



**T. C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL
YETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ: BİR EYLEM
ARAŞTIRMASI**

ÖZGE DEVECİ

DOKTORA TEZİ

**TEMMUZ, 2023
MUĞLA**

**T. C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL
YETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ: BİR EYLEM
ARAŞTIRMASI**

**ÖZGE DEVECİ
ORCID NO: 0000-0003-1729-524X**

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ÇİĞDEM ALDAN KARADEMİR**

DOKTORA TEZİ

**TEMMUZ, 2023
MUĞLA**

JÜRİ ONAY SAYFASI

Özge DEVECİ tarafından hazırlanan “Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yetkinliklerinin İncelenmesi: Bir Eylem Araştırması” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Jüri Başkanı

Doç. Dr. Çiğdem ALDAN
KARADEMİR
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı

Prof. Dr. İzzet GÖRGEN
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Üye

Doç Dr. Öner ÇELİKKALELİ
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Üye

Doç. Dr. Beste DİNÇER
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Üye

Tez savunma tarihi: 07/06/2023

Bu tez Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirmektedir.

Prof. Dr. Şevki KÖMÜR
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yetkinliklerinin İncelenmesi: Bir Eylem Araştırması” başlıklı Doktora Tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
- Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
- Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 07/06/2023

İMZA
Özge DEVECİ

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu’ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL YETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

ÖZGE DEVECİ

Doktora Tezi, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Çiğdem ALDAN KARADEMİR

Temmuz 2023, 251 sayfa

Araştırmada ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel yetkinlik gelişim süreçleri bir eylem araştırması olarak incelenmiştir. Araştırmada Mills (2011)'in diyalektik eylem araştırması döngüsü iki kere tekrar edilmiş ve on altı hafta sürmüştür. Araştırmacının aynı zamanda uygulayıcı olarak görev yaptığı çalışma yirmi üç ortaokul beşinci sınıf öğrencisi ile yürütülürken araştırmacı günlüğü, dereceli puanlama anahtarı, gözlem formu, öğrenci ürün ve performansları, öğrenci değerlendirme sonuçları, saha notları video ve ses kayıtları, öğrenci ve veliler için yarı yapılandırılmış görüşme formları ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel yetkinliklerinde seçilen etkinliklerin, bireysel çalışmaya ayrılan sürenin, matematiksel çalışmalar yaptıkları araçların izlenmesi ve onlara verilen düzeltmelerin takibinin, öğrencilere çözüm yolu seçme ve savunma fırsatı verilmesinin matematiksel yetkinlik üzerinde olumlu etkisi olduğu; velilerin ve öğrencilerin matematiksel yetkinliğe, ödevi zorlanmadan tamamlama ve başarılı olma anlamı yükledikleri; döngü tekrarının öğrenci üzerinde olumlu etki yarattığı ve gelişim sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: matematik, matematiksel yetkinlik, ortaokul öğrencisi, eylem araştırması

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF FIFTH GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICAL COMPETENCE: AN ACTION RESEARCH

Ozge DEVECI

Doctoral Dissertation, Department of Curriculum and Instruction Program

Supervisor: Assoc. Prof. Cigdem ALDAN KARADEMIR

July 2023, 251 pages

In the study, mathematical competence development processes of elementary school fifth grade students were examined as an action research. In the study, Mills (2011)'s dialectical action research cycle was repeated twice and lasted for sixteen weeks. The researcher's diary, rubric, observation form, student products and performances, student evaluation results, field notes, video and audio recordings, semi-structured interview forms for students and parents were used in the study, in which the researcher also served as a practitioner, with twenty-three secondary school fifth grade students. Data were collected with As a result of the research, it was found that the activities chosen in their mathematical competencies, the time allocated for individual study, the tools they did mathematical studies, following the corrections given to them, and giving the students the opportunity to choose and defend a solution had a positive effect on mathematical competency; parents and students ascribe to mathematical competence the meaning of completing the homework without difficulty and being successful; It has been determined that repetition of the cycle has a positive effect on the student and provides development.

Keywords: mathematics, mathematical competence, elementary school student, action research

ÖN SÖZ

Bir matematik öğretmeni olarak bir öğrencinin matematik hikayesinin kötü kahramanı olmayı istemedim. Bu nedenle tezimde öğrencilerin matematik hikayelerini güzelleştirmeye çabaladım.

Bu çabama ortak olan Yüksek lisans ve Doktora sürecinde danışmanlığımı yürüten, her zaman yanımda olan, yapıcı eleştirileri ile beni geliştiren ve süreç içerisinde ailemden biri olan Sayın Doç. Dr. Çiğdem ALDAN KARADEMİR'e teşekkür ederim.

Doktora ders sürecinde kendisinin derslerine katılma fırsatı bulabildiğim, doktora tez izleme komitesinde bulunarak araştırmanın her aşamasında benimle kıymetli görüşlerini paylaşan Sayın Prof. Dr. İzzet GÖRGEN'e teşekkür ederim.

Doktora tez izleme komitesinde bulunarak araştırmanın her aşamasında benimle kıymetli görüşlerini paylaşan, yapıcı eleştirileri ile beni geliştiren Sayın Doç. Dr. Öner ÇELİKKALELİ 'ye bu süreçte yanımda olduğu için teşekkür ederim.

Doktora tezimi inceleyip, kıymetli görüşlerini paylaşan Sayın Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU'na ve Sayın Doç. Dr. Beste DİNÇER'e teşekkür ederim.

Sevgili 5/A sınıfı öğrencileri ve onların özverili ailelerine tez sürecime katıldıkları için sevgilerimi sunuyorum. Ölçek geliştirme sürecinde bana uzman görüşü veren Ervah HARMANCI, Gözde AYGÜN, Gülden AYIK, Merve HELVACIOĞLU, İpek ZORBOZAN'a; ölçek uygulama aşamasında yardımcı olan Abdurrahman YILDIRIM, Fatih ALTAY, İpek ZORBOZAN, Rahmi ÖZDEMİR, Şükrü GÜMÜŞ'e; benimle tek tek tüm okulları dolaşan Mukadder ALTAY'a; doktora süreci boyunca birbirimize destek olduğumuz dönem arkadaşım Sayın Mehmet Aydın SAĞLIK'a; tezimin uygulanması sürecinde yardımcı olan okul müdürüm Mutlu AYDIN'a; ölçek formlarımı cevaplayan tüm ortaokul öğrencilerine teşekkür ederim.

Son olarak canım annem Gülşen DEVECİ ve canım babam Tuğrul DEVECİ'ye benden desteklerini hiç esirgemedikleri, tezime odaklanabilmem için beni benden çok düşündükleri için; canım Seçkin GÖKMEN'e yanımda olup beni desteklediği için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANI	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
EKLER DİZİNİ	xvii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı.....	3
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.7. Tanımlar.....	7

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Sosyal Yetkinlik Kuramı	8
2.1.1. Başarılı Performanslar	9
2.1.2. Dolaylı Öğrenme.....	9
2.1.3. Sözel İkna	10
2.1.4. Fizyolojik Uyarılma	10
2.1.5. Yetkinlik Beklentisinin Boyutları	10
2.1.6. Yetkinliğin Akademik Anlamda Etki Ettiği Süreçler	11
2.1.6.1. Bilişsel Süreçler	12
2.1.6.2. Motivasyonel Süreçler	12
2.1.6.3. Duyuşsal Süreçler.	12
2.1.6.4. Seçme Süreçleri	13
2.2. Kuramsal Çerçeve.....	13
2.2. İlgili Yurt İçi Araştırmalar	25
2.2.1. “Matematiksel Temsiller”, “Matematiksel Prosedürler”, “Matematiksel Bağlantılar”, “Matematiksel Akıl Yürütme Ve Muhakeme” ve “Matematiksel İletişim” Başlıklı Çalışmalar	35
2.3. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar	42

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	47
3.1.1. Eylem Araştırmasının Türü.....	48
3.1.2. Eylem Araştırmasının Sağlamlığı	48
3.1.2.1. Döngünün Tekrarlanması	49
3.1.2.2. Uzun Süreli Katılım ve Saha Gözlemi.....	49
3.1.2.3. Araştırmacının Deneyimi.....	50
3.1.2.4. Üye Denetimi.....	50
3.1.2.5. Veri Çeşitlemesi.....	50
3.1.2.6. İnanırlık.....	51
3.1.2.7. Aktarılabilirlik	52
3.1.2.8. Tutarlılık	52
3.1.2.9. Teyit Edilebilirlik.....	52
3.2. Evren ve Çalışma Grubu.....	54
3.2.1 Çalışma Grubu.....	54
3.2.2. Veliler.....	55
3.2.3. Uzmanlar ve Araştırmacının Özellikleri.....	55
3.3. Veri Toplama Araçları	57
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	57
3.3.2. Araştırmacı Günlüğü	58
3.3.3. Dereceli Puanlama Anahtarları	58
3.3.4. Gözlem Formu	58
3.3.5. Öğrenci Ürünleri veya Performansları	58
3.3.6. Öğrenci Değerlendirme Sonuçları.....	59

3.3.7. Saha Notları.....	59
3.3.8. Verimli Eğilim Formları	59
3.3.9. Video ve Ses Kayıtları.....	60
3.3.10. Kontrol Listeleri.....	61
3.3.11. Matematiksel Yetkinlik Ölçeği	61
3.3.12. Matematik Tutum Ölçeği	73
3.4. Verilerin Toplanması / İşlem Yolu	74
3.4.1. Eylem Planı Birinci Döngü (01.11.2021 -06.12. 2021).....	74
3.4.1.1. Eylem Araştırması Birinci Döngü Veri Toplama Süreci.....	81
3.4.2. Eylem Planı İkinci Döngü (07.12.2021-07.01.2022).....	82
3.4.2.1. Eylem Araştırması İkinci Döngü Veri Toplama Süreci	91
3.5. Verilerin Analizi	91

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Eylem Araştırmasının Gözlem ve Birinci Döngüsünde İncelenen Alt Problemlere İlişkin Araştırma Bulguları	94
4.1.1. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (Eylem Planı Öncesi) ..	94
4.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (Birinci Döngü).....	99
4.1.3. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (Birinci Döngü)	107
4.2. Eylem Araştırmasının İkinci Döngüsünde İncelenen Alt Problemlere İlişkin Araştırma Bulguları	110
4.2.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü).....	111
4.2.2. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)	124
4.2.3. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)....	126

4.2.4. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)	127
4.2.5. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü).....	135
4.2.6. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)	142

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma	147
5.2. Sonuç	152
5.3. Öneriler	153
5.3.1. Araştırmacılar İçin Öneriler.....	153
5.3.2. Uygulayıcılar İçin Öneriler	154
KAYNAKÇA	155
EKLER.....	178

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. İki Kodlayıcı Arası Güvenirlik.....	53
Tablo 2. Kodlamalar Arası Güvenirlik	53
Tablo 3. Çalışma Grubunda Bulunan Öğrencilere İlişkin Bilgiler	54
Tablo 4. Çalışma Grubunda Bulunan Öğrencilerin Velilerine İlişkin Bilgiler	55
Tablo 5. Faktörlere İlişkin Öz değer ve Varyans Değerleri	63
Tablo 6. Matematiksel Yetkinlik Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları	64
Tablo 7. MYÖ'ye Ait Alternatif Modellere İlişkin Uyum Değerleri	67
Tablo 8. Standardize Regresyon Katsayıları	68
Tablo 9. Tarih-Kazanım ve Süre Eşleştirilmesi	74
Tablo 10. Kazanımlara Yönelik Verilen Matematiksel Görevler	75
Tablo 11. Tarih-Kazanım-Süre Tablosu	82
Tablo 12. Kazanımlara Yönelik Verilen Matematiksel Görevler	83
Tablo 13. Eylem Planı Öncesi Yapılan Gözlemlerde Belirlenen Öğrenci Davranışları	95
Tablo 14. Gözlemlenecek Matematiksel Yetkinlikler ile Kazanımların Eşleştirilmesi .	100
Tablo 15. 1. Döngü Eylem Planı Gözlemlerinde Belirlenen Öğrenci Davranışları.....	101
Tablo 16. Öğrenci Değerlendirme Sonuçları	109
Tablo 17. Öğrencilerin Günlük Hayatta Matematik Kullandıkları Yerler	112
Tablo 18. Öğrencilerin Karar Verirken Kullandıkları Özellikler	113
Tablo 19. Öğrencilerin Kesirler Ünitesine Yönelik Yapabilecekleri	114
Tablo 20. Öğrencilerin Problem Çözüm Yaklaşımları	115
Tablo 21. Öğrencilerin Problem Çözerken Tercihleri.....	116
Tablo 22. Öğrencilerin Ünite İçinde Anlatabileceğini Düşündüğü Kısımlar.....	117
Tablo 23. Öğrencilerin Anlatımda Dikkat Ettikleri Noktalar	117
Tablo 24. Öğrenciler Grafik, Tablo ve Modelleme Yapma Hakkındaki Düşünceleri ..	118

Tablo 25. Öğrencilerin Ev Ödevlerini Tamamlama Süreçleri	120
Tablo 26. Öğrencilerin İstedikleri Ödev Tarzı	121
Tablo 27. Öğrencilerin Katılmaktan Mutluluk Duydukları Etkinlikler	121
Tablo 28. Öğrencilere Göre Matematik Dersinde Yetkin Öğrencinin Özellikleri.....	123
Tablo 29. Öğrencilerin Matematik Dersi Performans Değerlendirmeleri.....	124
Tablo 30. Öğrencilerin Matematik Dersi Performansı Hakkında Düşünce Belirtenler	126
Tablo 31. Öğrencilerin Ders Performansına Yönelik Düşüncesine Önem Verdikleri .	126
Tablo 32. Katılımcılara Yönelik Kişisel Bilgiler	128
Tablo 33. Öğrencilerin Ailesi İle Matematik Dersi Hakkında Paylaşımları	128
Tablo 34. Velilerin Matematik Dersi Görevlerini Takip Durumları	129
Tablo 35. Matematik Dersi Görevlerinde Velilerin Destek Verme Biçimleri.....	130
Tablo 36. Velilere ve Öğrencilere Göre Matematik Dersinde Yetkin Olan Kişi Özellikleri	131
Tablo 37. Velilerin ve Öğrencilerin Performans Değerlendirmesi	132
Tablo 38. Öğrencilerin Matematiksel Yetkinlikleri Üzerinde Etkisi Olan Kişiler.....	134
Tablo 39. Velilerin Matematiksel Yetkinlik Üzerinde Etkili Olan Faktörleri Söyleme Sırası	135
Tablo 40. 2. Döngü Eylem Planı Gözlemlerinde Belirlenen Öğrenci Davranışları.....	136
Tablo 41. İkinci Döngü Öğrenci Değerlendirme Sonuçları	145

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>Mills Diyalektik Eylem Araştırması Döngüsü</i>	48
Şekil 2. <i>Tanımlanan İlk Model</i>	70
Şekil 3. <i>Modifikasyon Yapılmış Model</i>	71
Şekil 4. <i>İkinci Düzey Faktör Analizi Sonrası Oluşan Model</i>	72



KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklamalar
AYEUM	Araştırma Yöntemleri Eğitim ve Uygulama Merkezi
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
KOM	Yetkinlikler ve Matematik Öğretimi Projesi
MCRF	Matematiksel Yetkinlik Ulusal Çerçevesi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	Ulusal Matematik Öğretmenleri Komisyonu
NELPS	Alman Ulusal Eğitim Paneli
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
TIMMS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

EKLER DİZİNİ

EK 1. <i>Araştırma İzni</i>	178
EK 2. <i>Uygulanan Ders Planları</i>	179
EK 3. <i>Etkinlik Fotoğrafları</i>	226
EK 4. <i>Öğrenci Defter Örnekleri</i>	230
EK 5. <i>Matematiksel Yetkinlik Ölçeği Son Hal Form</i>	233



BÖLÜM I

GİRİŞ

Sosyal hayat zorluklarla doludur. Bu zorluklar insanların karşısına çıkan bir takım engeller, başarısızlıklar, hayal kırıklıkları veya yaşanan eşitsizlikler olabilir. Önemli olan tüm bu olumsuzluklar karşısında yeniden toparlanma hızıdır.

