Güzel, 2017; Taşkın, Ezentaş ve Altun, 2018; Bozkurt ve Altun, 2019; Karakaş, 2019; Akıllı, 2020; Söylemez, 2022, Karataş, 2022) çalışmalarına ulaşılmıştır. Öğrencilerin yüksek çoğunlukla olumlu görüşler belirttiği bu çalışmanın analizinden öğrencilerin yapılan uygulamayla matematik dersini ezberden uzaklaştırması (Pala, 2012); artık matematiği eğlenceli bulmaları (Güzel, 2017), sorgulamaya dayalı, günlük yaşam örneklerini içermesi gibi çeşitli olumlu kategoriler oluşmuştur. Ayrıca yapılan analizler sonucu olumsuz görüş kategorisinde ele alınan bulgulardan bazıları olan matematik dersinde eski uygulamaya göre daha az sayıda problem çözdüklerini ve soruların kafa karıştırıcı olduğu gibi kategoriler oluşmuş; Pala (2015),

çalışmasında öğrencilerin değişik fikirler oluşmasından dolayı zorluk yaşadıklarını ifade etmiştir. İncelenen çalışmalarda öğrencilerin tutum ve motivasyonlarında olumlu artışlar yaşandığı (Taşkın, 2017; Taşkın, Ezentaş ve Altun, 2018; Karakaş, 2019; Karataş, 2022) sonuçlarını elde etmişlerdir. Bu çalışmada tutum ve motivasyon ölçeği uygulanmamış olmasına rağmen öğrenci görüş formlarında elde edilen analizler sonucu tutum ve motivasyonlarında değişiklikler olduğunu ifade eden cümlelere rastlanmış ve araştırma kapsamında duyuşsal boyut alt kategorisi başlığıyla ele alınmış, öğrencilerin uygulanan eğitimdeki dersleri eğlenceli bulmaları, görsellerin motive edici olması, problemlerden, uzun soruları okumaktan korkmama, günlük yaşamda matematiği arama ilgisi ve soruların kolay gelerek matematiği sevme kodları analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda literatürde yer alan çalışmalarla örtüşmektedir.

5.2. Öneriler

Öğrencilerde matematik okuryazarlığını geliştirebilme ve gerçek dünyada yaşam becerileri kazanmış bireyler olabilmelerini sağlamada temel faktör öğretmenlerin matematiksel yeterliklere hakim olabilmeleri, ders içi uygulamalarda her bir yeterliğin gelişimine fırsat verecek sorularla öğrencileri bir araya getirmeleri gerekmektedir. Bu uygulama ağırlıklı olarak öğrenci eğitimini konu edinmiş olsa da uygulayıcı ve araştırmacı matematiksel yeterlik gelişiminde Çift Odaklı Öğretim Modeli hizmet içi eğitimini alarak yapılan uygulamaya dahil olmuş, ardından kendi ders modüllerinde yer alan etkinlik ve soruları tasarlayarak, farklı bir eğitim döneminde yeni bir uygulama gerçekleştirmiştir. Bu açıdan matematik okuryazarlığı başarısını artırabilmek, matematiksel yeterliklerin gelişimini sağlayabilmek için öncelikle öğretmenlerin alanlarında gerekli donanımlara sahip olmaları gerektiği düşünülmektedir. Bu da öğretmenlere matematik okuryazarlığına dayalı eğitimlerin verilmesiyle sağlanabilir. Ayrıca verilecek eğitim içeriğinin de tek bir yeterlik olmaktan öte tüm yeterlik gelişimlerini kapsayacak biçimde olabileceği önerilmektedir.

Kaynakça

- Akıllı, E. (2020). *Matematik okuryazarlık eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarıya ve epistemolojik inanç düzeyine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akkaya, Ş. (2019). *Yedinci sınıf rasyonel sayılar ünitesinin 5E öğrenme modeline göre planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin öğrencilerin akademik başarı ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Altun, M. (2002). *Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım*. İlköğretim-Online, 1 (2), 33-39
- Altun, M. (2015). *Efemat*. Aktüel Yayıncılık, Bursa.
- Altun, M. (2017). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. Bursa, Aktüel Alfa Akademi Yayıncılık.
- Altun, M. (2018). *Liselere Giriş Matematik*. Aktüel Yayıncılık.
- Altun, M. (2020a). *Matematik okuryazarlığı el kitabı*. Bursa, Alfa Aktüel Akademi Yayıncılık.
- Altun, M. (2021). Çift odaklı öğretim Instagram sayfası <https://www.instagram.com/p/CJsuVYmgKnj/?igshid=YmMyMTA2M2Y> Erişim tarihi: 20.10.2022
- Altun, M. ve Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 42 (19), 171-199.
- Altun, M. (2020b). Bir yeterlik alanı olarak matematiksel modellemenin yeniden gözden geçirilmesi, *2 nd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa
- Altun, M., Aydın Gümüş, N., Akkaya, R., Bozkurt, I. ve Ülger Kozaklı, T. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 66-88.
- Altun, M., Bozkurt, I., Kozaklı Ülger, T. ve Tetik, M. (2019). *LGS matematik denemeleri I*. Alfa Aktüel Akademi Yayıncılık.
- Altun, M., Kozaklı Ülger, T., Bozkurt, I., Akkaya, R., Arslan, Ç., Demir, F., Karaduman, B. ve Özaydın, Z. (2022). Matematik okuryazarlığının okul matematiği ile entegrasyonu. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 126-149. DOI: 10.19171/uefad.1035381

- Armutcu Y. (2021) *Sitem yaklaşımına dayalı matematiksel modelleme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin matematiksel modelleme becerilerine ve matematik okuryazarlığına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bakırcı, C. (2016). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin pısa matematik başarı düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bal İncebacak, B.ve Ersoy, E. (2016). 7. Sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin TIMMS'e göre analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(46), 474-481.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Bansılal, S., Mkhwanazi, T., & Mahlabela, P. (2012). Mathematical literacy teachers' engagement with contextual tasks based on personal finance. *Perspectives in Education*, 30(3), 98-109.
- Baştürk, V. (2021). *Altıncı sınıf öğrencilerinin cebirsel problemleri matematiksel modellemeyi kullanarak çözme becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Berber, M. (2021). *Rasyonel Sayılar Konusunun Farklılaştırılmış Öğretim Yöntemi İle Öğretiminin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Olan Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Matematik Kaygılarına Etkisi*, [Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Berkant, H. G. ve Eren, İ. (2013). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(3), 1021-1041.
- Beswick, K. (2010). Putting context in context: An examination of the evidence for the benefits of 'contextualized' tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 367-390.
- Birbiri, D. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 sınav sonuçlarının problem çözme becerilerine yönelik değişkenlerinin Türkiye açısından incelenmesi*, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Blum, W. & Borremeo, Ferri, R. (2009) Mathematical modelling: can it be taught and learnt, *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.