Bazı kişiler daha hızlı toparlanabilmektedir. Yeteneklerine güvenirler ve özgüvenlerini yeniden arttırabilmektedirler. Bazı kişiler ise zorluklar karşısında gerekli çabayı gösteremez ve yeteneklerine olan inancını yitirir (Bandura, 1989). Yeteneklerine inancını yitiren bir kişi davranışlarını oluşturmada yetersiz kalarak başarısız olabilir (Pajares, 2002). İnsanların karşılaştıkları sorunları çözme yeteneklerini arttırmada matematik yapma yeteneği önemli bir rol oynar (Cramer, 1974). Matematik yapabilme yeteneğine olan inancın oluşması, çok küçük yaşlardan itibaren matematiksel beceriler gelişmesiyle ortaya çıkmış olabilir.

Bebeklerin ve yeni yürümeye başlayan çocukların sayı sayma, geometri, konum ve problem çözme gibi matematiksel kavram ve süreç konusunda yetkinlikleri vardır (Reikerås, Løge ve Knivsberg, 2012). Çocuklar, matematiksel anlamda akıl yürüterek serbest oyunlar oynarlar ve fikirler geliştirirler (Wager ve Parks, 2016). Çocuklar yönergeleri takip edip, kuralları açıklayabilirler (Verschaffel, Rathé, Wijns, Degrande, Van Dooren, De Smedt ve Torbeyns, 2020). Çocukların serbest veya kontrollü oyunlarında ortaya çıkan matematiksel fikirler hem karmaşık hem de kapsamlı olabilir. Onların gerçekleştirmiş oldukları matematiksel bağlantılar gelişimleri için bir temel oluşturabilir. Ancak bu bağlantıların güçlendirilmesi için çocukların matematiksel düşünceleri nasıl kullandıkları ve hangi biçimde ifade ettikleri konusunda bilgiye ihtiyaç bulunmaktadır (Säfström, 2018).

Çocukların matematiksel anlamda gerçekleştirdikleri tanımlama, teorem ve teknik kullanma, ilişkileri formüle etmek, geçerli kanıtlar sunma ve problem çözme gibi çabaları, doğası gereği matematik alanında yetkin bilgi, diğer anlamda yetkinlik gerektirir (Walelign, 2014). Matematiksel bir yetkinliğe (bir dereceye kadar) sahip olmak, hazırlıklı olma anlamındadır. Bilgisi hazır olan eylemlerini gerçekleştirebilir (Niss, 2012). Matematiksel yetkinlik, bir bireyin matematiğin oynadığı rolü tanımlama ve anlama yeteneğidir. Gerçek dünyada, sağlam temellere dayanan değerlendirmeler yapmak, matematiği kullanmak ve onunla başa çıkmak için derinlemesine düşünmeye dayanmaktadır (Capone, Del Sorbo, Pisa ve Trerotola, 2019).

1.1. Problem Durumu

Eğitim sistemleri yetkinlikler ile bütünleşmiş bilgi, beceri ve yetkinliklere sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi kapsamında sekiz anahtar yetkinlik belirlenmiştir. Yetkinlikler; *anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik ve kültürel farkındalık ve ifade* şeklindedir (MEB, 2018).

Matematiğe özgü olan matematiksel yetkinlik, öğrenenin matematiği nasıl yorumladığına bağlı olarak farklı biçimlerde ele alınabilir. Matematiksel yetkinlikler, farklı eğitim düzeylerinde, farklı bağlamlar ve farklı matematik konularında birbirinden farklı düzeylerde ortaya çıkabilir (Csachová, Gunčaga ve Jurečková, 2016). Matematik problemi çözme, matematiksel sembollerle konuşma/yazma, bir teoreme ispat sunma gibi eylemler matematiksel yetkinlik midir? Eylem fiziksel veya zihinsel olabilir. Bu nedenle yetkin olmayı ve yetkin kişide görmek istenilen görevlerin tanımlanması gereklidir (Niss, 2012). Yetkinlik kavramının anlaşılabilirliği matematik eğitime de yansımaktadır. Genellikle yeterlilik terimi tanımlanmadan kullanılır. Yakın eşanlamli ustalık, yeterlilik, beceri, yetenek olarak yazılır. Matematik eğitiminde kullanılan yeterlilik, matematiği öğrenmenin bir dizi olguyu elde etmekten daha fazlası olduğunu ve bunu göstermek için kasıtlı olarak tasarlanmış olma ortak özelliğini paylaşır. Matematik, iyi prova edilmiş yönergeleri takip etmekten daha fazlasıdır (Maracci ve Martignone, 2016). Ayrıca matematiksel yetkinlik, matematiği gerçekten içeren veya potansiyel olarak matematiği

içerebilecek çok sayıda bağlamda matematik ve matematiksel etkinlik hakkında bilgi sahibi olmak, anlamak, egzersiz yapmak, uygulamak ve bunlarla ilişki kurmak ve değerlendirmek anlamındadır (Niss ve diğerleri, 2016). Bu noktada matematiksel yetkinlik, öğretmen ve öğrencilerin rolleri ve sınıfın diğer özellikleri, öğrencilerin matematikle ilişkilerini geliştirmelerine katkıda bulunabilir (Hodge, 2008).

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmada ortaokul kademesinin ilk sınıfı olan 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel yetkinleri bir eylem araştırması ile incelenmeye çalışılmıştır. Buradan hareketle belirlenen problem cümlesi: Ortaokul 5. sınıf öğrencilerin matematiksel yetkinlik gelişimleri nasıldır? olarak ifade edilmiştir. Probleme bağlı olarak belirlenen alt problemler ise;

1. Öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?
2. Öğrencilerde gözlenen matematiksel yetkinliğin belirgin özellikleri nelerdir?
3. Öğrencilerin matematiksel yetkinliğin gelişimde etkili gördükleri kişisel faktörler nelerdir?
4. Öğrencilerin matematik yetkinliğin gelişimde etkili gördükleri dış faktörler nelerdir?
5. Öğrenciler sınıf içi uygulamalarda matematik yetkinliklerini nasıl kullanılmaktadırlar? olarak belirlenmiştir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin matematiksel yetkinlik gelişim süreçlerini incelemektir. Bu noktada çalışmada;

- a) Öğrencilerin matematiksel yetkinliğe yükledikleri anlamlara,
- b) Öğrencilerin matematiksel yetkinliklerinin mevcut halini ve süreç içerisindeki gelişimine,
- c) Matematiksel yetkinliklerin matematiksel görevlerle olan bağına,

d)Matematiksel yetkinlik üzerinde etkili olan güçlere odaklanılmıştır.

Öğrencilerin matematiksel yetkinliklerini nasıl oluşturulduğu, bu yetkinliklerin öğrencilerin bireysel arka planı, sınıf etkileşimi, öğretmen etkileşimi aracılığıyla nasıl yapılandırıdıkları, bu yetkinliklerin öğrenciler matematiksel görevlerle uğraşırken nasıl geliştiği araştırılmıştır. Özellikle çalışmada öğrencilerin matematiksel yetkinlik gelişim öyküleri, sınıf içi etkileşimlerle matematik kullanımı, etkinliklere katılım, çalışmalara katkı ve matematiksel görevlere verilen tepkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Kişilerin matematik ile olan hikayesi pek çok noktada yeni eklemelerle gelişip değişebilir. Birçok kişi için, matematik bir yaşam biçimi, hatta bir kültür olabilir (Lindsey, 2018). Bir kültürde yetkin olmanın bireyin kendilik algısında etkili olduğu düşünülebilir. Yetkinlik (self-efficacy), Bandura (1977) tarafından kişinin bir davranış veya kendisine verilen bir görevi başarılı bir şekilde tamamlamak adına davranış veya görevle ilişkin yeteneğine olan inancı olarak tanımlanmıştır. Yetkinlik inancı kişinin olası potansiyelinin ortaya çıkmasına yardımcı olur veya bunu engeller (Bandura, 1986). Yetkinliğin kaynaklarına bakıldığında, başarılı performanslar, dolaylı yaşantılar, sözel ikna ve fizyolojik uyarılmanın olduğu görülür (Bandura, 1986). Her ne kadar bu ilgili öğeler bireysel olarak matematik eğitimindeki sayısız çalışmanın merkez odağını sağlamış olsa da, yetkinlik kavramı potansiyel olarak aile, öğretmen, öğrenci ve toplumu birbirine bağlamaktadır (Grootenboer, Lowrie ve Smith, 2006). Öğrenci açısından yetkinlikteki bu bağ, kendisini matematik yapan biri olarak görme, hedeflerine ulaşma ve başarılı olmak için gerekli çalışmalara daha fazla motive olma olarak alınabilir (Nasir, 2007). Yetkinlikler her zaman şekillenir ve davranışlar yetkinlik yoluyla olur. Öğrencilerin sınıftaki durumları, çevreyle birlikte aktivitesi öğrencilerin yetkinlik gelişimi açısından önemlidir. Bu nedenle öğrencinin ne söylediği ve ne yaptığı incelenmelidir (Fleshman, 2012). Matematik eğitiminde, öğrencilerin matematikle nasıl ilişki kurup etkileşime girdiğini anlamaya çalışırken, matematiksel yetkinliklerin, yaşam öyküsü boyunca oluşan birçok yönünü görülür. Bu yönler kendisini özellikle ders sırasında gösterir (Cranfield, 2013). Matematik dersliklerinde, öğrenciler güvenli bir şekilde risk alıp alamayacaklarını, ne zaman cevap verebileceklerini veya direneceklerini

öğrenirler. Bazen ek çalışmalardan kaçınacak, belki başarısız olmaktan korkacak veya başarıyı hissetmek için daha çok çabalayacaktır. Aynı sınıfın içinde farklı yetkinlik düzeyleri öğrenciler için gelişecektir (Boaler, 2000). Öğrencilerin geçmişlerinden ve algılanan mevcut deneyimlerinden elde ettiklerini gelecekteki deneyimleriyle ilişkilendirmeleri kaçınılmazdır (Nzuki, 2010). Deneyimler sırasında öğrencilerin, matematik ve ben ilişkisine nasıl baktıkları önemlidir. Öğrencilerin matematiği, öğretmenleri tarafından açıklanacak bir şey olarak gördükleri, matematiğin yaratıcılığın özü olduğunu bilmeden yıllarını geçirdikleri, problemleri neyin doğru ya da yanlış olduğunu bulma konusunda bir görev olarak gördükleri bilinmektedir (Mann, 2006). Öğrencilerin bakış açıları da matematik ortamında davranışlarını etkileyecektir. Öğrencilerin bir matematik ortamında neden farklı seviyelerde katıldıklarını ve grupların okul matematiği karşısında neden belirli performans kalıpları oluşturduğunu incelemek için matematiksel yetkinliğin önemli bir nokta olarak düşünülebilir. Matematiksel yetkinlik, ortaokul matematik öğretim programlarında anahtar yetkinlik olarak ele alınmaktadır.

Matematik dersi için yer alan “matematiksel kavramları anlayabilme ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilme”, “matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşma kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilme”, “matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirme”, “sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilme”, “araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecek ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verme” özel amaçları güçlü matematiksel yetkinliğe sahip bir öğrencide bulunması gereken özellikler olarak düşünülebilir (MEB, 2018). 2018 yılında güncellenen matematik dersi öğretim programında yer alan günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamayı içine alan süreç, faaliyet ve bilgiye vurgu yapan düşüncelerin farklı biçimlerde sunumu matematiksel yetkinlik kapsamında ele alınabilir.

İlgili alanyazına bakıldığında yetkinliğin performans/başarı üzerinde etkisini (Abrantes, 2001-2003; Grabner, Ansari, Koschutnig, Reishofer ve Ebner, 2011; Akkurt, 2020; Bregant, 2016; Clark, Sheffield, Wiebe ve Espy, 2013; Ekenstam ve Nilsson, 1979; El-Khoury, Richard, Aïmeur ve Fortuny, 2005; Fuchs ve Fuchs, 2005; García-Perales ve Palomares-Ruiz, 2020; Grabner, Ischebeck, Reishofer, Koschutnig, Delazer, Ebner ve

Neuper, 2009; Hiebert, 1988; Hodge, 2008; Lyons ve Beilock, 2011; MacDonald ve Carmichael, 2018; Grüßing, Heinze, Knopp ve Ehmke, 2013; Pellegrini ve Stanic, 1993; Schneider, Beeres, Coban, Merz, Susan Schmidt, Stricker, De Smedt, 2017), öğretim programlarındaki yerini (Boesen, Helenius, Bergqvist, Bergqvist, Lithner, Palm ve Palmberg, 2014), duyuşsal faktörler ve bilişsel boyutlarla ilişkisini (Ertong, 2019; Gilbert, 2016; González-Castro, Rodríguez, Cueli, Cabeza ve Álvarez, 2014; Grabner, Ansari, Reishofer, Stern, Ebner ve Neuper, 2007; Harks, Klieme, Hartig ve Leiss, 2014; Hohensinn ve Kubinger, 2009; Jenßen, Dunekacke, Eid ve Blömeke, 2015; Kriegbaum, Jansen ve Spinath, 2015; Kritzer, 2012; Maier, 2003; Özyürek, 2002-2005; Rätty ve Kärkkäinen, 2011; Schneider, Merz, Stricker, De Smedt, Torbeyns, Verschaffel ve Luwel, 2018; Tiedemann, 2000) inceleyen araştırmalar yapılmıştır. Belirtilen çalışmalarda ağırlıklı olarak örneklemelerin lise düzeyi ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Türkiye açısından bakıldığında ise ortaokul öğrencilerin örnekleme alındığı onların matematiksel yetkinliklerinin incelendiği çalışmaların olduğu (Adal ve Yavuz, 2017; Ayan, 2014; Aybay, 2005; Berkant ve Çadırlı, 2019; Çimenci Ateş, 2016; Delioğlu, 2017; Deveci ve Aldan Karademir, 2018; Doruk, Öztürk ve Kaplan, 2016; Duran ve Bekdemir, 2013; Gündoğdu, 2013; Kaya, 2020; Kahramanoğlu ve Deniz, 2017; Kalın, 2010; Özdemir, Duran ve Kaplan, 2016; Öztürk ve Kurtuluş, 2017; Öztürk, 2017; Sevgi ve Alpaslan, 2020; Tüzün, 2019; Uz, 2018; Yurt ve Sünbül, 2014) ancak bu konuyu eylem araştırması olarak ele alan bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Çalışmada, anlatı çalışmaları ve onların analizi üzerine dayalı durum çalışmalarının dışına çıkılmasının ve matematiksel yetkinliğin ortaokul düzeyinde incelenmesinin ilgili alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmaya katılan öğrencilerin süreç boyunca yapılan görüşme, gözlem ve ölçek formu cevaplama noktasında doğal ve içten davrandıkları kabul edilmiştir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın eylem araştırması bölümü, 2021-2022 eğitim öğretim yılı boyunca Muğla ili Dalaman İlçe'sinde öğrenim görmekte olan 23 ortaokul 5. Sınıf öğrenci ile ölçek geliştirme bölümü ise 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Dalaman İlçesi'nde bulunan ortaokul 6.ve 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Yetkinlik: Kişinin bir davranışı veya kendisine verilen bir görevi başarılı bir şekilde tamamlamak adına davranış veya görevle ilişkin yeteneğine olan inancıdır (Bandura, 1986).

Matematiksel Yetkinlik: Matematiksel olarak düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel durumlarda farklı derecelerde kullanabilme beceri ve isteğidir (MEB, 2018).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yetkinlik, matematiksel yetkinlik konularının kuramsal çerçevesi, matematiksel yetkinlik konusu ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Sosyal Öğrenme Kuramı

İnsanlar, kendi hayatlarının işleyişi ve kalitesi üzerinde etkide bulunma kapasitesine sahiptir. İnsan, sistemin hem ürünü hem de üreticisi olarak ele alınabilir. Sosyal öğrenme kuramı da insanların kendi davranışları üzerinde içsel ve dışsal etmenler aracılığıyla kendi kendini düzenleyebilme kapasitesine dayanır (Yazgan İnanç ve Yerlikaya, 2019). Bu kuram, öğrenme ve değişim konusunda bilgi sağlamaktadır. Ayrıca öğrenmenin durumlarını, nasıl bir sistemin bireyde geçerli olduğunu ve motivasyon süreçlerini belirtir (Bandura, 2012). Çoğu insan davranışı, bunun için dış teşvikler olsa bile, uzun dönemler boyunca yönlendirilir ve sürdürülür. Dış zorunlulukların minimum ve süreksiz olduğu koşullar altında, insanlar kısmen kendi motivasyonlarının ve eylemlerinin araçları olarak hizmet ederler (Bandura ve Schunk, 1981). İnsanın eylemliliği, niyet, öngörü, kendi başına eyleme geçme ve kendini değerlendirme şeklinde ele alınır (Bandura, 1978).

Sosyal öğrenme kuramı, diğer insanların yaptıklarının gözlemiyle öğrenme olarak ele alınabilen dolaylı öğrenme; eylem, kişisel etmenler ve çevrenin birbiri ile olan etkileşimine dayanan karşılıklı belirleyicilik varsayımlarına dayanır (Bandura, 2001). Çevre, eylem ve kişisel etmenler arasındaki ilişkide davranış üzerinde kimin etki gücünün daha yüksek olduğu her zaman belli değildir. Çünkü karşılıklı belirleyicilik yaşanan bir

durumda kimin etki gücünün daha fazla olduğuna bağlıdır ve bu durum değişebilir (Yazgan İnanç ve Yerlikaya, 2019).

Bireyin, davranışlarını düzenleme şekli (özdüzenleme) ve kendi yeterliğine yönelik algısı (yetkinlik inancı) kuramda önemsenen noktalardandır (Bandura, 1978). Bireyin kendini düzenlemesi, davranışlarını kendi iç ölçütlerini ele alarak değerlendirmesidir. Bu süreçte ölçütler kişisel olarak belirlense de seçimler çevresel etmenlere bağlıdır. Özdüzenleme, Bandura (1986) tarafından kendini gözlem, kendini yargılama ve kendine tepki olarak ele alınmıştır.

“Yetkinlik İnancı” kavramı ise önemsenen bir diğer noktadır. Yetkinlik inancı, belirli bir alandaki verimli üretken faaliyet için gereklidir (Hutorskiy, 2002). Kişisel doyumunu belirli bir performans düzeyi ile ilişkilendirerek, performansı iç standartlara uydurmak için yapılan çabalamaların derecesi yetkinlikle ilişkilidir (Bandura ve Schunk, 1981). Yetkinlik, kişinin davranışlarını ne kadar iyi organize edebileceği ve uygulayabileceğine dair değerlendirmelerini içerir. Sosyal öğrenme analizinde, kişisel yetkinlik beklentilerinin dört temel kaynağı olduğu belirtilmiştir. Bu kaynaklar “Başarılı Performanslar”, “Dolaylı Öğrenme”, “Sözel İkna” ve “Fiziksel ve Psikolojik Durum” şeklinde ele alınmıştır (Bandura, 1977).

2.1.1. Başarılı Performanslar

Başarılı performansların bilgisi, kişisel tamamlanmış deneyime dayandığı için etkisi büyüktür. Başarılı tamamlanmış performanslar, kişinin beklentilerini yükseltir. Karşılaşılan başarısızlıklar ise yetkinlik beklentisi üzerinde azaltıcı olur. Güçlü yetkinlik beklentisinin gelişmesine neden olan başarıyla tamamlanan tekrarlanmış yaşantılar, zaman zaman yaşanan başarısızlıklar karşısında güçlü kalabilir. Ancak çaba ile üstesinden gelinen problemler, bireyin en zor engellerin bile çaba ile aşılabileceğini keşfetmesine neden olur. Böylelikle gösterilen çaba, motivasyonu ve çaba gösterme süresini güçlendirir (Bandura, 1977).

2.1.2. Dolaylı Öğrenme

Başarılı performanslar kadar etki gücüne sahip olmayan dolaylı öğrenme kaynağı, başkalarının gerçekleştirdiği deneyimlerinin gözlenmesine dayanır. Başkasının

sergilediği performansın yaşatacağı olumsuz tecrübeleri yaşamadan, bireyin performansında iyileştirmeler yapmasına neden olabilir. Kişinin başkaları yapabiliyorsa kendisinin de başarabileceği düşünüp, çabalarını artırmasına ve yoğunlaşmasına neden olabilir. Burada önemli olanın kişi ile modelinin kapasite durumları arası farktır. Gözlenenin kapasitesine dair gözlemcinin düşüncesi, modelin davranışının ve sonucunun değerlendirmesi üzerinde etkilidir. Bu kaynaktan elde edilen bilgiler, tamamlanmış kişisel performansa oranla daha az bilgi verir ve değişime karşı savunmasızdır (Bandura, 1977).

2.1.3. Sözel İkna

İnsanlara yapabileceği davranışları sözel olarak aşlamak, onlara sorunlarla başa çıkabileceklerine dair verilen etkileme girişimleri sözel ikna kaynağının içerisinde ele alınır. Bu kaynağın kullanılmasının nedenleri kolay ve hazır olması olarak düşünülebilir. Bireye yapılan sözel teşvikler onu geçmiş deneyimlerinin sonuçlarından daha fazla etkilemese de bireyi davranışa yönlendirebilir. Ancak karşılaşılan başarısızlık ve umutsuzluk anında sözel ikna kaynaklarının etkisi, deneyimle onaylanmadığı için kolay sönecektir (Bandura, 1977).

2.1.4. Fizyolojik ve Psikolojik Durum

Yetkinlik, stresli ve yorucu durumlarda ortaya çıkan duygusal uyarılmadan etkilenir. Çünkü bu duygusal uyarılma hali kişinin yetkinlik algısında tehdit edici durumla başa çıkabilme gücünü etkiler. Başa çıkabilme gücündeki bu sallantılı an performans düşüklüğüne neden olabilir. Olası fizyolojik uyarılmalar kaygı ve kırılganlığı ortaya çıkarabileceğinden başarı beklentisi üzerinde olumsuz etki yaratırlar. Bu nedenle fizyolojik uyarılmalar yetkinlik üzerinde etkili olurlar (Bandura, 1977).

2.1.5. Yetkinlik İnancının Boyutları

Dört kaynağı olduğu kabul edilen yetkinlik inancı, düzey, genelleme ve dayanıklılık olmak üzere üç boyutu vardır. Düzey, gösterilen çabanın basit veya karmaşıklığıyla; genelleme, yetkinlik inancı gerektiren eylemin, belli bir alana ya da

çeşitli alan/durumlara aktarılabilirliği; dayanıklılık; belirli bir hedefe ilişkin yetkinlik inancı zayıf ya da güçlü olması olarak ele alınabilir (Bandura, 1982).

Belirli kaynakları olduğu düşünülen ve belirli düzeylerde ele alınan yetkinlik beklentisi, gelecekteki eylemlerin etkisiz tahmininden ötesidir. Yetkinlik, insanların aktivite ve davranışsal ortam seçimlerini, bu durumlarda ne kadar çaba harcadıklarını, karşılaştıkları engeller ve caydırıcı deneyimler karşısında ne kadar devam edecekleri üzerinde etkilidir (Bandura ve Schunk, 1981).

2.1.6. Yetkinliğin Etkilediği Süreçler

Yetkinlik inancı, insanın nasıl davrandığının, sahip olduğu düşünce kalıplarının, yaptıkları seçimlerinin, yapılan davranış ve bu davranışa ne kadar devam edileceğinin belirleyicisidir. Doğru veya yanlış belirlenmiş yetkinlik inancı faaliyet seçimi, çevreyi etkileme, kaçınma veya üstlenme davranışlarını yönetir (Bandura, 1977). Yetkinlik, ne kadar güçlüyse kişi karşılaştığı durumlarla başa çıkarken o kadar çaba harcar. Çalışmaya devam eden, faaliyetlerinde ısrarcı olanlar eninde sonunda deneyimleri ile engelleri ortadan kaldırmanın yolunu bulabilirler (Bandura ve Adams, 1977). Yetkinliğin akademik anlamda etki ettiği süreçler, bilişsel süreçler, motivasyonel süreçler, duyuşsal süreçler ve seçim süreçleri olarak ele alınabilir (Bandura, 1989).

2.1.6.1. Bilişsel Süreçler. Yetkinlik düşünce kalıplarından etkiler. Bu durum kişinin kendini desteklemesine veya kendini engellemesine neden olur. Çoğu insan davranışının düzenlenmesinde etkili olan yetkinlik, bilişsel hedefin ve kişisel hedefe yönelik önsezinin oluşumunda ve yeteneklerin değerlendirilmesinde önemli bir güçtür. Kişilerin kendi etkinliklerine ilişkin algıları, mevcut oluşturdıkları ve tekrar edilerek oluşturacakları olası senaryolarına yön verir (Bandura, 1989). Örneğin, kendilerini etkisiz olarak görenler başarısızlık senaryolarını görselleştirme eğilimindedir. İşlerin nasıl gideceğine odaklanarak benim performansım yanlış şeklinde düşünebilirler (Bandura, 1986).

2.1.6.2. Motivasyonel Süreçler. Engellere veya sorunlara karşı gösterilen çabanın süresi ve gücü, motivasyonun düzeyine bağlı olarak değişir. Kişinin yeteneğine olan inancının düzeyi ne kadar yüksekse çabası o kadar fazla çaba olacaktır (Bandura, 1988). İnsanlar zaman zaman zorluklar karşısında yeteneklerinde güvenmeyip kuşku duyabilirler. İstedikleri sonuçları doğuracak güçlerinin olmadığına inandıklarından, herhangi bir teşebbüste bulunmayabilirler (Çelikkaleli, 2010; Pajares, 2002). Bu durum onların daha az çaba harcamalarına, elde edebileceklerinden daha azını kabullenmelerine hatta vazgeçmelerine neden olabilir (Bandura ve Cervone, 1983). Burada önemli olanın başarısızlıklar yaşansa da, aksilikler olsa da kişinin kendine olan inancının gücüdür. Kendisine ait, sahip olduğu gerçekten aşırı farklı olmayan, yüksek yetkinliğin avantajları olduğu düşünülebilir. Çünkü abartılmayan yetkinlik beklentisi, motivasyonu besler. Böyle bir durumda birey, rutinin dışına çıkarak normal potansiyelinin üzerinde görevleri alıp başarı gösterebilir (Bandura, 1989).

2.1.6.3. Duyuşsal Süreçler. İnsanlar, yeteneklerini ortaya koyarken yaşamış oldukları kaygı, stres, korku, depresyon gibi duygular gerçekleştirilen eylemin derecesini doğrudan ya da dolaylı olarak etkiler. Çünkü olası bir tehdit, düşüncenin doğasını değiştirerek kişinin potansiyelini engelleyebilir. Algılanan başa çıkabilme gücü böyle durumlarda duyuşsal süreçler üzerine etki eder (Bandura, 1989).

2.1.6.4. Seçme Süreçleri. Kişinin kendisini verimli olarak görmesi onun kariyer seçim yelpazesini genişletebilir. Tersine yetkinliğin yanlış yargılara göre değerlendirilmesi sonuçlar doğurabilir (Bandura, 1982). Bu durum kariyer seçimlerini sınırlandırabilir. Seçim üzerinde yapılan sınırlandırmalar, kariyer seçimlerinde güvensizlik durumunun doğrulanmasına neden olabilir (Bandura, 1989).

2.2. Matematiksel Yetkinlik ile İlgili Kuramsal Çerçeve

Galileo Galile'nin dediği gibi evrenin dili matematik ile yazılmıştır. Bakılan her yerde matematiğin olduğu söyleyebilir. Dünyanın dönüşünde, çiçeğin açışında, bebeğin doğuşunda, arının peteğinde ve nice örnekte. Dünya ile Güneş'in arasındaki mesafe 149 milyar 597 milyon 870 bin 700 metredir. Dünya 1 mm bile yanaşsa hepimiz için mutlak son gelecekken, Dünya Güneş'e gerekli olandan fazla yaklaşmaz. Böyle bir düzenin içinde insanın matematik yapabilme becerisi önemlidir ve kaçınılmazdır denilebilir. Matematiği kullanmak ve onunla uğraşmak demek, tam anlamıyla işlevsel kullanımının ötesinde, aynı zamanda güzelliği ve eğlenceli yönlerini de anlamaktır (Capone, Del Sorbo ve Trerotola, 2019). Matematik kullanmakta yetkin olmak ne anlama gelmektedir? Her hangi bir alanda yeterli ya da yetkin olmak ne anlama gelmektedir? Yetkinlik, Bandura tarafından kişinin bir davranışı veya kendisine verilen bir görevi başarılı bir şekilde tamamlamak adına davranış veya görevle ilişkin yeteneğine olan inancı olarak ele alınmıştır. Bu inanç bireyin potansiyellerini ortaya çıkarabilir veya bunu engelleyebilir (Bandura, 1986). Bir yetkinliğe sahip olma, hem beceriyi uygulama hem de geliştirmeyi kapsamaktadır. Ayrıca yetkinlik, kişisel, profesyonel veya sosyal yaşamın bazı alanlarında belirli bir dereceye kadar ustalaşmaktır (Niss, 2012). Yetkinlik ve yeterlilik eş anlamlı olarak kabul edilebilir. Yetkinlik/Yeterlik, öğrencinin eğitimine önceden belirlenmiş, bir sosyal gereklilik, belirli bir alandaki verimli üretken faaliyeti için gerekli olmasıdır (Khutorskoi, 2002). Matematiksel yetkinlik, matematik öğrenmenin amacı olarak zaman ve bilimsel gelişmelerin talepleri içinde gelişmiştir (Hutauruk, 2016). Bu talepler doğrultusunda matematiksel yetkinliğin ne olduğu, nasıl tanımlanması gerektiği araştırmacılar tarafından ele alınmıştır (Bellini, Crescentini, Zanolla, Cubico, Favretto, Faccincani, Ardolino ve Giancesini, 2019; Boesen, Helenius, Bergqvist, Bergqvist, Lithner, Palm ve Palmberg, 2013; Capone, Del Sorbo ve Trerotola, 2019; Csachová, Gunčaga ve Jurečková, 2017; Hodge, 2008; Leví, Ramos, Carrillo, 2014; Mohd Nor,

Ismail ve Yusof, 2016; Neumann, Duchhardt, Grüßing, Heinze, Knopp ve Ehmke, 2013; Niss, 2012; Niss ve Højgaard, 2019; Maracci ve Martignone, 2016; Säfström, 2018; Romero Albaladejo, Del Mar García ve Codina, 2015; Temnikova, 2018).

Matematiksel yetkinlik, matematiksel düşünmeyi geliştirme ve uygulama yeteneği (Bellini, Crescentini, Zanolla, Cubico, Favretto, Faccincani, Ardolino ve Giancesini, 2019), matematiği anlama, yargılama, yapma ve kullanma yeteneği (Niss, 2012); matematiksel düşünce modellerini ve onların sunumunu yapabilme istekliliğinin gücü (Stylianou, 2011); dinamik birimler sistemini içine alan sarmal bileşenli matematiksel deneyim alanı (Maracci ve Martignone, 2016); geliştirilecek ve yükseltilecek bir çekirdek ve onun bilgisi (Niss ve diğerleri, 2016); tanım, teorem, formül vb. kullanabilme, kendisine verilen bilgileri kanıtlama, verilen bir problem durumunu uygun matematiksel biçime çevirip çözebilme yetkin bilgisi (Temnikova, 2018); öğrenme sürecinden sonra öğrencilerin sahip olması gereken bir yetenek (Säfström, 2018) olarak ele alındığı görülmektedir.