- Boaler, J. (1993). The role of contexts in the mathematics classroom: do they make mathematics more "real". *For the learning of mathematics*, 13(2), 12-17.
- Boz-Yaman, B., & Uyarlı, M. (2018). A mathematical modeling activity: Murat's mobile phone. *Journal of Inquiry Based Activities*, 8(1), 11-23.
- Bozkurt, I. (2019). *Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığı gelişiminin incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi] Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Bragg, L. A., Herbert, S., & Davidson, A. (2018). Identifying, promoting, and assessing reasoning focused on analysing. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 23(2), 3-7.
- Brodie, K. (2010). *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*, Springer.
- Bukova, G. E. (2019). *Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme*, Pegem Akademi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2014). *Research methods design and analysis* (12. edition). Pearson Education.
- Colwell, J. & Enderson, M. C. (2016). "When I hear literacy": Using pre-service teachers' perceptions of mathematical literacy to inform program changes in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 53, 63-74.
- Çelikkol, Ö. (2016). *7. Sınıf öğrencilerine cebirsel sözel Problemlerde Matematiksel Modelleme Uygulaması: Bir Eylem Araştırması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Çevik, Y. (2019). *Tam Sayılar Konusunun Modellenmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri*, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Çiltaş, A. ve Zihar, M. (2018). Matematiksel modelleme yöntemiyle 8. sınıf üslü ifadeler konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 5(3), 46-63.
- Çoban, H. ve Tezci, E. (2020). Matematiksel muhakeme becerileri değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(24), 2805-2837.

- Çoksöyler A. ve Bozkurt G. (2021). Bilişsel perspektif bağlamında matematiksel modelleme süreci: altıncı sınıf öğrencilerinin deneyimleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 480-502.
- De- Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. *Applied psychology*, 53(2), 279-310.
- Dede, A. T. ve Güzel, E. B. (2013). Matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinliği tasarım süreçleri ve etkinliklere yönelik görüşleri, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(1), 300- 322.
- Dereli, M. (2008). *Tam Sayılar Konusunun Karikatürle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi*, [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi].Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Didiş, K. G.M. ve İnan M. (2018). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin matematikselleştirme süreçlerinin ve matematiksel modellerinin incelenmesi: çim biçme problemi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 339-366.
- Doruk, B. K. (2012). İletişim becerisinin gelişimi için etkili bir araç: matematiksel modelleme etkinlikleri. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi*, 1 (1), 1-12.
- Dost, Ş. (2019). *Matematik eğitiminde modelleme etkinlikleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Erdem, Ö. (2021) *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme süreçlerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Zonguldak.
- Firdaus, M. F., Herman, W. & Herman, T. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct instruction. *Educational Research and Reviews*, 12 (4), 212-219.
- Gellert, U. (2004). Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*, 55(1), 163-179.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98 (8), 228-456.
- Göktürk, F. (2013). *Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunu Günlük Hayat Problemlerinin Çözümüne Olan Transfer Düzeylerinin İncelenmesi*, [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Gravemeijer, K., Heuvel-Panhuizen, van den, M. H. A. M., & Streefland, L. (1990). Context free productions tests and geometry in realistic mathematics education. (Research in

- mathematics education; Vol. 11). Utrecht: Researchgroup for Mathematical Education and Educational Computer Center.
- Graven, M., & Venkat, H. (2007). Emerging pedagogic agendas in the teaching of mathematical literacy. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 11(2), 67-84.
- Güç, A. F. ve Kuleyn, H. (2019). Argümantasyon Kalitesinin Matematiksel Modelleme Sürecine Yansması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 222-262.
- Gümrükçü, F. (2019). *Etkinlik Temelli Öğrenme Yaklaşımının 7.Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Başarisina Ve Kaliciliğine Etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Gürbüz, M. (2014). *PISA Matematik okuryazarlık öğretiminin pisa sorusu yazma ve okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Güzel, S. (2017). *Altıncı sınıf matematik dersi öğretim programının matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından değerlendirilmesi ve geliştirilmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Haines, C., & Crouch, R. (2007). Mathematical modeling and applications: Ability and competence frameworks. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 417-424). New York, NY: Springer.
- Hıdıroğlu, Ç. N. ve Hıdıroğlu, Ö, Y. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel modellemede oluşturdukları gerçek yaşam problem durumu modelleri. *İlköğretim Online*, 16(4), 1702-1731.
- Höfer, T., & Beckmann, A. (2009). Supporting mathematical literacy: examples from a crosscurricular project. *ZDM*, 41(1-2), 223-230.
- Jablonka, E. (2003). Mathematical literacy. In *Second international handbook of mathematics education* (pp. 75-102). Springer Netherlands.
- Johnson, H., Watson, P. A., Delahunty, T., McSwiggen, P., & Smith, T. (2011). What it is they do: Differentiating knowledge and literacy practices across content disciplines. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 55(2), 100-109.
- Kabael T. ve Akın A. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler ve niceliksel muhakeme becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 875-894.

- Kaiser, G. & Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: Results of an empirical study. *Teaching Mathematics and its Applications*, 24(2-3), 48-60.
- Kaiser, G. (1995). Realitätsbezüge im Mathematikunterricht - Ein Überblick über die aktuelle und historische Diskussion. In G. Graumann et al. (Eds.), *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht* (pp. 66-84). Bad Salzdetfurth: Franzbecker
- Karakaş, A. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin planlanması- uygulanması ve değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Karatağ, E. (2017). *8.sınıf öğrencilerinin temel geometrik kavramları içeren günlük hayat durumlarına dayalı sözel problemleri modelleme süreçlerinin incelenmesi*, [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karataş, E, R. (2022). *Çift odaklı öğretim modelinin 5.sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kızıltoprak, F. (2017). *Matematik okuryazarlığının problem çözmede sistematik çeşitleme ile desteklenmesinin öğretim deneyi yoluyla incelenmesi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi] Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kocayayla, C. (2019). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerine yönelik modelleme etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin modelleme yeterliklerinin belirlenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Köten, S. (2022). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin matematik başarılarına ve öz düzenleme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Kramarski, B. & Mizrachi, N. (2004). Enhancing mathematical literacy with the use of metacognitive guidance in forum discussion. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 169-176.
- Lesh, R. & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In R. Lesh, H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 3-33). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lingfjard, T. (2002). Teaching and assessing mathematical modeling. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 21 (2), 75-83.