Yetkinlik, o yaşa kadar öğrenilenlerin bir araya toplanmasıdır (Blum, Drüke-Noe, Hartung ve Köller, 2006). Yetkinlik tanımları değer yargılarından etkilenebilir. Gerçek, savunulabilir bir tanım sağlamak önemlidir. Çünkü bu alandaki bir sorunun çözümünde tanımlama sorunu çözmenin en önemli yoludur (Lee, 2016). Matematiksel yetkinlik, faaliyetlerdeki kavram yeterliliğinin karmaşıklığı, faaliyet alanı daraltılarak azaltılamaz (Maracci ve Martignone, 2016). Çünkü görev veya görevlerle başa çıkma, başlayabilme ve kişinin kendi iç kaynaklarını mevcut potansiyeline uygun, tutarlı ve verimli olmasıyla ilgilidir denilebilir. Matematiğin temel amacı olarak etiketlenen matematiksel yetkinlik, sadece bireyin yapabileceği bilgi ve becerilere bağlı değildir. Sahip olsun ya da olmasın, ancak doğrudan gözlemlenemeyen bir dizi faktöre dayanır (Maracci ve Martignone, 2016). Özellikle, yetkin olamayan öğrenciler matematik ana disiplini anlamada zorluk yaşayabilirler (Walelign, 2014). Matematiksel gelişimini izlemek için bireylerde yetkinlik ve tutarlılığa ihtiyaç vardır (Neumann, Duchhardt, Grüßing, Heinze, Knopp ve Ehmke, 2013). Matematiksel yetkinlik çok boyutludur. Matematik konu alanları ise tek boyutludur. Sayılar aritmetiğin, noktalar, çizgiler ise Öklid geometrisinin merkezindedir (Niss, 2003). Takip edilen matematik öğrenme sürecinden sonra öğrencilerin matematik yetenekleri ilişkili olarak birbirini destekler. Bu durumda öğrenme taslağı hazırlamada gerekli hazırlıklar ve planlamada yardımcı olur. Temsilde, dil kullanımında etkililik, açık ve gerekçeli iddialar sunma, genelleme ve kalıpları

tanıma, problem çözme matematiksel yetkinlik kapsamında ele alınabilir (Säfström, 2013). Matematiksel yetkinliğin bileşenleri, temsiller, prosedürler, bağlantılar, akıl yürütme ve iletişim gibi bir temel unsurlar ailesini idare etme becerisiyle ilgilidir (Säfström, 2018).

Matematiksel yetkinlik, uluslararası değerlendirme sınavlarında önem verilen temel yetkinlik alanlarından. Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kurulu'sunun Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması projesi (TIMMS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) kapsamında matematiksel yetkinliğin, matematik okuryazarlığı başlığı altında ele alındığı görülmektedir (MEB, 2020).

Dördüncü sınıf matematik öğrenme alanları, “sayılar, geometrik şekil ve ölçümler, veri gösterimi”, sekizinci sınıflarda ise matematik öğrenme alanları, “sayılar, cebir, geometri ve veri-olasılık” olarak belirlenmiştir. Bu alanlara bağlı belirlenen biliş alanları ise ortak olarak “bilme, uygulama ve akıl yürütmedir” (MEB, 2016). Değerlendirme programında dördüncü sınıf öğrencileri için belirlenen düzeyler ileri, üst, orta ve alt düzey şeklindedir. İleri düzey öğrenciler, anladıkları bilgilerini karmaşık durumlarda uygulayabilir ve bunu neden yaptıklarını belirtebilir. Orantılar dahil tam sayılar ve birden fazla aşamalı sözlü ifadeleri anlayıp problem çözebilir. Edindikleri yüzdeler ve ondalık sayılar hakkında daha yüksek bir kavrama yeteneği gösterirler. İki veya üç boyutlu şekillerin farklı pozisyonlarına ilişkin geometri bilgisine sahip olabilirler. Tablo ve grafik okuyabilir ve onlara dair yaptığı yorumları gerekçelendirebilirler. Üst düzey öğrenciler, bilgilerini problem çözmek için uygulayabilirler. Tam sayılarla işlem gerektiren problemi çözerler. Problem çözümünde bölme işlemini kullanabilirler. Bilinmeyene uygun değeri verebilir. Örüntülerde bir sonraki terimi bulmak için örnek geliştirebilirler. Geometrik şekillerde simetri alabilirler. Tablo ve grafiklerdeki verileri yorumlayıp, şekil ve çetele grafiği hakkındaki bilgilerini sütun grafiğinde kullanırlar. Orta düzey öğrenciler, matematiğe ilişkin temel bilgileri basit durumlarda kullanabilirler. Kesirler ve tamsayılar ile ilgili anladıklarını gösterebilirler. İki boyutlu ve üç boyutlu gösterim arası geçişi canlandırabilirler. Sütun grafiği, şekil ve tabloları basit problemleri çözmek için kullanabilir ve ilgili yorumları yapabilirler. Alt düzey öğrenciler, matematiğe ilişkin başlangıç düzeyindeki bilgileri bilir. Tamsayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilirler. Yatay ve dikey çizgiler, basit geometrik şekiller, koordinat bilgisine sahiptirler. Basit sütun grafiği ve tabloyu okuyabilir ve tamamlayabilirler. Sekizinci sınıf

öğrencileri içinde benzer şekilde dört düzey belirlenmiştir. İleri düzey öğrenciler, karmaşık olan durumlarda bilgi ve yorumlarını kullanıp bu durumu çözebilirler. Bir den fazla sözel cümle ve işlem gerektiren çok adımlı problemlerini çözebilirler. Kesirler ve ondalıklı sayılara hakimdirler ve gerekli işlemleri yaparlar. Kapsamlı geometri bilgisine sahiptirler. Tablo ve grafikleri yorumlayıp, birbirine dönüştürebilirler. Üst düzey öğrenciler, tam sayılardan işlem içeren problemleri çözebilirler. Problemi çözmek için gerekli tablo ve grafikteki bilgileri kullanıp onları yorumlayabilirler. Orta düzey öğrenciler, tam sayıları anlayabilirler. İki boyut ve üç boyut arasındaki geçişi gözlerinde canlandırıp, farklı biçimlerde sunulan grafikleri yorumlayabilirler. Alt düzeydeki öğrenciler, tam sayılarla toplama ve çıkarma yapabilirler. Belirli geometrik şekilleri tanırlar. Basit tablo ya da grafikleri anlayabilirler. Bakıldığında ileri düzeyde öğrencilerden, akıl yürütme, sonuç çıkarma, problem çözme, yorumlama; ileri düzeyde bilgileri anlama ve karmaşık durumlarda kullanma; orta düzeyde, temel matematik bilgilerini kullanma; tüm sayılar, ondalıklar, işlemler ve temel grafiklerle ilgili bazı bilgilere sahip olma beklenmektedir (MEB, 2016).

TIMMS, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerine dört yılda bir uygulanan öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki eğilimlerinin araştırıldığı değerlendirmede, ülkelerin mevcut durumlarını, zaman içindeki değişimlerini, diğer ülkelerin durumlarını, ülkelerin düzeyleri geliştirmek için neler yaptıklarını ortaya koymayı amaçlamaktadır (MEB, 2015). 1999 TIMMS sonuçlarına göre Türkiye'nin ayrılan noktalara dağılımı en üstten başlayarak sırasıyla %1, %7, %27 ve %65 olarak belirlenmiştir (MEB, 2003). TIMSS 2007 matematik yeterlik düzeyleri yeniden isimlendirilmiş. En üst çeyrek ile ileri düzey, üst çeyrek ile üst düzey, ortanca çeyrek ile orta düzey, alt çeyrek ile alt düzeyde öğrenci davranışları için belirlenen yetkinliklerin aynı olduğu belirtilmiştir. TIMSS 2007 sonuçlarına göre öğrencilerimizin %59'u alt düzey ve üzerinde yer alırken, %41'i alt düzeyin altında yer almaktadır. İleri düzeyde yer alan öğrenci yüzdesi ise %5 olarak tespit edilmiştir (MEB, 2011). TIMSS 2015 uygulanmasında %4 olan ileri düzeyin %5'e, %17 olan üst düzeyin %20'ye, %30 olan orta düzeyin %32'ye yükseldiği belirlenmiştir. %49 olan alt düzey ve altı öğrenci yüzdesinin %43'e düştüğü tespit edilmiştir (MEB, 2016).

PISA kapsamında ise matematik okuryazarlığı, okulda öğrenilen matematiksel kavramları ve işlemleri yeniden üretme yeteneğinden çok daha fazlasını içermektedir. PISA, öğrencilerin bildiklerinden ne kadar anlam çıkarabildiklerini ve yeni durumlarda matematik bilgilerini ne kadar iyi kullanabildiklerini ölçmeyi hedeflemektedir (MEB,

2020). Türkiye'nin de katıldığı değerlendirme programının matematik alanı boyutları 2012 uygulamasında “Matematiksel süreçler ve temel matematik yetenekleri, içerik alanları, gerçek yaşam bağlamları (içerikler), durumları matematiksel olarak formülleştirme, matematiksel kavram, olgu, süreçleri kullanma, matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme” şeklinde güncellenmiş ve bu çerçeve PISA 2015 ve 2018 uygulamalarında da kullanılmıştır. Boyutlar incelendiğinde, matematiksel süreçlerin temelini oluşturan beceriler boyutunda; iletişim, matematikleştirme, gösterim, akıl yürütme ve kanıt gösterme, problem çözme stratejisi tasarlama, sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma ve matematiksel araçları kullanma şeklindedir. Matematiksel içerik alanı boyutunda, “değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, çokluk, belirsizlik ve veri” ele alınmaktadır. Genel yaşam bağlamları boyutunda başka boyutu da matematik becerilerinin farklı alanlarda ölçülebilmesi için geliştirilmiş “kişisel, mesleki, toplumsal, bilimsel” içerik alanları tanımlıdır (MEB, 2020). Değerlendirme programında öğrencilerin elde ettikleri puanlar dahilinde düzeylerin yetkinlikleri belirlenmiştir. Belirtilen yetkinliklere bakıldığında; birinci düzeyde öğrencilerin, açıkça belirtilen sorunu, çözüm için gerekli tüm bilgiler de verildiği durumda bilinen kapsam içinde yanıtlatabilmesi beklenmektedir. İkinci düzeye erişen öğrenciler, doğrudan çıkarım yapmaktan başka bir beceriye gerek duyulmayan durumları yorumlayabilirler. Üçüncü düzeyde öğrenciler, farklı bilgi kaynaklarına dayanan gösterimleri yorumlayıp kullanabilir ve bu kaynaklardan hareketle doğrudan muhakeme yapabilirler. Yorumlarını, sonuçlarını ve muhakemelerini anlatan kısa raporlar oluşturabilirler. Bir üst düzeyde, karmaşık somut durumlarla ilgili belirgin modellerle etkili bir şekilde çalışabilirler. Öğrenciler bu düzeyde, kendi yorumlarına, görüşlerine ve hareketlerine dayalı görüşlere sahip olup ve bunları başkalarına anlatabilirler. Özetle beşinci düzeyde, kapsamlı, iyi gelişmiş düşünme ve muhakeme becerilerini, uygun şekilde ilişkilendirilmiş matematiksel gösterimleri, sembolik ve formal tanımlama veya belirlemeleri, bu durumlarla ilişkili fikirlerini kullanarak stratejik çalışmaları yapabilen öğrenciler aynı zamanda yaptıkları işlemler üzerine derinlemesine düşünebilirler, yorumlarını ve muhakemelerini formüle ederek başkalarına anlatabilirler. Son olarak ise altıncı düzeye ulaşmış öğrenciler, kendi araştırmaları ve modelleme çalışmalarından elde ettikleri bilgilere dayalı olarak karmaşık problem durumlarıyla ilgili kavramlar oluşturabilir, genellemeler yapabilir ve bunları kullanabilirler. Ayrıca sembolik ve formal matematiksel işlem ve bağıntılar üzerinde sağlamış oldukları hâkimiyet sayesinde, ilk kez karşılaştıkları durumlarda yeni strateji ve yaklaşımlar geliştirebilirler. Kendi buluşları, yorumları ve

görüşleri ile bunların verilen durumlara uygunluğuna ilişkin düşüncelerini formüle edebilir ve başkalarına tam olarak anlatabilirler (MEB, 2020).

Türkiye'nin katıldığı 2003, 2006, 2009, 2012 yılı PISA sonuçları incelendiğinde sırasıyla 2003 yılı değerlendirmesinde OECD ortalamasının 77 puan altında, 2006 yılı değerlendirmesinde OECD ortalamasının 74 puan altında, 2009 yılı değerlendirmesinde OECD ortalamasının 51 puan altında, 2012 yılı değerlendirmesinde OECD ortalamasının 46 puan altında, 2015 yılı değerlendirmesinde OECD ortalamasının 70 puan altında bir ortalamaya sahiptir (MEB, 2016). Son yapılan 2018 yılı değerlendirmesi ön raporunda OECD ortalamasının 35 puan altında olduğu, birinci yeterlik düzeyinin altındaki öğrenci oranının %13,8, birinci yeterlik düzeyinde %22,9, ikinci yeterlik düzeyinde %27,3, üçüncü yeterlik düzeyinde %20,4, dördüncü yeterlik düzeyinde %10,9, beşinci yeterlik düzeyinde %3,9 ve altıncı yeterlik düzeyinde %0,9 olduğu belirlenmiştir (MEB, 2020).

Türkiye'nin katılımcı olmadığı, Danimarka, İsveç ve Almanya'nın ulusal olarak yürütmüş oldukları Matematiksel Yetkinlik konulu projeleri vardır. Matematiksel yetkinlik, ülkelerin ulusal anlamda önemseydiği ve projeler yürüttüğü bir konudur. Örneğin Danimarka'da yürütülen "Yetkinlikler ve Matematik Öğretimi" (KOM) projesi; İsveç'te "Matematiksel Yetkinlik Araştırma Çerçevesi"; Almanya'da, "Alman Ulusal Eğitim Paneli" (NELPS) örnek verilebilir. Bu projelerin yetkinlik alanını ele alış biçimleri ve önemsenen noktalar sırasıyla incelenmiş ve açıklanmaya çalışılmıştır.

2002 yılından beri KOM projesi süre içerisinde PISA sıralamasının matematik okuryazarlığı alanında tüm katılımcılar arasında yirmi üçüncü sıradan on üçüncü sıraya, OECD ülkeleri arasında ise sekizinci sıraya yükseldiği görülmüştür (MEB, 2020). Projenin hareket cümlesi, kimin bilgisinin en iyi olduğunu sormalı, en çok kimin bildiğini değil şeklidedir (Niss, 2003). Matematiksel yetkinlik ile amaçlanan, okul matematiği için beklenen sonuçları belirlemek ve öğretim programı ve öğrencilerin öğrenimi tüm okul sistemi boyunca ilerler. Matematiksel yetkinlik anlama, yargılama, yapma ve kullanma yeteneği olarak ele alınabilir ve çeşitli matematik içi/ dışı bağlamlarda rolü hakkında bilgi verir. KOM projesi matematiksel yetkinliğin bir tanımını sağlamaya yardımcı olur. Matematiksel yetkinliğin bileşenlerini tanımlar. Herhangi bir alanda ve herhangi bir okul düzeyinde matematiksel etkinliği kategorize edilebilmesini sağlar (Maracci ve Martignone, 2016).

Projenin ele aldığı araştırma sorularında “matematiğin nasıl bir yeniliğe ihtiyaç duyduğu, matematiksel yetkinliği geliştirmek için eğitim sisteminin aşamalarının nasıl düzenleneceği, matematik öğretiminde ve öğreniminde ilerleme ve sürdürülebilir başarının nasıl sağlanacağı, matematiksel yetkinliklerin ölçümü ve programların içeriklerinin düzenlenmesi, matematiğin gelişimin sürekli nasıl sağlanacağı, toplumun matematikten beklentisinin ne olduğu, kullanılacak matematik öğretim materyallerinin geleceği, geçmiş deneyimlerden alınacak fikirler, gelecekteki matematik öğretim ortamlarının durumu” noktalarına değinilmiştir (Niss, 2003).

Proje kapsamında, matematiksel yetkinlik iki kapsayıcı unsur içeren yetenek olarak ele alınır. Bunlardan birincisi matematik aracılığıyla soru sormak ve cevaplamaktır. İkincisi ise matematiksel dili ve matematiğin araçları anlama ve kullanmayı içerir. Daha ayrıntılı analiz yapıldığında bu kapsamda sekiz yetkinlik ortaya çıkarılmıştır.

1. Matematiksel düşünmek (matematiksel modlarda uzmanlaşmak),

- Matematiğin karakteristiği olan sorular sorma ve yanıt türlerini bilmek,
- Gerektiğinde soyutlamalar yaparak bir kavramın kapsamını genişletme ve daha büyük sınıflara genelleme,

- Farklı matematiksel türler arasında ayırım yapma,

- Matematiğin, kapsamını ve sınırlamalarını anlama ve kullanma

2. Matematiksel problemler oluşturma ve onları çözme:

- Farklı türlerdeki bilgileri tanımlama ve belirleme matematiksel problemler kurabilme,

- Farklı tür matematik problemlerini çözme (başkaları tarafından oluşturulmuş olan ve eğer yapabiliyorsa kendi kendine ve farklı şekillerde),

3. Matematiksel olarak modelleme:

- Mevcut olanların temellerini ve özelliklerini yorumlayarak değerlendirmek ve kullanmak;

- Belirli bir bağlamda aktif olarak modelleme yapmak.

- Matematikleştirme, kendi modelini doğrulamak; modeli analiz etmek ve eleştirmek, model hakkında iletişim kurmak,

4. Matematiksel mantık yürütme:

- Öne sürülen argümanları takip etmek ve değerlendirmek,
- Matematiksel bir kanıtın ne olduğunu (olmadığını) ve nasıl olduğunu bilmek,
- Belirli bir matematiksel bilgide verildiğinde ana hatları ayırt etmek,
- Matematiksel argümanlar geliştirmek ve sezgisel argümanları geçerli kanıtlar sunmak,

5. Matematiksel varlıkları temsil etmek:

- Matematiksel nesneleri anlamak ve kullanmak (yorumlama ve farklı temsil türlerini ayırt etmek),

- Bir temsilin farklı gösterimlerini yapmak,
- Sunumlar arasında seçim yapma ve geçiş yapmak,

6. Matematiksel sembollerin ve biçimciliğin ele alınması:

- Sembolik ve biçimsel matematiksel kod çözüme ve yorumlama dil ve doğal ile ilişkisini anlamak,
- Biçimsel matematiğin doğasını ve kurallarını anlama sistemler (hem sözdizimi hem de anlambilim);

- Doğal dilden resmi/sembolik dile çevirmek,
- Semboller ve formüller içeren ifadeleri ve ifadeleri işleme ve değiştirmek,

7. Matematikte, matematikle ve matematik hakkında iletişim kurma:

- Başkalarının yazılı, görsel veya sözlü " matematiksel metinlerini" anlamak
- Farklı teorik düzeylerde kendini ifade etme (sözlü, görsel veya yazılı biçim),

8. Yardımlardan ve araçlardan yararlanmak:

- Çeşitli araçların varlığını ve özelliklerini bilmek ve matematiksel faaliyet için yardım almak,
- Matematiksel anlamda yardımcıları ve araçları etkili kullanmak,

İlk dört yetkinlik, matematik içinde ve aracılığıyla soruları yanıtlamaya dayalıdır. Son dört yetkinlik ve matematiksel dil araçlarını kullanmak birlikte düşünüldüğünde bu durum anlamak ile ilgilidir. Matematiksel yetkinliğin parçalara ayrılması onların

birbirinden bağımsız oldukları anlamına gelmemelidir. Belirtilen yetkinlikler OECD PISA çerçevesinde ele alınan matematik okuryazarlığı için (OECD 2015) benzerdir. Bu sekiz yetkinliğin tümü zihinsel veya fiziksel süreçler, etkinlikler ve davranışları içerir. KOM kapsamında matematiksel yetkinliklere ek olarak, matematiğin bilimsel, gerçek uygulamaya dayalı ve sosyal anlamda öneminin vurgulanması önemlidir. Burada matematiğin tarihini bilme, disiplinli olarak özel doğasını anlamada karşımıza çıkmaktadır.

Alman Ulusal Eğitim Paneli (NELPS) çalışmasında matematiksel yetkinlik ömür boyu gelişim göstermesi gereken merkezi bir yetkinlik olarak kabul edilmiştir. NELPS kapsamında ele alınan matematiksel yetkinlik çerçevesi PISA'nın çerçevesi ile uyumludur. Çalışma kapsamında matematiksel yetkinlik için matematik testleri merkeze alınır. Daha sonra farklı için örnek öğeler yaş grupları, içerik alanlarının ve bilişsel bileşenlerin karşılıklı etkileşimin olası etkileri belirlenir. Son olarak, testlerin kalite ve uygulanabilirliği için pilot uygulama yapılır. NELPS kapsamında dört içerik alanı ve altı bilişsel yetkinlik tanımlanmıştır. İçerik alanları; miktar, değişim ve ilişkiler, alan ve şekil ve veriler ve olasılık şeklindedir. Belirlenen bilişsel yetkinlikler, “matematiksel iletişim, matematiksel argümantasyon, modelleme, temsil formları, matematiksel problem çözme ve teknik kullanma yetenek ve beceriler” şeklindedir (Pohl ve Carstensen, 2012). NELPS kapsamında bakıldığında düşünme ve akıl yürütmenin ayrı ayrı ele alındığı görülmektedir. Matematiksel iletişimin bilişin kullanılması ve bilginin anlaşılması ile ilgili olduğu bilinmelidir. İlgili alana dair teknik terimlerinin anlaşılması ve içerik iletimini içerir. Matematiksel argümantasyon yetkinliğini, akıl yürütmeyi açıkça kullanabilmeyi, düşünme ve muhakeme konusunda yeterli olmayı içerir. Matematiksel bir konuda görüş belirtirken anlaşılır ve kabul edilebilir dayanaklar sunabilmelidir. NEPS özellikle ifadelerin anlaşılması, değerlendirilmesi ve nedenlerinin sunulması ile ilgilenir. Modelleme ile gerçek dünyanın matematiksel ifadesi anlamındadır. Gerçek bir durumun sınırlı parametre ile gösterimi veya matematiksel bir çözümü içeren bir model oluşturabilme olarak ele alınır. Temsil formları, matematiği anlama ve kendisine sunulan sözel ve yazılı matematiksel cümleleri veya durumları farklı biçimlerde matematiksel dili kullanarak farklı biçimlerde ifade etme olarak ele alınmaktadır. Matematiksel problem çözme yetkinliği ile problem çözme stratejilerini kullanabilme, çözümleri test edip kontrol edebilme ele alınmaktadır. Teknik yetenek ve beceriler yetkinliği ise çözme yaklaşımlarının ve algoritmaların varlığında gerekli olan teknik becerileri ve hesaplama

yaparken kullanılabilir araçları uygulamayı içerir (Neumann, Duchhardt, Grüßing, Heinze, Knopp ve Ehmke, 2013).

Avrupa Öğrenme Önerileri'nde matematiksel yetkinlik, günlük durumlarda bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünmeyi geliştirme ve uygulama yeteneği olarak tanımlanır. Avrupa ülkelerinde yaşam boyu öğrenme için anahtar yetkinlik olarak kabul edilir. Temel matematik becerisi olan sayısal beceri, matematiği matematik sınıfının dışında kullanma ve uygulama becerisi ve eğilimidir. Matematiksel yetkinlik, matematiksel düşünce modellerini (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunumu (yani formüller, modeller, yapılar, grafikler ve çizelgeler) kullanma yeteneği ve istekliliğini içerir.

Ulusal matematik öğretmenleri komisyonu (NCTM), matematik öğretimi sonucunda öğrencide oluşması gereken beş merkez yetkinlik belirlemiştir. Bunlar “matematiğe değer verir, matematiksel yeteneklerine güvenir, problem çözer, matematiksel anlamda iletişim kurar, matematik alanında yaptığı çalışmalarda düşüncelerinin nedenlerini açıklar.” şeklindedir. Bu durum Amerika Birleşik Devletleri'nde yürütülen “Matematik Eğitim İlkeler ve Standartlarının”, Ulusal Araştırma Konseyi'nin matematiksel yetkinliğin kavramsallaşmasını sağlamıştır (Niss ve diğerleri, 2001). Yetkinliği sağlanabilmesi için “kavramsal anlama, prosedürel akıcılık, stratejik yetenek, akıl yürütme ve üretkenlik” yön olarak kabul edilmiştir. Kavramsal anlamada, işlemlerin ve kavramların anlaşılmasına; prosedürel akıcılıkta, yönergeleri uygun ve doğru kullanabilmeye; stratejik yetenekte, problemleri formülize etme ve uygun biçimi verme; akıl yürütmede, mantıksal ve kabul edilebilir düşüncelerle çalışmaya; üretkenlikte, kişinin kendi yeteneklerine olan inancı ile mantıklı ve yaralı çalışabilmesine değinilir (Niss, Bruder, Planas, Turner ve Villa-Ochoa, 2016).

Özellikle uluslararası yapılan değerlendirmelerde matematik alanında üst sıralarda bulunan Asya'ya bakıldığında matematiksel yetkinliklerin belirlendiği görülmektedir. Bu yetkinlikler, “matematiksel problem çözme, matematiksel akıl yürütme, matematiksel kavramsal ve prosedürel bilgiyi ilişkilendirme, matematiksel temsil yapabilme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, matematik dilini kullanabilme ve iletişim kurma” şeklindedir (Hutauruk, 2016).

İsveç'te “Matematiksel Yetkinlik Ulusal Çerçevesi” (MCRF) yetkinliklerin gelişimi takip edebilmek için yetkinlikler çerçevesi oluşturulmuştur. Çerçevede “ temsil,

prosedür, bağlantı, muhakeme ve iletişim” içerik alanları vardır. Bu alanlar matematiksel yetkinlik üretici ve analitik olmak üzere iki yönde ele alınır. Üretici yönde “yapma-kullanma, uygulama, uyum sağlama, geliştirme, inşaa etme” düzeyleri, analitik yönde “gözlemlleme, değerlendirme, yansıtma yapma, meta seviye” düzeyleri vardır (Boesen, Helenius, Bergqvist, Bergqvist, Lithner, Palm ve Palmberg, 2013). Ele alınma şeklinin NCTM’e paraleldir. Yapma ve kullanma aşamasında bilgiyi kullanmak vurgu alır. Uygulama yaparken ise bu aşamada yorumlama yeteneği de karşımıza çıkmaktadır Matematiksel bilginin geliştirilmesi ve uygulama sırasında yaşanan kaygıların düzeyi olarak ele alınır. Geliştirme aşamasında matematiksel bilgileri ile transfer ve yeni çözüm yolları karşımıza çıkarken burada bireyin taklit veya yeniden inşaa yolunu tercih edebileceği belirtilir. Değerlendirme aşamasında matematiği anlama, kullanma ile ilgili faaliyetlerinin ürününü ve performansını değerlendirme aşamasıdır (Lithner, 2017).

Ele alınan yetkinliklerin açıklamasına bakıldığında temsil yetkinliğinin sayılar, fonksiyonlar, geometrik nesneler, görevler, kavram, ilkeler gibi matematiksel varlıklar üzerine inşa edildiği; prosedürel yetkinliğin, bir görevi çözmenin kabul edilen bir yolu olan matematiksel işlemler sırası şeklinde ele alındığı; bağlantı yetkinliğinin, iki matematiksel durum arasında bağlantı kuran bir şeyi kullanma (nedensel olarak açıklama) olarak açıklandığı; iletişim yetkinliğinin, matematik alanında ortak semboller, işaretler aracılığıyla bilgi alış veriş süreci şeklinde tanımlandığı; muhakeme yetkinliğinin, matematiksel argümanlarla seçimleri ve sonuçları doğrulamaya yönelik açık eylem olarak belirtildiği görülmektedir (Boesen, Helenius, Bergqvist, Bergqvist, Lithner, Palm ve Palmberg, 2013).

Matematiksel yetkinlikler, bir kişinin birbiriyle ilişkili nitelikleri (matematik bilgisi, becerileri ve faaliyet yöntemleri), belirli bir dizi şey ve süreçle ilgili olarak tanımlanan ve bunlarla ilgili kaliteli üretken faaliyetler için gerekli olan bir dizi niteliktir (Alpysov, Kıreyeva, Kadkalova, Dautova, Popova, Zhubandykova, 2017). Bir başka açıdan yapılan kuramsal açıklamalar düşünüldüğünde matematiksel yetkinlik içerisinde; yetenekler, iletişim, matematikselleştirme, temsil, akıl yürütme ve tartışma, problemleri çözmek için stratejiler geliştirme, sembolik, biçimsel ve teknik dil ve işlemleri kullanma, matematiksel araçları kullanma, tutumlar, kalite, yaratıcılık, eleştiri ve yeniliği içeren bir yapı olarak ele alınabilir (Leví, Ramos ve Carrillo, 2014).

Türkiye’de yapılan çalışmalarda matematiksel yetkinliğin Bandura’nın (1986) yetkinliği tanımlamasından hareketle Hackett ve Betz (1989), Lent, Lopez, Brown ve Gore (1996), Usher ve Pajares’in (2009) yaptıkları matematiksel yetkinlik kaynakları çalışmalarına dayandırıldığı görülmektedir (Aybay, 2015; Kontaş ve Özcan, 2017; Özyürek, 2002-2010; Yurt ve Sünbül, 2014). Lent, Lopez, Brown ve Gore (1996) matematiksel yetkinliği, Bandura’nın (1986) yetkinlik beklentisi için belirlemiş olduğu, “kişisel performanslar, dolaylı öğrenme, sosyal ikna (cesaretlendirme), algılanmış fizyolojik ve psikolojik durumlar” kaynaklarına dayandırmıştır (Özyürek, 2010). Burada yetkinliğin belirlenmesinde yaşantısal kaynakların incelenmesi öneme sahiptir (Özyürek, 2002). Lent, Lopez ve Gore’ya (1996) benzer kullanılan bir kaynak isimlendirmesi Usher ve Pajares’in (2009) “doğrudan öğrenme deneyimleri, dolaylı öğrenme deneyimleri, sosyal cesaretlendiriciler, fizyolojik durum” şeklindedir (Kontaş ve Özcan, 2017). Bakıldığında matematiksel yetkinliğin, bireyin belirli bir matematik ödevi ya da problemini başarılı bir şekilde yapmaya olan güvenine, durumsal ve problem kökenli olarak değer biçmesi süreci olduğu görülmüştür (Hackett ve Betz, 1989).

Matematik alanında yetkin olmak Temel Yeterlilikler Çerçevesi’nden önce farklı şekilde ifade edilmiş olsa da önemsenmiştir denilebilir. Çünkü Cumhuriyet döneminden itibaren matematik dersi öğretim programlarımızda yetkinliğin yer aldığını söyleyebilir. Örneğin, “Matematiği günlük hayatında kullanma” ve “Dört işlem yapabilme” ifadeleri 1926, 1936, 1948, 1968, 1998, 2005, 2013, 2018; “Matematik dilini kullanma” ifadesi 1948, 1968, 1998, 2005, 2013, 2018; “Matematik okuryazarı olma” ifadesi 2013, 2018; “Problem çözme becerisine sahip olma” ifadesi 1948, 1968, 1998, 2005, 2013, 2018; “Yaratıcı ve eleştirel düşünebilme becerisi” ifadesi 1998, 2005, 2013, 2018; “Üst bilişsel bilgice beceri kullanma” ifadesi 2013, 2018 programlarda yer almaktadır (MEB, 1926-1936-1948-1968-1998-2005-2013-2018).

2018 yılında güncellenen “Matematik Dersi Öğretim Programı (1-8)” incelendiğinde, genel amaçlar bölümünde öğrencinin,

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.

3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.
7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.