- Lithner, J. (2000). Mathematical reasoning in school tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 41(2), 165-190.
- Loong, E., Vale, C., Widjaja, W., Herbert, S., Bragg, L. A., & Davidson, A. (2018). Developing a Rubric for Assessing Mathematical Reasoning: A Design-Based Research Study in Primary Classrooms. *Proceedings of the 41st annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. 503- 510. Auckland: MERGA
- Park, H. & Magiera, M. T. (2020). Prospective teachers' interpretations of mathematical reasoning. *Mathematical and Statistical Science Faculty Research and Publications*. 1677- 1681.
- Mayan, T. (2019). *Problem çözme ve problem kurma uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- McCrone, S. S. & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy - It's become fundamental. *Principal Leadership*, 7 (5): 32-37.
- MEB (2019), PISA 2018 Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi. No:10. Ankara.
- Memnun, D.S. (2011). *İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometri'nin Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi Kavramlarını Oluşturması Süreçlerinin Araştırılması*, [Yayımlanmamış doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Mengi, B. (2019). *Matematiksel modelleme yaklaşımının öğretim ortamında kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Pub.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, Va: National Council of Mathematics Teachers.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Niss, M. (2011) "Competencies and Mathematical Learning Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark.", IMFUFA, Roskilde.

- Niss, M. (2015). Mathematical competencies and PISA. In K. Stacey, & R. Turner (Eds.), *Assessing mathematical literacy: The PISA experience* (pp. 35-56). New York, Springer.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9-28.
- OECD. (2010). PISA 2012 Mathematics framework to OECD, 30. Paris: PISA, OECD Publications.
- OECD. (2016). PISA 2015 Assessment and analytical framework. Science, reading, mathematics and financial literacy. Paris: OECD Publishing.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Oktiningrum W, Zulkardi, & Hartono Y. (2016). Developing PISA-like mathematics task with indonesia natural and cultural heritage as context to assess students' mathematical literacy. *Journal on Mathematics Education* 7(1), 1-8.
- Özdemir, E. (2021). Using a Number Line and Counters to Carry Out Basic Operations with Integers. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*. 8(1), 44-58.
- Özkan, C. (2019). 7. Sınıf ‘‘Rasyonel Sayılar’’ Konusunun 5e Öğrenme Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarisina Ve Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Pala, G. (2015). 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi üzerine nitel bir araştırma, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi, Elâzığ.
- Söylemez, Ş. (2022). *Matematik okuryazarlığı eğitiminin ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına, matematiksel motivasyonlarına ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Stacey, K. & Turner, R. (2015). *The Evolution and Key Concepts of The PISA Mathematics Framework*. In *Assessing Mathematical Literacy: The PISA Experience*, Eds.; Stacey, K., Turner, R., Switzerland: Springer, pp 5-33.
- Steen, L. A. (2001). Mathematics and numeracy: Two literacies, one language. *The Mathematics Educator*, 6 (1), 10-16.
- Steen, L. A., Turner, R., & Burkhardt, H. (2007). Developing mathematical literacy. W. Blum., P. L. Galbraith, H-W. Henn, & M. Niss (Eds.). In *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 285-294). New York: Springer.

- Suna, Y. (2019). *Aktif Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretimine Etkisinin Akademik Başarı, Tutum Ve Kalıcılık Düzeyleri Bağlamında İncelenmesi*, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gaziosmanğâşa Üniversitesi, Tokat.
- Swing, S., & Peterson, P. (1988). Elaborative and integrative thought processes in mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 54.
- Taşkın, E. (2017). *Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Taşkın, E., Ezentaş R., ve Altun, M. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2069-2079.
- Turner, R., Blum, W., & Niss, M. (2015). Using competencies to explain mathematical item demand: A work in progress. *Assessing Mathematical Literacy* (pp. 85-115). Springer.
- Uça, S. ve Saracaloğlu, S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitiminin kullanımı: Bir Tasarı Araştırması. *İlköğretim Online*, 16(2), 469-496.
- Urhan, S. ve Dost, Ş. (2016). Matematiksel modelleme etkinliklerinin derslerde kullanımı: öğretmen görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(59), 1279-1295.
- Uysal, H. ve Sönmez, I. (2021). Gerçekçi Matematik Eğitime Göre İşlenen “Tam Sayılar” Temasının Öğrencilerin Erişi ve Derse Yönelik Görüşlerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*.19(1), 97-122.
- Ülger, T. K. (2021). *Matematik okuryazarlık yeterliklerinin gelişimine dayalı bir modüler programın tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına Ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi,Erzurum.
- Van De Walle, J., Karp, K. S. & Williams, J. M. B., (2021). *Elementary And Middle School Mathematics-Teaching Developmentally*. Nobel Yayıncılık.
- Yin, R.K. (2014). *Case study methods: design and methods* (5. edition). Thousand Oaks: Sage Pbc.

- Yurtsever, A. (2018). *6. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterlikleri, matematik başarıları ve tutumları arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yürekli, A. (2020). *Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılar Konusundaki İşlemlere Ait Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Kavram Karikatürleri İle Giderilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

Ekler

Ek 1: Matematik Okuryazarlığı Ön-Son Testi

7. SINIF-MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖN TESTİ

Adı-Soyadı:

No:

Sınıf:

Okul:

SORU 1: KONA KLAMA

Bir turizm şirketi hizmet verdiği dört otel zinciri ile ilgili müşteri değerlendirmelerini almak üzere müşterilerine sorular yöneltiliyor. Müşterilerin 5 üzerinden notlar verdiği bu özellikler; konfor, müşteri ilişkileri, yemek hizmetleridir.

Otellerin aldığı ortalama puanlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Otel adı	Konfor (K)	Müşteri İlişkileri (M)	Yemek Hizmetleri (Y)
Deytona	5	3	4
Rüzgarlı	4	4	3
Kartepe	3	2	1
Selinay Park	2	5	5

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

5 puan = Çok iyi

4 puan = İyi

3 puan = Orta

2 puan = Zayıf

1 puan = Çok zayıf

Otelin toplam puanı $P = 3.K + 1.M + 5.Y$ bağıntısı ile hesaplanmaktadır.

Aşağıdaki soruları yukarıdaki metne göre yanıtlayınız.

Soru 1.1: KONA KLAMA

Aldıkları toplam puana göre kıyaslandığında en iyi otel hangisi olur? Cevabınızı açıklayınız.

Soru 1.2: KONA KLAMA

Selinay Park Otel toplam puan hesaplanmasında kullanılan yöntemden şikayetçidir. Puanlama yönteminin adil olmadığını, "Müşteri İlişkileri" özelliğinin puan ağırlığının artırılmasını, böylece en iyi otel olmalarına imkan tanıyacağını belirtiyorlar.

Bu isteğin karşılanabilmesi için formülde nasıl bir değişiklik önerirsiniz? Sebebini açıklayınız.

SORU 2: BOYA
Soru 2.1: BOYA

Bir boya türü 2 ve 5 litrelik tenekte piyasaya sürülmüştür. 2 litrelik ambalajın fiyatı 8 lira, 5 litrelik ambalajın fiyatı 15 liradır.



16 litre boyaya ihtiyacı olan bir kimse ihtiyacını karşılamak için en az kaç lira harcamalıdır?