2.2. İlgili Yurt İçi Araştırmalar

Abay ve Buluç (2020) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel yetkinlik algılarını belirlemeye yönelik ölçme aracı geliştirilmiştir. Çalışmada ölçek formu dört yüz kırk sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenirlik analizi sonucunda ölçeğin “Problem Çözme ve Akıl Yürütme” (Cronbach’s $\alpha=.87$), “Temsil Etme” (Cronbach’s $\alpha=.78$), “Teknik Dil ve İletişim” (Cronbach’s $\alpha=.92$) alt boyutlarından oluşan “Matematiksel Yetkinlik Algı Ölçeği” (Cronbach’s $\alpha=.94$) geliştirilmiştir.

Medikoğlu (2020) tarafından yapılan çalışmada ilkokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik kaynakları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Öğrencilerin öz yeterlik kaynakları ve kaygı düzeyleri çeşitli değişkenler açısından ele alınmıştır. Yüz elli üç öğrencinin katıldığı araştırmada Türkçe dil uyarlaması Yurt ve Sünbül (2014) tarafından yapılan “Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Kaynağı Ölçeği” ve “Öğrencilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öz yeterlik kaynakları (sözel iknalar, kişisel deneyimler, dolaylı yaşantılar ve psikolojik durumlar) açısından cinsiyetin sadece sosyal iknalar alt boyunda kızlar lehine anlamlı fark oluşturduğu, matematik kaygısı ile matematik öz yeterlik kaynaklarından psikolojik durumlar dışında tüm alt boyutlarda pozitif yönlü anlamlı düşük ilişkisi olduğu, psikolojik durumlar alt boyutunda ise negatif yönlü orta düzeyli ($r=-,53$) bir ilişki belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan anne-baba matematik ilgisinin matematik öz yeterlikleri açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Özcan ve Konaş (2020) tarafından yapılan araştırmada lise öğrencilerinin başarısı üzerinde matematik öz-yetkinlik kaynaklarının etkisi incelenmiştir. Doğrudan öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler, dolaylı öğrenme deneyimi ve fizyolojik durumlar alt boyutlarına sahip “Matematik Öz-yetkinlik Kaynakları Ölçeği” iki yüz seksen bir lise öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda matematik dersi başarı puanı arttıkça tüm alt boyutların puanlarının arttığı; sadece doğrudan öğrenme deneyimlerinin matematik başarısını varyansının %52’sini açıkladığı belirlenmiştir.

Kaya (2020) tarafından yapılan çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin, cinsiyet, başarı, öğretmen duygusal desteği algısı değişken alınarak incelenmiştir. Araştırmada iki yüz altmış dört öğrenciye “zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme” alt boyutlarına sahip “Matematiksel İlişkilendirme Özyeterlik Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel ilişkilendirme özyeterliliğinin cinsiyet açısından anlamlı olarak farklılaşmadığı, matematik başarısı açısından ise başarı notu yüksek olanlar lehine anlamlı olarak farklılaştığı belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan öğretmen duygusal desteğinin artması durumunda, inanç zorluklarının azaldığı, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarının ise arttığı belirlenmiştir.

Sevgi ve Alpaslan (2020) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ve sayı duyusuna yönelik öz yeterlikleri incelenmiştir. İki yüz yirmi sekiz öğrenci ile yürütülen çalışmada Alkaş Ulusoy ve Şahiner (2017) tarafından geliştirilen “Sayı Duyusuna Yönelik Özyeterlik Ölçeği” (Sayıların anlamlarının ve büyüklüklerinin anlaşılmasına yönelik özyeterlik, hesaplamada esnekliğe yönelik özyeterlik, uygulamada esnekliğe yönelik öz yeterlik, zihinden hesap yapma-tahmine yönelik öz yeterlik) ile Çalışkan ve Serçe (2016) tarafından geliştirilen “Matematiğe Yönelik Duyuşsal Giriş Özellikleri Ölçeği” (ilgi, tutum, akademik öz benlik) ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet açısından sayı duyusuna yönelik öz yeterlik puanlarının anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Berkant ve Çadırılı (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme becerileri ile geometriye yönelik öz-yeterlik inançları cinsiyet, sınıf düzeyi, ailenin öğrenim düzeyi, okul öncesi eğitim alma durumları açısından incelenmiştir. Beş yüz beş öğrencinin katıldığı çalışmada “Olumlu Öz-Yeterlik İnancı” (Cronbach’s $\alpha=.87$), “Geometri Bilgisinin Kullanılması” (Cronbach’s $\alpha=.71$), “Olumsuz Öz-Yeterlik İnancı” (Cronbach $\alpha=.73$) alt boyutlarına sahip “Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği (Cronbach’s $\alpha=.89$)” ve “Van Hiele Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yaş gereğinin altında olduğu; sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin yedinci sınıflardan yüksek olduğu; cinsiyetin geometrik öz yeterliği inancı üzerinde etkili olmadığı; okul öncesi eğitim alan öğrenciler ve anne baba eğitimi yüksek olanların geometriye yönelik öz-yeterliklerinin yüksek olduğu; geometrik düşünme düzeyleri ile geometriye yönelik öz-yeterlik inançları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.

Ertong (2019) tarafından yapılan araştırmada lise öğrencilerinin matematik öz-yetkinlik kaynakları öğrenci cinsiyet, matematik başarısı, okul türü, sınıf düzeyi, matematik öğretmeni cinsiyeti, okul dışı alınan ders ve anne eğitim durumu değişken olarak ele alınmıştır. Çalışmada Tükçe’ye uyarlaması Kontaş ve Özcan (2017) tarafından yapılan “Matematik Öz-yetkinlik Kaynakları Ölçeği (doğrudan öğrenme deneyimleri, doğrudan öğrenme deneyimi, cesaretlendiriciler, fizyolojik durum boyutu)” altı yüz lise öğrencisine uygulanması sonucunda matematik öz-yetkinlik kaynaklarının matematik başarısının yüksek düzeyde anlamlı bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir. Değişkenler

açısından bakıldığında ise cinsiyetin, matematik başarısı ve sosyal cesaretini pozitif yönde anlamlı; okul türünün öğrencilerin doğrudan öğrenmesini, dolaylı öğrenmesini, sosyal cesaretini ve eğitim gördükleri fiziksel durumu pozitif yönde anlamlı; sınıf düzeyinin artmasının matematik başarılarını, doğrudan öğrenmelerini ve sosyal cesaretlerini pozitif yönde anlamlı; öğretmen cinsiyetinin matematik başarısını, doğrudan öğrenmesini, dolaylı öğrenmesini, sosyal cesaretini ve matematik dersi ile ilgili fiziksel durumlar pozitif yönde; anne eğitim durumu yükseldikçe öğrencilerin matematik başarıları, sosyal cesaretleri, dolaylı yoldan pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği belirlenmiştir.

Tüzün (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel özyeterlikleri ve matematiksel düşünme düzeyleri incelenmiştir. Üç yüz seksen sekiz öğrenci ile yürütülen çalışmada Umay'ın (2001) "Matematik Öz Yeterlik Algı Ölçeği" ve Keskin, Akbaba Dağ ve Altun'nun (2013) "Matematiksel Düşünme Aşamaları Belirleme Ölçeği" (özelleştirme, genelleme, varsayım ve ispatlama aşamaları) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin % 55,4'ünün matematik özyeterlik düzeyinin orta olduğu; matematiksel düşünmenin alt boyutlarında ele alınan özelleştirme, genelleme, varsayım ve ispat düzeyleri için düzeylere dağılımlarının sırasıyla %43.6, % 35.6, %12.4 , %8.5 olduğu; matematiksel düşünme düzeyleri ile matematiksel özyeterlik arasında pozitif yönde anlamlı orta düzey ilişki olduğu; cinsiyetin matematik özyeterliği açısından anlamlı fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Deveci ve Aldan-Karademir (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik özbildirim düzeyleri ve görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları cinsiyet, sınıf düzeyi, ders notu, matematik öğretmeni tutumu ve anne-baba tutumu değişken olarak ele alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik öz-bildirim ve görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı düzeylerinin, incelenen değişkenlere göre sırasıyla; kız öğrencilerin, alt sınıfların, ders notu yüksek olanların, demokratik öğretmen ve demokratik anne-babaların lehine anlamlı olarak farklılaştığı belirlenmiştir. Araştırmada matematik özbildirim düzeyi ve görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Uz (2018) tarafından yapılan dört yüz ortaokul 5.sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada kesirlere yönelik öz yeterlikleri ölçeğini geliştirilerek öğrencilerin kesirler konusundaki öz yeterlilikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda sosyal ikna (Cronbach's

alpha değeri=.85), fizyolojik durum (Cronbach's alpha değeri=.69), kişisel deneyim (Cronbach's alpha değeri=.53), dolaylı yaşantı (Cronbach's alpha değeri=.50) olmak üzere “Kesirler Öz-Yeterlik Ölçeği” (Cronbach's alpha değeri .81) ölçeği geliştirilmiştir. Ölçeğin alt boyutları Bandura (1997) kişilerin öz-yeterlik kaynaklarına uygun olduğu görülmektedir. Araştırmada geliştirilen ölçeğin uygulanması sonucunda ölçekten elde edilen puanlar ile matematik başarıları arasında pozitif yönde anlamlı orta düzey bir ilişki olduğu, cinsiyet açısından elde edilen puanların anlamlı farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Adal ve Yavuz (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki çeşitli değişkenler ele alınarak incelenmiştir. Araştırmada kullanılan “Matematik Özyeterlik Ölçeği” nin alt boyutları matematik öz yeterlik algısı, matematiğe yönelik davranışların farkındalığı, matematik becerilerinin adaptasyonu şeklindedir. Beş yüz öğrenciye yapılan uygulama sonucunda matematik özyeterliliği ile matematik kaygısı arasında negatif ilişki olduğu; matematik öz yeterliliğin cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik kurs katılım durumu değişkenlerine göre anlamlı olarak farklılaştığı; sosyo-ekonomik düzey açısından ise anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Delioğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde başarıyı etkilen faktörler cinsiyet, okul başarı durumu, anne-baba eğitim durumu, ailenin gelir durumu, özel dersler değişken olarak ele alınarak incelenmiştir. Araştırma kapsamında Umay'ın (2001) Matematik Benlik Algısı” (Cronbach's alpha=.76), “Matematik Konularında Davranışlardaki Farkındalık” (Cronbach's alpha=.60), “Matematiği Yaşam Becerilerine Dönüştürebilme”(Cronbach's alpha=.69) alt boyutlarına sahip “Matematiğe Yönelik Özyeterlik” (Cronbach's alpha=.83) ölçeği üç yüz on dört öğrenci uygulanmıştır. Araştırma sonucunda matematik başarıları ile matematik öz yeterlik arasında orta düzey pozitif yönde anlamlı ilişki; matematik başarıları varyansının %34'ünün matematik öz yeterlik algısı ve matematik kaygısı ile açıklandığı; ülke geneli yapılan sınavda okul matematik başarıları ile matematik öz yeterlik algısı arasında orta düzey ve pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.

Gedik ve Aykaç (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin yaratıcı drama yönteminin matematik dersi içinde öğrenme düzeylerine ve öz-yeterlik algıları üzerine etkisi incelenmiştir. Kırk bir ortaokul altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülen deneysel çalışmada öğrencilere “Kavrama Düzeyi” ve “Uygulama Düzeyi” başarı testleri ve “Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği” ön test-son test olarak uygulanmıştır. Araştırma

sonucunda uygulanan yöntemin öğrencilerin başarılarını arttırdığı; özyeterlik algılarının süreçten olumlu etkilendiği belirlenmiştir.

Kahramanoğlu ve Deniz (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kullandıkları üstbilişsel beceriler, matematik özyeterlikleri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Yüz doksan öğrencinin katıldığı araştırmada “Üstbiliş (metabiliş) Ölçeği” ve “Yurt ve Sünbül (2014) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Matematik Öz Yeterlik Kaynakları Ölçeği” (Kişisel deneyimler, dolaylı yaşantılar, sosyal iknalar, psikolojik durumlar) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Matematik özyeterlik ölçeğinin alt kişisel deneyimler alt boyutunun matematik başarısına ait varyansın %60’ını açıkladığı; üst biliş ile birlikte matematik özyeterliliğinin matematik başarısının varyansının %52’sini açıkladığı belirlenmiştir.

Öztürk (2017) tarafından yapılan altı yüz seksen ortaokul öğrencisinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısı üzerindeki etkisi çeşitli değişkenler ele alınarak incelenmiştir. Araştırmada Akın, Abacı ve Çetin (2007) tarafından geliştirilen “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri” ve Umay (2001) tarafından geliştirilen Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öz yeterlik algısının sınıf düzeyi ve matematik karne notuna göre farklılaştığı ancak cinsiyet açısından anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir. matematik öz yeterlik algısı ile matematik başarısı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu ve matematiksel öz yeterlik ile üstbilişsel farkındalık düzeyinin birlikte matematik başarısını %47’sini açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk ve Kurtuluş (2017) tarafından yapılan çalışmada matematik öz yeterlik algısı ve üstbilişsel farkındalığın ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına etkisi cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik karne notu ve ailenin sosyo-ekonomik durumu değişken olarak ele alınarak araştırılmıştır. Araştırmada altı yüz seksen ortaokul öğrencisine “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri” ve “Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği” (matematik benlik algısı, matematik konularında davranışlarındaki farkındalık ve matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme) ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda matematik öz yeterlik algısının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı ancak sınıf düzeyi ve karne notuna göre alt sınıflar ve notu yüksek olanların lehine anlamlı farkın olduğu belirlenmiştir. Araştırmada üst biliş ve matematik öz yeterlik algısının matematik başarısının %47 ‘sini açıkladığı da belirlenmiştir.

Çimenci-Ateş (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul üç yüz seksen sekiz öğrenci ile matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve özyeterlilik inançlarının grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerine etkisi cinsiyet, sınav başarı puanı, sosyoekonomik düzey değişkenleri değişken olarak alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda çizgi grafiği okuma ve yorumlama başarı düzeylerinin, histogram okuma ve yorumlama başarı düzeylerine göre daha yüksek olduğu; merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri hesaplama yaparken grafik türü fark etmeksizin başarı düzeyleri fark etmeksizin anlamlı fark olmadığı; yorumlama gerektiren durumlarda başarılı oldukları; grafik okuma-yorumlama testi başarı puanları orta düzeyde olduğu; cinsiyetin grafik okuma ve yorumlama başarısı üzerinde etkili olmadığı; sosyoekonomik düzey arttıkça grafik okuma ve yorumlama testi puanlarının arttığı; başarılı olan öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama puanlarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Doruk, Öztürk ve Kaplan (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlilikleri üzerine etkili olan faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. İki yüz kırk altı öğrenciye Bindak (2005)'ın "Matematik Kaygı Ölçeği", Özdoğan'ın (2008) "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" ve Umay (2001)'in "Matematik Öz-yeterlilik Algısı Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırma sonucunda matematik özyeterliliği ile matematik kaygısı arasında negatif yönlü, anlamlı ve orta düzey ilişki olduğu ($r=.67$); matematik kaygısının matematik özyeterliliğini açıklama oranının %45 olduğu; matematiğe özyeterliliği ile matematiğe yönelik tutum arasında pozitif yönlü, anlamlı ve düşük ilişki ($r=.38$) olduğu; matematiğe yönelik tutumun matematik özyeterliliğini açıklama oranının %15 olduğu belirlenmiştir.

Özdemir, Duran ve Kaplan (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlilik algıları ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Üç yüz otuz sekiz öğrencinin katıldığı çalışmada Bekdemir ve Duran (2012)'nin "Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlilik Algıları Ölçeği" ve problem çözme envanteri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda özyeterlilik algısı ile problem çözme beceri algısı arasında düşük düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu; yetkinlik ile problem çözmenin birbirini açıklama oranının yaklaşık yüzde dokuz olduğu; görsel matematik okuryazarlığı özyeterlilik algıları cinsiyete göre kızlar lehine olduğu belirlenmiştir.