SORU 3: MİLLETVEKİLİ

Türkiye'nin de aralarında bulunduğu birçok ülkede seçimler sonucunda milletvekillerinin hangi partilere verileceğini belirlemek için D'Hondt Sistemi kullanılmaktadır.

D'Hondt Sistemine göre partilerin aldıkları toplam oy sayıları sırasıyla 1, 2, 3, ... e bölünerek, bölmeler sonucunda elde edilen tüm bölüm değerleri sıralanır. Bölme işlemine bölgenin çıkaracağı milletvekili sayısına kadar devam edilir. Milletvekilleri, oluşan bu sayıların en büyük olanından başlayarak sırayla dağıtılır.

Beş milletvekili çıkaran bir seçim bölgesinde seçime giren üç parti aşağıdaki oyları almıştır:

<u>A Partisi</u>	<u>B Partisi</u>	<u>C Partisi</u>
216	840	480

Soru 3.1: MİLLETVEKİLİ

Her bir partiye kaç milletvekili düşer? Belirleyiniz.

SORU 4: FİDANLIK

Alanı 256 m^2 olan kare şeklindeki bir alanın ekim için tamamlanmış şekli yanda gösterilmektedir. Taralı kısımlar ekim alanlarını göstermektedir.

Gölet alanı 4 m^2 dir. Göletin devamında yer alan araziler ortadan bölünerek yarısı ekim alanı, yarısı ise toplama kanalı yapılmıştır.



Aşağıdaki soruları yukarıdaki metne göre yanıtlayınız.

Soru 4.1: Fidanlık I

Su toplanacak kanalların tabanları m^2 fiyat 32 lira olan özel bir madde ile döşenecektir.

Bu iş için ayrılan 1000 lira işi tamamlamak için yeterli olur mu? Açıklamanızı matematiksel bir gerekçeyle dayandırınız.

Soru 4.2: Fidanlık II

Ekim yapılan kısımda fidan aralıkları 0,5 m olmalıdır. Ayrıca fidanların ekim alanının kenarlarına ve toplama kanalının kenarlarına uzaklığı da yine 0,5 m olmalıdır.

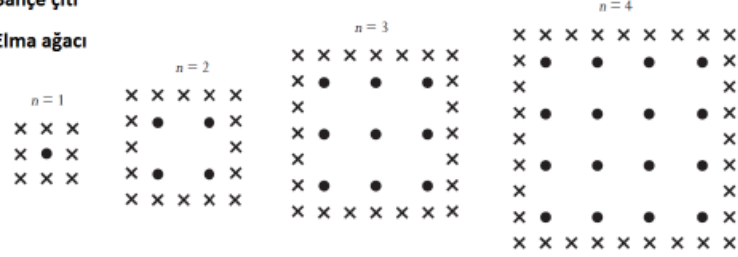
Bu şartlar altında, alana kaç fidan dikilebilir?

SORU 5: ELMALAR

Bir çiftçi elma ağaçlarını kare şeklindeki bir düzende ekıyor. Elma ağaçlarını rüzgara karşı korumak için, meyve bahçesinin çevresine çit dikiyor. Her sayıdaki ağaç için bahçe çitlerinin dikiliş modelini gösteren şekli aşağıda görüyorsunuz.

× = Bahçe çiti

● = Elma ağacı



Aşağıdaki soruları yukarıdaki metne göre yanıtlayınız.

Soru 5.1: ELMALAR

Tabloyu doldurunuz.

n	Elma ağaçlarının sayısı	Bahçe çitinin sayısı
1		
2		
3		
4		
5		

Soru 5.2: ELMALAR

Yukarıda verilen model için elma ağaçlarının ve bahçe çitlerinin sayısını hesaplayabileceğiniz iki formül vardır. Elma ağaçlarının bir satırı n ile gösterildiğinde;

Elma ağaçlarının sayısı = n^2

Bahçe çitlerinin sayısı = $8n$

Elma ağaçlarının sayısının bahçe çitlerinin sayısına eşit olduğu bir n değeri var. Bu "n" değerini bulunuz ve hesaplama yönteminizi gösteriniz.

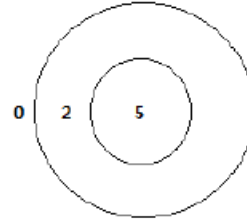
Soru 5.3: ELMALAR

Çiftçinin çok daha büyük bir meyve bahçesi yapmak istediğini düşünün. Meyve bahçesi büyüdükçe elma ağaçlarının sayısı mı, bahçe çitlerinin sayısı mı daha hızlı artar? Cevabınızı nasıl bulduğunuzu anlatınız.

SORU 6: HEDEF TAHTASI

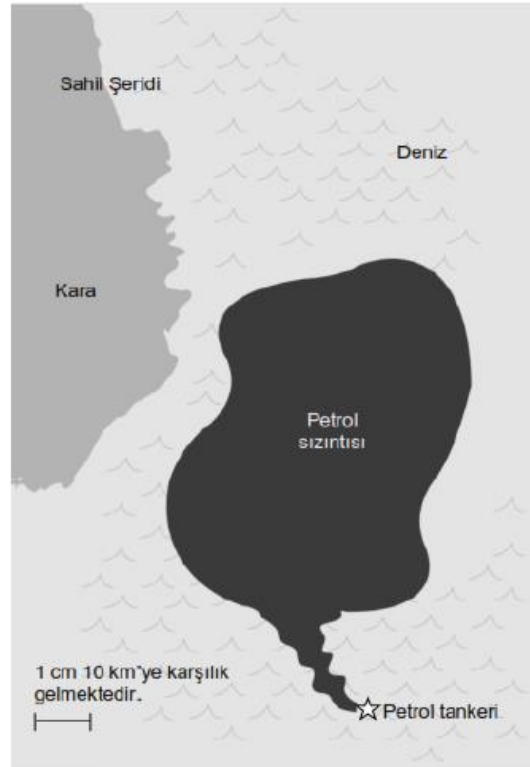
Şekildeki hedef tahtasına üçer atış yapma hakları bulunan Mehveşan, Hatice, Yücel ve Seymen farklı zamanlarda haklarını kullanıyorlar.

Atış hakkını kullananlar atış odasından çıkışta kayıt masasına aldıkları toplam puanı bildirmek zorundadır. Mehveşan 9, Hatice 13, Yücel 7 ve Seymen 5 puan aldığını bildiriyor. Kayıt masasındaki görevli, bir kişinin yanlış bilgi verdiğiinden emin olduğunu belirtiyor. Yanlış bilgi veren kimdir ve görevli bunu nasıl anlamıştır? Düşüncenizi açıklayınız.



SORU 7: PETROL SIZINTISI

Bir petrol tankeri denizde bir kayaya çarpmış ve tankerin yakıt tankında bir delik oluşmuştur. Tanker karaya yaklaşık olarak 65 km uzaktadır. Petrolün yayılmasından bir kaç gün sonraki durum aşağıdaki haritada gösterilmektedir.

**Soru 7.1: PETROL SIZINTISI**

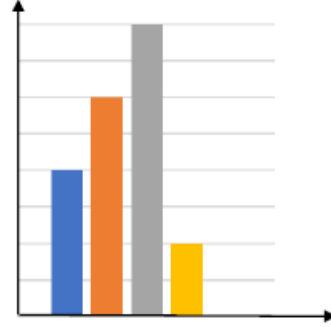
Haritadaki ölçeği kullanarak, petrol sızıntısının alanını kilometre kare (km^2) cinsinden tahmin ediniz.

Yanıt: km^2

SORU 8: SOSYAL KOLLAR

Bir okulda müzik, resim, spor ve gezi adları altında sosyal kollar kuruluyor. Bu kollara kayıt yaptıran toplam 120 öğrencinin kollara dağılımını yandaki sütun grafik ile gösterilmiştir.

Düşey eksenin üzerindeki sayılar okunamayacak kadar siliktir.

**Soru 8.1: Sosyal Kollar**

Bu sayılar sırasıyla hangi seçenekte verilenler olabilir? Cevabımızı matematiksel bir gerekçeye dayandırarak açıklayınız.

- A) 4, 6, 8, 2 B) 20, 30, 60, 10 C) 24, 36, 48, 12 D) 40, 60, 80, 20

SORU 9: KARGO

Bir kargo şirketi paket taşıma için aşağıdaki tabloyu web sayfasına koymuştur.

Türü/Ağırlık	Fiyat	Fiyat	Fiyat
	(Şehir İçi)	(0-1000 km)	(1000 km'den fazla)
Dosya	2,00 ₺	2,55 ₺	3,61 ₺
01-02 ds/kg	2,70 ₺	3,00 ₺	3,95 ₺
03-05 ds/kg	3,70 ₺	4,50 ₺	5,00 ₺
06-10 ds/kg	4,40 ₺	5,50 ₺	6,90 ₺
10 üzeri ds/kg başına	+ 0,50 ₺	+ 0,50 ₺	+ 0,50 ₺

Yukarıdaki fiyatlara; adrese teslim ve sigorta ücretleri dâhil olup adresten alım ücreti dahil değildir.

Soru 9.1: Kargo

18 kg'lık bir paketi iki parça halinde mi yoksa tek parça halinde mi göndermeyi tercih edersiniz? Cevabınızı matematiksel bir gerekçeye dayandırınız.

Ek 2: Öğrenci Görüş Formu**ÇİFT ODAKLI ÖĞRETİM ÖĞRENCİ GÖRÜŞ FORMU**

1. Matematik derslerini daha önceki okul yaşantında modüller üzerinden işlemediğini biliyorum. Bundan sonraki öğrencilik hayatında matematik dersinin bu şekilde işlenmesini istermisin? Neden?

2. Süreç içinde problemlerle ilgili fikirlerin nasıl değişti?

Ek 3: Örnek Ders Modülü



Matematik Dersi Öğretim Modülü

7. Sınıf

Tam Sayılarla İşlemler

M.7.1.1. Tam Sayılarla İşlemler

Terimler veya kavramlar: etkisiz eleman, yutan eleman, ters eleman, dağılma özelliği

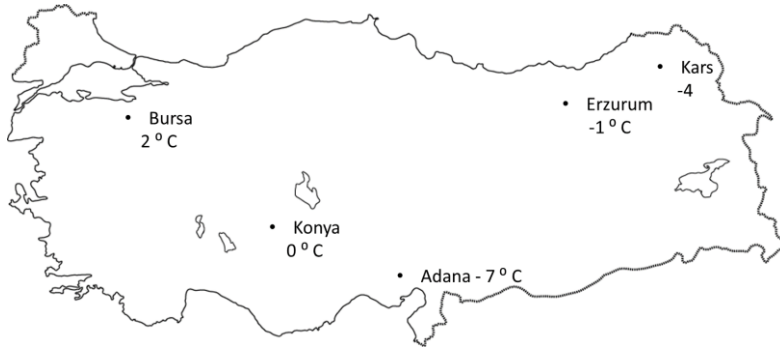
M.7.1.1.1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.

- Çıkarma işleminin, eksilen ile çıkanın ters işaretlisinin toplamı anlamına geldiğini kavrar.
- Tam sayıların kullanıldığı asansör, termometre gibi araçlar yatay, dikey sayı doğrusu gibi modellerle ilişkilendirilerek toplama ve çıkarma işlemlerine yer verilir.

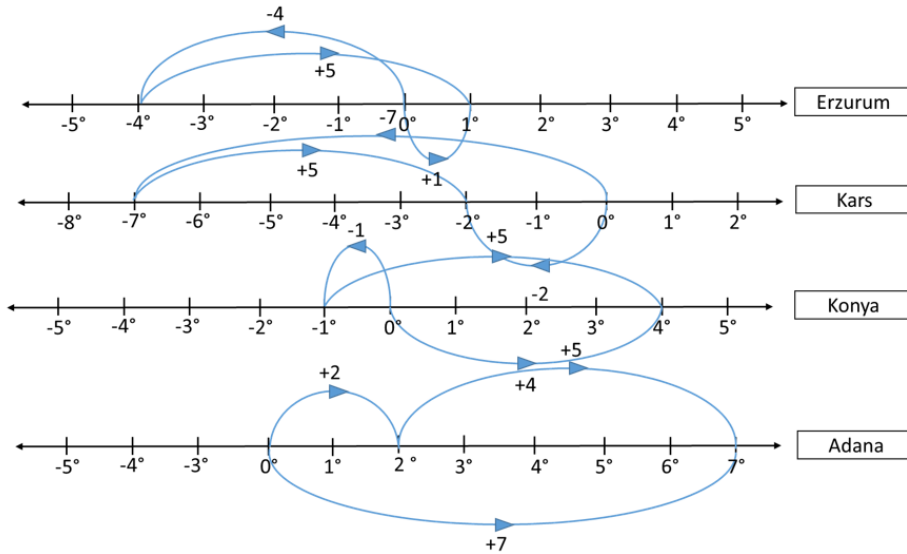
I. Odak: Anlamlandırma ve Kavramın Oluşturulması



I. Odak Etkinlik: SICAKLIK ARTIRMA



Menekşe Öğretmen ve öğrencileri şekildeki Türkiye Haritasında görülen illere Bursa'dan başlayarak gezi planlamaktadırlar. Geziye çıkacakları hafta Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden edindikleri verilere göre haritadaki sıcakların her ilde 5'er derece artacağını öğreniyorlar. Yeni sıcaklık değerleri beklenen artışa göre kaç derece olacaktır? Termometre üzerinde bulduğunuz yeni sıcaklık değerlerini harita üzerinde yazınız.