Ayan (2014) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlilik algıları, motivasyonları, kaygıları ve tutumları çeşitli değişkenler ele alınarak

incelenmiştir. Altı yüz otuz üç öğrencinin katıldığı çalışmada matematiği yaşamda kullanabilme (Cronbach's alpha=.85), matematik benlik algısı (Cronbach's alpha=.85), matematikte davranışsal farkındalık (Cronbach's alpha=.61) alt boyutlarına sahip “Matematik Özyeterlik Ölçeği” (Cronbach's alpha=.82) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sadece matematik benlik algısı alt boyutunda cinsiyet açısından kızlar lehine anlamlı fark olduğu; yaşamda kullanabilme ve davranışsal farkındalık alt boyutlarında 5. sınıflar lehine anlamlı fark olduğu; hem anne hem de baba eğitim düzeyinin tüm alt boyutlarda anlamlı fark oluşturduğu; matematik yeterliliği ile kaygı arasında negatif ve anlamlı ilişki olduğu; motivasyon ile matematik özyeterliliği arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Yurt ve Sünbül (2014) tarafından yapılan çalışmada Usher ve Pajares'in (2009) “Matematik Öz-Yeterlik Kaynakları Ölçeği” Türkçe 'ye uyarlanmıştır. Yedi yüz elli ortaokul öğrencisi açımlayıcı faktör analizi için iki yüz altmış altı, doğrulayıcı faktör analizi için iki yüz elli dört, ölçüt geçerliği çalışması için ise iki yüz otuz ortaokul öğrencisinin verisi olacak şekilde ele alınmıştır. Araştırma sonucunda “Kişisel Deneyimler (Cronbach's alpha=.87), Dolaylı Yaşantılar (Cronbach's alpha=.80), Sosyal İknalar (Cronbach's alpha=.93), Fizyolojik Durumlar (Cronbach's alpha=.94)” olmak üzere orijinal ölçeğin faktör yapısını karşılayan dört alt boyutlu geçerli ve güvenilir ölçek elde edilmiştir.

Duran ve Bekdemir (2013) tarafından yapılan çalışmada dört yüz altmış yedi ortaokul öğrencisi ile nicel, altmış öğrenci ile nitel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada “Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algı Ölçeği”nin (Cronbach's alpha=.89) ile başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda özyeterlik algısı ile gerçek performans arasında pozitif yönde orta düzey anlamlı bir ilişki olduğu; özyeterlik algısının performansı yordadığı belirlenmiştir.

Gündoğdu (2013) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel güçleri ile matematik özyeterlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Dört yüz iki ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisinin ele alındığı çalışmada Yeşildere'nin (2006) “Matematiksel Güç Ölçeği” ve Işıksal ve Aşkar'ın (2003) “Matematiğe İlişkin Özyeterlik Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin “Matematiksel Güç Ölçeği”nin “Bilgi ve Açık Uçlu Problemler” boyutlarında düşük ortalama elde etmelerine rağmen “Matematik Özyeterlik Ölçek” puanlarının yüksek olduğu; matematik özyeterliliğinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik dersi karne notuna göre anlamlı olarak

farklılaşmadığı; matematiksel güç, matematik özyeterliğinin %18'ini açıklayabildiği belirlenmiştir.

Yıldırım-Doğru (2012) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerine yapılan ayrılıp birleşme tekniği ile yapılan öğretimin öğrencilerinin özyeterlilik, kaygı ve kalıcılık düzeylerine etkisi incelenmiştir. Altmış dört öğrenci ile yürütülen deneysel çalışma (otuz üç deney grubu, otuz bir kontrol grubu) yürütüldüğü çalışmada “Matematiksel Özyeterlilik Ölçeği” (Umay, 2002), “Matematik Başarı Testi” ve “Matematik Kaygı Ölçeği” uygulanmış ve araştırma sonucunda deney grubunun özyeterlilik puanlarının (3,965) kontrol grubunun puanından (3,415) ortalama olarak yüksek olduğu; kaygı ve kalıcılık düzeylerini puanlarının olumlu yönde değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Taşdemir (2012) tarafından yapılan çalışmada lise son sınıf öğrencileri için cinsiyet, okul türü, yerleşim birimi türü, aile geliri değişken olarak alınarak matematik öz-yeterlilik düzeyleri incelenmiştir. Araştırmada Umay (2001) tarafından geliştirilen “Matematiğe Karşı Öz-yeterlilik Algısı ” ölçeği üç yüz yirmi beş öğrenciye uygulanmış ve analiz sonucunda cinsiyetine ve okul türüne göre yeterlilik puanlarının anlamlı olarak farklılaştığı ancak yerleşim birimine ve ailenin aylık gelirlerine göre anlamlı bir farklılaşma olmadığı belirlenmiştir.

Kalın (2010) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik başarıları, matematiğe karşı tutumları, matematiğe ilişkin öz yeterlilik inançları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki cinsiyet, ders notu, sınıf ve ailenin eğitim düzeyi değişken olarak ele alınarak incelenmiştir. Umay’ın (2002) “Matematiğe Karşı Özyeterlilik Algısı Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ders başarı notları arttıkça öz yeterlilik algıları düştüğü; öz yeterlilik algıları arttıkça kaygı düzeyleri arttığı; tutumları arttıkça öz yeterlilik algıları azaldığı; başarı, tutum, kaygı ve özyeterlilik açısından cinsiyet ve anne-baba eğitim düzeyine göre anlamlı fark belirlenmemiştir.

Coşkun (2007) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin performansa dayalı değerlendirilmenin, matematik başarıları, tutumlarına ve özyeterlilikleri üzerinde etkisi incelenmiştir. Kırk sekiz öğrenci ile yürütülen deneysel çalışmada “Matematik Başarı Testi”, “Matematik Dersine İlişkin Tutum Ölçeği” ve Umay’ın (2002) “Matematik Özyeterlilik Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik özyeterlilik ölçeğinin deney ve kontrol grupları beraber ele alındığında “Matematik Benlik

Algısı” alt boyutunun Cronbach’s alpha .77; “Matematik Konularında Davranışlarındaki Farkındalık” alt boyutunun Cronbach’s alpha .69; “Matematiği Yaşam Becerilerine Dönüştürebilme” alt boyutunun Cronbach’s alpha .70 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunda başarı, tutum, özyeterlik algısı açısından anlamlı fark belirlenmezken nitel verilerin analizinde deney grubu öğrencilerinin uygulamadan memnun kaldıkları, motivasyonlarının güçlü olmadığı, kaygı duydukları belirlenmiştir.

Baran (2006) tarafından yapılan çalışmada “Matematik Hakkında Olumsuz ve Kesin Yargılı Düşünceleri Ölçeği”, “Akılcı Olmayan İnançları Ölçeği Ergen Formu” puanları ile yaş ve cinsiyetin birlikte “Matematik Yetkinlik Beklentisi Bilgilendirici Kaynakları Ölçeği” puanlarını yordama durumu incelenmiştir. Bin beş yüz lise öğrencisinin katıldığı araştırmanın sonucunda “Matematik Yetkinlik Beklentisi Bilgilendirici Kaynakları Ölçeği”nin alt ölçeklerinden aldıkları puanlar öğrenim gördükleri alana kisisel performanslar alt boyutuna ilişkin varyansın %45’ini açıklarken, kullanılan ölçeklerle birlikte cinsiyet ve yaşın, akran ve öğretmenleri model alma alt boyutuna ilişkin varyansın %16’sını; cesaretlendirilme alt boyutuna ilişkin varyansın %31’ini; Heyecanlanma alt boyutuna ilişkin varyansın %38’ini açıkladığı belirlenmiştir.

Aybay (2005) tarafından yapılan çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik yetkinlik beklentisi bilgilendirici kaynaklarını, matematik ağırlıklı hedeflerini ve matematik ağırlıklı sınavlar ya da alanlarda yetkinlik beklentilerini belirlemeye yönelik ölçme araçları geliştirilmiştir. Araştırmada ölçeklerin geçerliliğini ve güvenilirliğini kontrol etmek için örnekleme alınan ilçelerdeki alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeydeki okullarından 25 şube tabakalı örnekleme ile belirlenmiş yapı geçerliği (n=297) ile yapı ve ölçüt geçerliliği (n=521) için iki farklı örneklem grubu oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda kişisel performanslar ve cesaretlendirilme (Cronbach’s alfa=.93), akranları model alma (Cronbach’s alfa=.81), heyecanlanma (Cronbach’s alfa=.83) olmak üzere üç alt boyutlu “Matematik Yetkinlik Beklentisi Bilgilendirici Kaynaklar Ölçeği”, yüksek akademik beceriler (Cronbach’s alfa=.75) ve düşük akademik motivasyon (Cronbach’s alfa=.62) alt boyutlarına sahip “Matematik Ağırlıklı Sınavlarda ya da Alanlarda Yetkinlik Beklentisi Ölçeği” ve “Matematik Netleri ile İlgili Yetkinlik Beklentisi Ölçeği” (Cronbach’s alfa=.96) geliştirilmiştir.

Özyürek (2002-2010) tarafından yapılan beş yüz iki öğrenci ile yürütülen araştırmada, ortaöğretim düzeyinde matematik yetkinlik beklentisi bilgilendirici kaynakları ölçeği ön çalışması yürütülmüştür. Araştırmada matematik dersleri hakkındaki

olumsuz ve peşin yargılar düşünceler ölçeği geliştirilmiş ve ön çalışması yapılan ölçekle sonuçları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda geliştirmeye çalışılan ölçeğin yapısı ile olumsuz ve peşin düşünceler ölçeği ile farklı yapıda olduğu, “Akranları örnek alma” alt boyutunun Cronbach’s alpha .71”; “Öğretmenleri ve yetiskinleri model alma” alt boyutunun Cronbach’s alpha .75”; “Cesaretlendirilme” alt boyutunun Cronbach’s alpha .88; “Heyecanlanma” alt boyutunun Cronbach’s alpha .91; “Olumsuz düşünce ve pesin yargılar” alt boyutunun Cronbach’s alpha .88 olark bulunurken ölçeğin tamamının Cronbach’s alpha .91 olarak belirlenmiştir. Araştırmacının Özyürek’in (2010) yaptığı hem açıklayıcı hem de doğrulayıcı faktör analizlerini içeren ikinci çalışmada dört faktörlü modelin geçerli olduğu, sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkeninin anlamlı fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

2.2.1. “Matematiksel Temsiller”, “Matematiksel Prosedürler”, “Matematiksel Bağlantılar”, “Matematiksel Akıl Yürütme Ve Muhakeme” ve “Matematiksel İletişim” Başlıklı Çalışmalar

Matematiksel yetkinliğin ilgili kuramsal çerçevede matematiksel yetkinliğin bileşenleri, temsiller, prosedürler, bağlantılar, akıl yürütme ve iletişim gibi unsurlar olarak ele alınabilir (Säfström, 2018). Bu nedenle bu kısımda ülkemizde “matematiksel temsiller”, “matematiksel prosedürler”, “matematiksel bağlantılar”, “matematiksel akıl yürütme ve muhakeme” ve “matematiksel iletişim” başlıklarını içeren veya bunların kapsamında ele alınabilecek ortaokul öğrencilerinin örnekleme alındığı çalışmalar verilmiştir.

Ata-Baran (2020) tarafından yapılan çalışmada matematiksel modelleme yaklaşımına dayalı öğretim yapılan ortaokul öğrencilerinin matematiksel iletişim, matematik okuryazarlığı performansları, matematik dersine yönelik duyuşsal faktörler arası ilişkiler incelenmiştir. Araştırma kapsamında duyuşsal faktörler, matematiksel motivasyon, matematik özyeterliliği, matematik kaygısı ve problem çözmede açıklık olarak ele alınmıştır. On beş sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada öğrencilerin öğrenme sürecinde ne tür değişimlerden geçtiği ve bu değişimlerin nasıl açıkladığına odaklanan bir öğretim deneyi uygulaması sekiz ay boyunca yürütülmüştür. Araştırmada öğrencilere Pisa’nın “Duyuşsal Alan Ölçeği” ve örnek soruları uygulanmış, değerlendirme aşamasında matematiksel iletişim kurma ve matematik okuryazarlığı

performansları incelenmiştir. Araştırma sonucunda modelleme yaklaşımına dayalı öğretimin matematiksel iletişim becerisini desteklediği; iletişim becerisindeki gelişimin matematik okuryazarlığı performansını geliştirdiği; uygulamanın matematik öz-yeterliği, matematiksel motivasyon ve problem çözmeye açıklık duyuşsal özelliklerini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Atasoy (2020) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin kendilerine sözel olarak verilen bir matematik problemini matematik diline dönüştürme süreçleri incelenmiştir. İnceleme yapılırken öğrencilerin ne tür yollar kullandıkları ve bu yolların doğruluğu üzerinde durulmuştur. Altmış ortaokul altıncı sınıf öğrencisine açık uçlu sorular sorulmuş ve çözümleri hatalarını belirleme formu kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin izledikleri yolları “Aritmetiksel Akıl Yürütme, Cebir Öncesi Akıl Yürütme ve Cebirsel Akıl Yürütme” temaları altında ele alınmıştır. Öğrencilerin yapılan çözümün kontrolü, doğru çözüm yolunun seçimi, çözümüne ilişkin mantıklı açıklamalar sunabilme, akıl yürütme noktasında yetersiz oldukları belirlenmiştir.

Güzel ve Yılmaz (2020) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik dilini anlama ve kullanma düzeyleri incelenmiştir. Çalışmada yüz sekizinci sınıf öğrencisine araştırmacılar tarafından geliştirilen “Üslü Sayılar Başarı Testi” ve Akarsu (2013)’ün “Matematik Dili Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda başarı testi sonuçlarının orta düzeyde olduğu; öğrencilerin matematik dili kullanım düzeylerinin düşük olduğu; matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeyleri ile matematik başarıları arasında orta düzeyde ilişki olduğu ($r=.65$) belirlenmiştir.

Bozkurt ve Topal (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin problem çözme süreçlerindeki matematiksel düşünceleri incelenmiştir. Süreçte iki yüz altmış öğrencinin standart bir algoritmayla çözülebilen ve çözülemeyen problemlere verdikleri çözümler ve kullandıkları stratejileri ele alınmış ve araştırma sonucunda öğrencilerin standart bir algoritmaya dayalı problemleri çözmede daha başarılı oldukları ancak istenilen performansı gösteremedikleri; doğru strateji ve temsil kullanımında hatalar yaptıkları belirlenmiştir.

Kükey, Arslaner ve Tutak (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünmenin bileşenlerinden varsayımda bulunma kapsamında problem çözme stratejilerini incelenmiştir. Doksan altı ortaokul öğrencisi ile yürütülen düşüncelerinin derinlemesine ve ayrıntılı olarak incelendiği çalışmada yapılan

içerik analizinde “çözümüne ulaşma, açıklama biçimi, tahmin ve kontrol stratejileri, denklem kurma” ana temaları belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin denklem kurma ile tahmin ve kontrol stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Mayan (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülen problem çözme ve problem kurma uygulamalarının matematik okuryazarlığına etkisi araştırılmıştır. Yüz öğrenci ile yürütülen çalışmada öğrenciler deney ve kontrol gruplarına ayrılıp gruplara, matematik okuryazarlığı ön test ve son testi, problem çözme uygulama soruları uygulanmış. Araştırma sonucunda ön test ve son test matematik okuryazarlığı sonuçlarının deney grubu lehine olduğu; matematik okuryazarlığı uygulamalarının problem kurma ve çözme süreci üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Özdişli ve Katrancı (2019) tarafından yapılan çalışmada seksen sekiz ortaokul öğrencisine “Problem Çözme ve Oluşturma Formu” (problemi anlama, plan hazırlama, planı uygulama, değerlendirme, problem ortaya atma) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problemleri anlayabildikleri ancak beşinci sınıflarda sorun olduğu; çözüm planı hazırlama noktasında strateji belirleyemedikleri; uygun ve doğru çözümlere ulaşılmasına rağmen çözümlerde sorunlar olduğu; problem oluştururken mantık hataları yapıldığı belirlenmiştir.