- İllerin sıcaklık değerlerini arttırırken termometre üzerinde verilen sıcaklık değerini hangi yöne ilerlettiniz?
- Sıcaklık değerlerinden pozitif olanları arttırdığımızda sonucun nasıl değiştiğini yazınız.
- Sıcaklık değerlerinden negatif olanları arttırdığımızda sonucun nasıl değiştiğini yazınız.

Bu etkinlikle öğrenciler bir pozitifle bir pozitif ve bir negatifle bir pozitif sayıyı toplamış olmaktadır. Etkinliğin ardından bu toplamalar sayı doğrusu üzerinde gösterilir ve ne anlama geldiği üzerinde durulur.

Şekil 1' de gösterildiği gibi sayı doğrusu üzerinde hareketin 0'dan başladığı negatif sayıların eksi (-) yönde, pozitif sayıların (+) yönde bir hareket verdiği sonucuna ulaşılır. Sonucun bazen negatif bazen pozitif çıktığına dikkat çekilir. Ne zaman pozitif ne zaman negatif çıkacağını öğrenciler kestirebilirler. Sayı doğrusunda gösterilmeden ve hiçbir işleme başlamadan öğrencilere sonucun negatif mi pozitif mi çıkacağı sorulabilir. Ardından işlem yapıp sayı doğrusuna geçilir.

Sayı doğrusunda modellenen işlemin sayma pullarıyla da modellenebileceği gösterilir. Sayı doğrusu ve sayma pulları oldukça farklı gözükseler de her iki model de matematiksel olarak benzerdir. Tam sayılar iki kavram içerir: Büyüklük ve yön. Büyüklüğü sayma pullarının sayısı ve okların uzunluğu ifade ederken, yönü ise farklı renkler ve farklı yönler temsil eder. Bağlama göre kullanılacak model değişkenlik gösterip üstteki sıcaklık etkinliğimiz için sayı doğrusu daha uygun bir seçimdir.



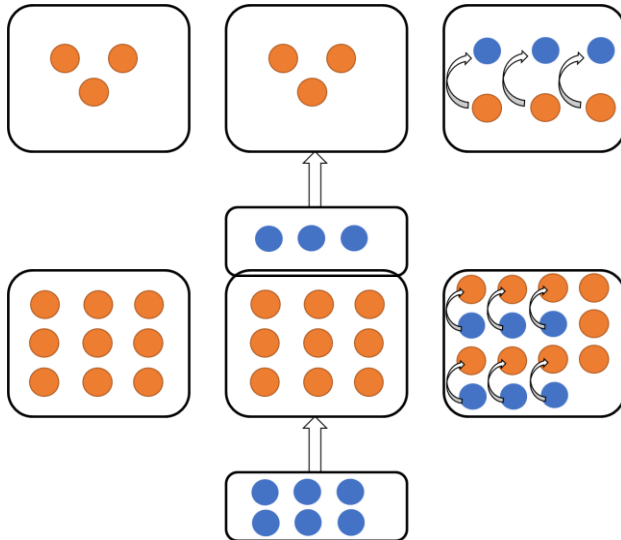
I. Odak Etkinlik 2: POSTACI

Bu etkinlikte materyaller zarfa konularak öğrenciler arasında etkinlik yapılır. Sayma pullarıyla belirtilen kart durumlarının tahtada modellenmeleri istenir.

Materyal: 5-10 tane alacak ve borç senedi yerine geçecek cümleleri içeren kartlar.

İşlemler:

Postacı size 3 lira alacağını ve 3 lira da borcunuz olan iki çek(kart) getiriyor. Bunu işlemle göstererek sayma pulları ile modelleyiniz.

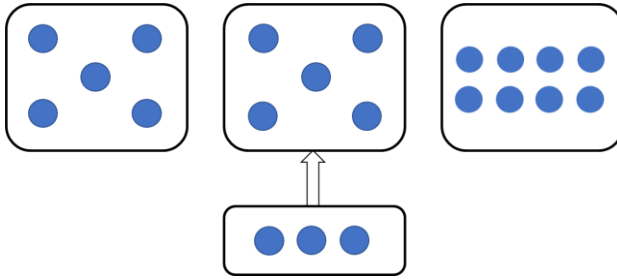


Postacı size 10 lira alacağını ve 10 lira da borcunuz olan iki çek getiriyor. Bunu işlemle göstererek sayma pulları ile modelleyiniz.

Postacı size 9 lira alacağını 6 lira borcunuz olan iki çek getiriyor. Bunu işlemle göstererek sayma pulları ile modelleyiniz.

Öğrenciler birkaç ters işaretli sayının toplamının sıfır olduğunu gördükten sonra, sonucu pozitif olan yukarıdaki işlem gibi $(9 + (-6))$ sayılardan birini parçalayarak $(3+6)+(-6)$ sıfır elde edip edemeyeceklerini sorunuz.

- Postacı size 7 lira alacağınız 5 lira borcunuz olduğunu getiren iki çek(kart) getiriyor. Bunu işlemle göstererek sayma pulları ile modelleyiniz.
- Postacı size 2 ve 4 lira alacağınızı bildiren iki çek(kart) getiriyor. Bunu işlemle göstererek sayma pulları ile modelleyiniz.
- Postacı size biri 5 diğeri 3 lira olan ödeme emri getiriyor. Bunu işlemle göstererek sayma pulları ile modelleyiniz.

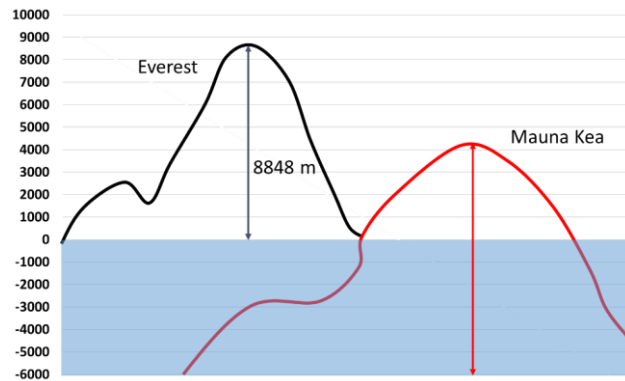


Etkinliklerin ardından ders kitabında yer alan örnek sorulara yer verilir.



I. Odak Etkinlik 3: DÜNYA’NIN EN YÜKSEK DAĞI

Yükselti (rakım), bir yerin deniz seviyesine göre yüksekliğidir. Deniz seviyesinin üstü pozitif (+) değerlerle deniz seviyesinin altı negatif (-) değerlerle ifade edilir. Hüseyin araştırmaları sonucu “Dünya’daki dağların yükseklikleri deniz seviyesi değil de taban başlangıç noktaları baz alınarak sıralansaydı bu kez en yüksek dağ olarak bilinen Everest yerine Mauna Kea dağı başı çekiyor olurdu. “diyerek aşağıdaki görseli paylaşmış bir iddiada bulunmuştur. Hüseyin sizce bu iddiasında haklı mıdır? Sebebini matematiksel gerekçeye dayandırarak açıklayınız.



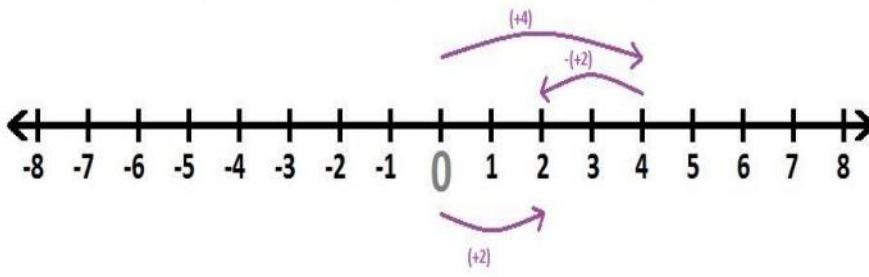
Bu etkinliğin amacı yükseklik hesabı için tamsayılarda çıkarma işlemine ihtiyaç duyulmasıdır. Mauna Kea'nın yüksekliğinin hesaplanması için $+4000 - (-6000) =$ işlemi yapılmalıdır.

Öğrencilerin soru üzerinde düşünüp fikir alışverişi yapmaları sağlanır. Öğretmen öğrencilere süre verip küçük kağıtlar dağıtarak düşüncelerini doğru veya yanlış da olsa kağıda yazmalarını ister silgi kullanmak yasaktır. Öğrencilerden kağıtlar toplanır.

Çıkarma işleminin anlamlandırılması için aşağıda verilen işlemlerin öğrencilerin sayı doğrusunda modellemeleri istenir. Çıkarma işlemine anlam kazandırabilmek için sayı doğrusu karşılaştırma ve uzaklık için kullanılabilir. Karşılaştırma olarak -7 ile -4 arasındaki fark nedir? Sorusu kullanılarak başka deyişle -7'den -4'e nasıl gidebilirsiniz? 3 sayarsınız. Bu ifade ters şekilde $(-7)-(-4)$ yazılmışsa, -4 ile -7 arasındaki fark hala 3 tür fakat yönü sola doğrudur yani -3'tür. Buna dikkat çekmek gerekir. Çıkarma işlemlerinin her biri için eksiltme/ayırma ve karşılaştırma durumlarını kullanarak açıklamalar yapılabilir.

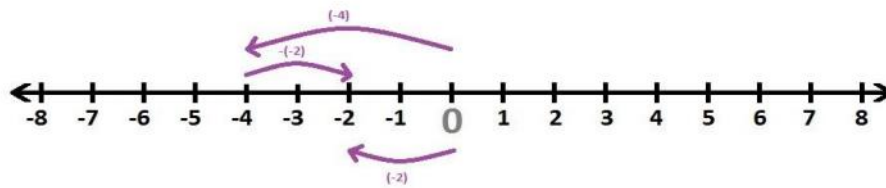
(+ 4) – (+ 2) işleminin sayı doğrusu ile modellenmesi

(+4) birim için 0 (sıfır)dan başlayıp pozitif yönde 4 birim ilerlenir. Çıkarma işlemi olduğu için (+4) ün üzerinden ters yönde 2 birim gidilir. Sonuçta, okun son durumda 0 (Sıfır)dan hangi yönde kaç birim uzakta olduğunun tespiti ile bulunur.



$$\Rightarrow (+4) - (+2) = (+2)$$

(- 4) – (- 2) işleminin sayı doğrusu ile modellenmesi



$$\Rightarrow (-4)$$

$$-(-2) = (-2)$$

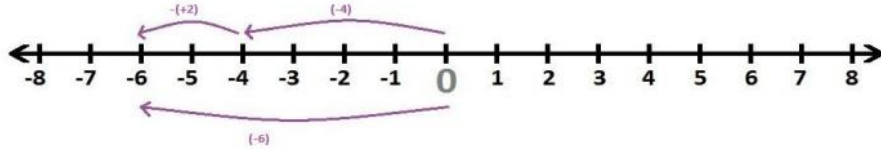
(-4) birim için 0 (sıfır)dan başlayıp negatif yönde 4 birim ilerlenir. Çıkarma işlemi olduğu için (-4) ün üzerinden ters yönde (-2) birim gidilir. Ters yönde (-2) birim demek pozitif yönde 2 birimdir. Sonuç, okun son durumda 0 (Sıfır) dan hangi yönde kaç birim uzakta olduğunun tespiti ile bulunur.

(+ 4) – (- 2) işleminin sayı doğrusu ile modellenmesi

(+4) birim için 0 (sıfır) dan başlayıp pozitif yönde 4 birim ilerlenir. Çıkarma işlemi olduğu için (+4) ün üzerinden ters yönde (-2) birim gidilir. Ters yönde (-2) birim demek pozitif yönde 2 birimdir. Sonuç, okun son durumda 0 (Sıfır) dan dan hangi yönde kaç birim uzakta olduğunun tespiti ile bulunur.

$(-4) - (+2)$ işleminin sayı doğrusu ile modellenmesi

(-4) birim için 0 (sıfır)dan başlayıp negatif yönde 4 birim ilerlenir. Çıkarma işlemi olduğu için (-4) ün üzerinden ters yönde $(+2)$ birim gidilir. Ters yönde $(+2)$ birim demek negatif yönde 2 birimdir. Sonuç, okun son durumda 0 (Sıfır) dan hangi yönde kaç birim uzakta olduğunun tespiti ile bulunur.



$$\Rightarrow (-4) - (+2) = (-6)$$

Ders kitabındaki sayfa 34'teki sorular cevaplandırılır.

II. Odak: Kavramın Pekiştirilmesi ve Derinleştirilmesi

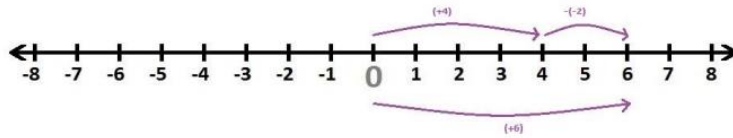
Bu odaktaki amaç kavramın sorgulanmasıdır. İkinci odağın girişi aşağıdaki sorularla yapılır.

$(-3) + (-5) = ?$ ve $(+3) - (+5) = ?$ işlemlerini bulunuz.

$(+2) - (-6) = ?$ Ve $(+2) - (-6) = ?$ İşlemlerini bulunuz.

Öğrenciler sayı doğrusunda yukarıdaki toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını bulmaya ve iki ifadenin nasıl ilişkili olduğunu açıkça tartışmaya sevk edilerek öğrencilerin bu iki ifadeler arasında bağlantıları görmeleri sağlanmalıdır.

Yukarıda verilen işlemler için öğrencilerden modelleme yapmaları istenir. Bir de verilen sayılarla problem kurmaları istenir.



$$\Rightarrow (+4) - (-2) = (+6)$$



MO Sorusu: Taylar

1. Taylar

Bir koşuya katılan üç taydan Karatay, Boztay'ın 7 saniye önde, Cantay, Karatay'ın 3 saniye gerisinde koşuyor. Taylar bu yarış mesafeleri koruyarak bitiriyorlar.

Birinci, ikinci ve üçüncüyü sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Karatay, Cantay, Boztay
- B) Karatay, Boztay, Cantay
- C) Cantay, Boztay, Karatay
- D) Boztay, Karatay, Cantay



MO Sorusu: Kuyudaki Kurbağa

Kuyudaki Kurbağa

Bir kurbağa içine düştüğü 10 m derinlikteki kuyudan çıkmak için duvar yüzeyinde bir hamlede 4 m yükseliyor, fakat tutunamıyor ve 1 m geri kayıyor.

Kaç hamlede kuyudan çıkabilir?

- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) 3



MO Sorusu: Evin Havası

16. Evin Havası

Evdeki oda sıcaklığını 22°C 'de tutmak için beş gün boyunca dışarıdaki hava ve evdeki kombi sıcaklıkları aşağıdaki şekilde tespit ediliyor.

	Dışarıdaki Hava Sıcaklığı	Kombinin Derecesi
I. Gün	-10°C	60°C
II. Gün	-5°C	58°C
III. Gün	-4°C	57°C
IV. Gün	2°C	55°C
V. Gün	-1°C	56°C



Bu tablo aşağıda verilen bilgilerden hangisi ile tutarlıdır?

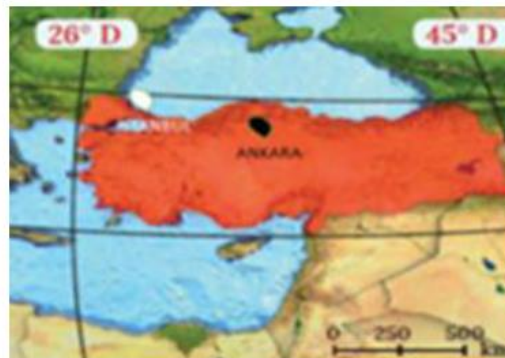
- A) Hava sıcaklığı kaç derece düşerse kombinin derecesi o kadar artmaktadır.
- B) Kombinin Derecesi = $50^{\circ}\text{C} + |\text{hava sıcaklığı}|$ olmuştur.
- C) Dışarıdaki hava sıcaklığının kombinin derecesine bir etkisi söz konusu değildir.
- D) Bu günlerde kombinin derecesi $57 \pm 3^{\circ}\text{C}$ aralığında kalmıştır.



MO Sorusu: Türkiye'nin Konumu

Türkiye'nin Konumu

Aşağıdaki şekilde Türkiye'nin yerküre üzerindeki konumunu gösteren bir harita yer almaktadır.



Aşağıdaki soruları yukarıdaki metne göre yanıtlayınız.

Türkiye'nin Konumu II

Enlemler (yatay çizgiler) arasındaki mesafe 111 km'dir ve bu yerküre üzerindeki her yerde korunur. Kuzeyden güneye Türkiye'nin genişliği 650 km'dir.

Bu bilgilere göre Türkiye topraklarından tam sayı ile numaralanan kaç enlem geçmektedir?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 10

Ek 4: Etik Kurul Kararı

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
(Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ
26 Ekim 2018

OTURUM SAYISI
2018-09

KARAR NO 22: Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Murat ALTUN'un "Çift Odaklı Öğretim Modeli ile Matematik Okuryazarlığı Düzeyinin Artırılması" başlıklı TÜBİTAK projesi kapsamında uygulanacak çalışmanın değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Murat ALTUN'un "Çift Odaklı Öğretim Modeli ile Matematik Okuryazarlığı Düzeyinin Artırılması" başlıklı TÜBİTAK projesi kapsamında uygulanacak çalışmanın, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurusuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Mehmet YUCE
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR
Üye

Prof. Dr. Doğan ŞENYUZ
Üye

Prof. Dr. Kemal SEZEN
Üye

Prof. Dr. Abdurrahman KURT
Üye

Prof. Gülay GÖĞÜŞ
Üye

Prof. Dr. Alev SINAR UGURLU
Üye

ÖZ GEÇMİŞ

Adı-Soyadı	Menekşe BULAT	
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce	
Eğitim Durumu	Başlama-Bitirme	Kurum Adı
Lise	2005-2009	Akşehir Anadolu Öğretmen Lisesi
Lisans	2009-2010(yatay geçiş) 2011-2012(Farabi) 2011-2013	İnönü Üniversitesi Anadolu Üniversitesi Pamukkale Üniversitesi
Yüksek Lisans	2020-2023	Uludağ Üniversitesi
Çalıştığı Kurum	Başlama-Ayrılma	Çalışılan Kurum Adı
1.	2014-2015	Bingöl/Genç/Mevlana Ortaokulu
2.	2015-Devam ediyor	Bursa/Mudanya/Hatice İsmail Hakkı Kayan Ortaokulu
3.	2020-2020(bir dönem)	Bursa Ölçme Değerlendirme Merkezi Soru Yazarlığı
Katıldığı Proje ve Toplantılar	2018: Tübitak4006 “ Filografi ve Matematik” 2019: Tübitak4006 “Sağlığın İçin Su Şişeni Tasarla” 2020: Tübitak4006 “Geometrik Şekillerle Desen Üretme” 2020: TÜBİTAK 1003 218K515 nolu “Çift Odaklı Öğretimle Matematik Okuryazarlığı Düzeyinin Arttırılması” 2022: e-Twinning “Bekle Bizi LGS”(Ulusal Kalite Etiket)	
Yayınlar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bulat Menekşe, Broutin Tapan Menekşe Seden, (2021), Fatih Projesi Kapsamında Antropi Yazılımını Kullanan ve Geleneksel Öğretim Yöntemini Kullanan Matematik Öğretmenlerinin Doküman Oluşturma Süreçleri.2. Pearson Journal Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Kongresi.(Sözlü Sunum, ISSN 2717-7386) 2. Bulat Menekşe, Arslan Çiğdem, (2021),Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Muhakeme Etme Süreçlerinin Günlük Yaşam Problemiyle Açığa Çıkarılması, İzdaş Haliç Kongresi.(Sözlü Sunum, Tam Metin 3. Bulat Menekşe, Kaleli Yılmaz Gül,. (2021),Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Matematik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi, 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi.(Sözlü Sunum) 4. Bulat Menekşe, Arslan Çiğdem (2022), Matematiksel Modellemenin Matematik Okuryazarlığı Bağlamında Yedinci Sınıf Öğrencilerinde İncelenmesi,2. Uluslararası Kapadokya Sosyal Bilimler Kongresi (Sözlü Sunum) 	