Yalvaç (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dili kullanma becerileri incelenmiştir. Otuz sekizinci sınıf öğrencisi ile yapılan görüşmelerde öğrencilere matematik dili kullanım gerektiren yirmi üç soru sorulmuştur. Öğrenci çözümleri incelendiğinde matematiksel dil kullanım (yazılı formal dil kullanımı, sözel olarak ifade etme, tablo ve grafik kullanma, günlük hayat durumu oluşturma) düzeylerinin düşük olduğu; sözel olarak kendilerine verilen bir durumu matematik dili ile ifade ederken zorlanmadıkları; görsel okumayı gerektiren tablo ve grafik sorularında öğrencilerin zorlandıkları belirlenmiştir.

Bal-İncebacak ve Ersoy (2016-2018) tarafından yapılan çalışmalarda yedinci sınıf öğrencilerinin PISA ve TIMSS soruları karşısında muhakeme becerileri iki ayrı çalışma ile incelenmiştir. 2016 yılında yapılan çalışmada Erdem (2015) tarafından geliştirilen ölçme aracı doksan dört öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda verilen ve istenilenleri belirterek muhakeme becerilerini ortaya koydukları; öğrencilerin tablo gösterimini kullandıkları; bir grup öğrencinin kendisine verilen soruyu anlayamadığı ve dolayısıyla doğru cevaba ulaşamadığı belirlenmiştir. 2018 yılında yapılan çalışmada

ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin PISA soruları karşısında muhakeme becerileri incelenmiştir. Elli bir öğrencinin katıldığı çalışmada problemleri çözerken ortaya koymuş oldukları muhakeme becerileri içerik analizi ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin probleme ait verileri yazdıkları ve istenilenleri ortaya koyduğu; verilenler ve istenilenler arasında matematiksel bir ilişki kurdukları; tümevarıma dayalı, istatistiksel ve orantısal muhakeme becerisine sahip oldukları; yaptıkları çözümün uygunluğu ve doğruluğu kontrol ettikleri belirlenmiştir.

Bozkurt ve Karslıgil-Ergin (2018) tarafından yapılan çalışmada ilkökul ve ortaokul düzeyinden alınan dört yüz elli öğrenci ile problem çözme ve kurma çözme süreçlerindeki başarıları ve matematiksel düşünceleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin problemlere verdikleri çözümler incelendiğinde büyük bir çoğunluğun çözüm stratejilerini (ortalama formülü stratejisi, sıralama stratejisi, tahmin ve kontrol stratejisi, anlaşılmayan strateji başlığı altında) belirleme ve çözme noktasında (matematiksel temsilleri, görsel temsiller, sözel temsiller, temsili olmayanlar) yeterli olmadıkları; sınıf seviyesi artıka problem kurma ve çözme konusunda yeterliklerinin arttığı belirlenmiştir.

Ev-Çimen ve Aygüner (2018) tarafından yapılan çalışmada yüz kırk sekizinci sınıf öğrencisinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada Bekdemir ve Duran (2012) nın “alan içeriğı” (Cronbach’s $\alpha=.73$), “kullanıldığı durumlar” (Cronbach’s $\alpha=.85$), “süreç” (Cronbach’s $\alpha=.93$) alt boyutlarına sahip “Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algı Ölçeğı”nin (Cronbach’s $\alpha=.94$) ve performans testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda özyeterlik algısı ile performans testi sonuçları arasında ilişki olmadığı; öğrencilerin düşündükleri performansları ile gerçekleştirdikleri performansları arasında uyumsuzluk olduğu belirlenmiştir.

Karaduman (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri ve matematik dersine tutumları, cinsiyet ve sınıf düzeyi değişken olarak ele alınarak incelenmiştir. Araştırmada Üç yüz elli beş ortaokul öğrencisine Akkuş ve Duatepe Paksu (2006)’nın “Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi” ve PISA 2003’ten elde edilen tutum anketi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda orantısal akıl yürütme becerilerinin ortalamanın altında olduğu; cinsiyet açısından orantısal akıl yürütme puanlarının kızlar lehine anlamlı fark oluşturduğu; niceliksel ve niteliksel akıl yürütme karşılaştırmalarında sınıf düzeyi açısından anlamlı farklılaşma olmadığı; tutum

puanlarının ise sınıf düzeyi arttıkça azaldığı; orantısal akıl yürütme ile matematik dersine yönelik tutum arasında pozitif yönde anlamlı düşük bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Kükey (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme şekilleri ile matematik öğretmen/adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini tahmin etmeye yönelik görüşleri belirlenmiştir. Ortaokul öğrencileri için belirlenen süreçte öğrencilere dört tane rutin olmayan problem sunulmuş ve çözümleri matematiksel düşünme alt boyutlarında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerim çözümü verirken sınırlı sayıda örnek verdikleri; özelleştirme problemlerinde genel olarak belirli değerler verilip çözüme ulaşılmaya çalışıldığı; genelleme problemlerinde ise beş stratejinin kullanıldığı ve sınırlı sayıda öğrencinin doğrulama ve ikna problemlerinde farklı durumlarda uygulama yaptığı; büyük çoğunluğun önceden öğrenilmiş formülleri kullandıkları belirlenmiştir.

Zeybek ve Açıl (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaokul düzeyinde geometri öğrenme alanında matematiksel iletişim, matematiksel dil ve matematik kavramlarının kullanımı ile akademik başarı arasındaki ilişki incelenmiştir. Otuz dört ortaokul yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada öğrencilerden matematik günlükleri tutmaları istenmiş ve tutulan günlüklerden elde edilen veriler analiz edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada günlüklerden elde edilen veriler kaçınma, yanlış kullanım, eksik kullanım, doğru ve tam kullanım olmak üzere dört düzeyde ele alınmıştır. Araştırma sonucunda tanımlama becerilerinin sınırlı olduğu; kavram ifadesinde sembol ve şekil kullanımında kaçınmaların olduğu; matematiksel dil kullanı açısından öğrencilerin kaçınmadıkları ancak hatalı noktalarının olduğu; ele alınan iletişim, dil ve kavram kullanımının başarı açısından net bir farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir.

Ersoy, Yıldız ve Süleymanoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin ortaokul beşinci sınıf muhakeme etme becerileri incelenmiştir. Öğrencilere dört soru yöneltilmiş ve çözümleri Pilten (2008)'nin "Aşamalı Puanlama Ölçeği" ne göre incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemi çözme, mantıklı çözüm açıklamaları verme, genelleme yapma, uygun akıl yürütmeyi yapma noktasında zorlandıkları belirlenmiştir.

Hıdıroğlu ve Özkan-Hıdıroğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada altmış dört ortaokul öğrencisinin matematiksel modellemede oluşturdukları gerçek yaşam (resim, şekil ve tablo/liste) problem durumu modelleri incelenmiştir. Modellemede deneyim,

anlama, tahmin/ölçüm ve matematiksel bilginin etkili olduğu kapsama alınarak modeller matematiksel çözüm/sonuçlara ulaşma ve yorumlama ile kullanılmıştır. Yapılan nitel araştırma sonucunda öğrencilerin zihinsel modellemeleri problem durumunu yansıtmadığı ve modellerin niteliksiz olduğu; geliştirilen yüzeysel yorumlar yapmaları onların becerileri geliştirmelerini engellediği belirlenmiştir.

Tekin-Dede (2017) tarafından yapılan çalışmada üç yüz on bir ortaokul öğrencisinin ortaokul öğrencilerinin modelleme yeterlikleri ile sınıf düzeyi ve matematik başarıları arasındaki ilişkiler ve modelleme yaklaşımları incelenmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde araştırma sonucunda başarısı yüksek olanların modelleme yeterliklerinin yüksek olduğu; sınıf düzeyi yükseldikçe doğrulama yeterliliği dışında yeterliklerin arttığı; problemlere uygun varsayım seçerek gerçek modeller oluşturulduğu; farklı gösterimlerden hareketle modeller oluştururken hatalar yaptıkları belirlenmiştir.

Dur (2014) tarafından yapılan çalışmada ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde niceliksel muhakeme becerilerinin tespiti yapıp ve sürecin gelişim süreci incelenmiştir. Araştırmada yapılan klinik görüşmeler sonucunda öğretim uygulamasının niceliksel muhakemeyi süreç başına göre arttırdığı; problemi anlama, strateji seçme ve onun doğruluğunu değerlendirme anlamında gelişim olduğu; muhakemeye yeter düzeyde sahip olanların gösterdiği tablo, grafik, diyagram benzeri gösterimlerde, görsel temsilleri kullanımının yerleştiği belirlenmiştir.

Çalışkan (2012) tarafından yapılan çalışmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ile ispat yapabilme seviyeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yüz on öğrenci ile yürütülen çalışmada öğrencilerin kullandıkları ders kitapları ispat seviyeleri açısından incelenmiş ve öğrencilere sorulmak üzere iki soru belirlenmiştir. Ders kitaplarından elde ispat verileri (düzey) ile öğrencilerin ispat verileri (düzey) ve ders başarıları ile ispat verileri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda matematik ders kitaplarındaki ispat veri düzeylerinin öğrencilerin verdiği ispat düzeylerinin altında olduğu öğrencilerin ispat yapabilme seviyeleri ile matematik başarıları arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Karakoca (2011) tarafından yapılan çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde matematiksel düşünceleri çeşitli değişkenler ele alınarak incelenmiştir. Araştırmada bin yüz on bir ortaokul altıncı sınıf öğrencisine Cai'nin (2000)

“Matematiksel Düşünme Ölçeği” nin Türkçe formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözümünde matematiksel düşünmelerinin cinsiyet açısından anlamı farklılaşma göstermediği; okul öncesi eğitim ve matematik başarısı açısından ise anlamlı farklılaşma gösterdiği; öğrencilerin rutin sorulardan elde ettikleri ortalamanın rutin olmayan sorulardan yüksek olduğu; öğrencilerin akıl yürütme, iletişim becerilerinde sorun yaşadığı belirlenmiştir.

Yeşildere ve Türnüklü (2008) tarafından yapılan çalışmada iki yüz altmış iki ortaokul öğrencisinin matematiksel bilgiyi oluşturma süreçlerini üzerinde matematiksel güçleri ele alınarak incelenmiştir. Araştırmada öğrencilere onların matematiksel akıl yürütme ve matematiksel bilgilerini ölçmeye yönelik çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların olduğu ölçme aracı uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirilip yüksek ve alt düzeyi temsilen ikişer öğrenci seçilerek görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel bilgiyi oluşturma, tanıma, kullanma ve oluşturma boyutlarından oluştuğu; ele alınan düzeylere göre bilgiyi tanıma noktasında problem olmadığı ancak eski yanlış yapılandırılmış bilgilerin olduğu; düzeyi yüksek öğrencilerin ipuçlarını kullanma ve ilişkilendirme yapabilme düzeylerinin daha yüksek olduğu; oluşturma boyutunda öğrencilerin farklı yönler tercih ettikleri; düzeyi düşük olan öğrencilerin iletişim ve akıl yürütme noktasında problem yaşadıkları belirlenmiştir.

Yeşildere (2006) tarafından yapılan çalışmada farklı matematiksel güce sahip ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgi oluşturma süreçleri incelenmiştir. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematiksel Güç Ölçeği” (iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme yedi yüz doksan sekiz öğrenci) ile nicel; on iki öğrenci ile örnek olay çalışması yapılmıştır. Araştırmada sonucunda öğrencilerin matematiksel güçlerinin düşük olduğu; akıl yürütmeleri, kanıtlar sunmaları, düşüncelerini açıklarken ifade etme hataları yaptıkları; problemleri çözerken ilişkilendirme yapamadıkları belirlenmiştir. Örnek olay çalışması sonucunda matematiksel güce sahip öğrencilerin düşünme ve bilgi oluşturma aşamasında izlenen yollar arasında farklılıklar olduğu; oluşum sürecinde düşük güce sahip olanların bilgi oluşturma süreçlerinin yavaş olduğu; yüksek güce sahip öğrencilerin oluşturulan bilgileri tanımada, kullanmada ve oluşturmada daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

2.3. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar

Del Carmen Pérez-Fuentes, Núñez, Del Mar Moleroa, Gázquez, Rosario ve Núñez (2020) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin algılanan matematik yetkinlikleri, matematik kaygıları ve matematik başarıları incelenmiştir. İki bin iki yüz kırk beş öğrencinin katıldığı çalışmada Fennema ve Sherman (1976)'nın ve Sternberg (1993)'nin geliştirdiği ölçme araçları kullanılırken matematik başarıları için öğrenci notları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda performansın, matematik yetkinliği üzerinde ki etki büyüklüğünün .68 olarak; kaygının matematiksel yetkinlik üzerinde etki büyüklüğünün .75 olduğu; performans ve kaygının matematik başarıları üzerinde ki etki büyüklüğünün ortanın üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Jenßen, Hosoya, Jegodtka, Eilerts, Eid ve Blömeke (2020) tarafından yapılan çalışmada erken çocukluk döneminde farklı matematik kaygı düzeyine sahip öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel yetkinliklerine etkisi incelenmiştir. Araştırmaya kırk sekiz öğretmen ve üç yüz altmış iki öğrenci katılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin yapmış oldukları öğretim faaliyetleri sekiz ay boyunca takip edilmiş ve süreç içerisinde öğrencilerdeki yetkinlik gelişimi iki kez test edilerek izlenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin sahip oldukları kaygı düzeyinin öğrencilerin matematiksel yetkinlikleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı; öğrencilerin süreç içerisinde kendilerinden beklenen bilişsel gelişimi etkiden bağımsız olarak gösterdikleri belirlenmiştir.

Verschaffel, Rathé, Wijns, Degrande, Van Dooren, De Smedt ve Torbeyns (2020) tarafından yapılan çalışmada çocukların erken dönem matematiksel yetkinlikleri eğilim odakları ele alınarak incelenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşme ve gözlemler sonucunda, matematiksel odaklanma eğilimlerinin tanım, ölçüm, geliştirme ve uyarma olmak üzere dört tema etrafında olduğu; çocuklara açık bir talimat veya rehberlik verilmediğinde matematiksel varlıklar, ilişkiler veya kalıplarla ilgili olarak ne yaptıklarından ziyade ne düşündüklerine odaklanmanın daha uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Säfsström (2018) tarafından yapılan çalışmada okulöncesi dönemde öğrenim görmekte olan beş öğrencinin erken aritmetik ve geometrinin kesişme noktasında matematiksel yetkinliklerini nasıl kullandıklarını açıklayıp, onların matematiksel uygulamalarını anlamaya çalışılmıştır. Araştırmada yapılan birebir görüşmelerde öğrencilerin sayı blokları, sayı kartları, çubuklarla kendilerine yöneltilen sorulara

verdikleri cevaplar ele alınmıştır. Araştırma sonucunda çocukların temsil kullanma ve matematiksel bağlantılar kurma, kavramlar ve becerilerin pratiğini yapabilme ve kendi kendilerine matematiksel strateji belirleme noktasında geliştirilebilir erken matematiksel yetkinliklere sahip oldukları belirlenmiştir.

MacDonald ve Carmichael (2016) tarafından yapılan erken dönemde belirlenen matematiksel yetkinliklerin (sıralama, sayma, sınıflama, sayıları tanıma, basit toplama yapma) ve onların izlenmesinin ilerleyen dönemlerdeki etkisinin incelendiği boylamsal bir araştırma (2008-2014) yapılmıştır. İki bin üç yüz kırk üç öğrenci katıldığı çalışmada, küçük çocukların matematiksel yetkinliklerinin gelişim süreçleri bireysel büyümenin analizi de dikkate alınarak öğretmen derecelendirmeleriyle beş yıl ölçümden sonra öğrencilerin Avustralya Ulusal Değerlendirme Programı - Okuryazarlık ve Matematik (NAPLAN) aritmetik testi sonuçları 3, 5, 7 ve 9 yaşları boyunca takip edilmiştir. Araştırma sonunda erken dönem matematiksel yetkinliklerinin ileriki dönem sonuçları ile orta düzeyde ilişkili olduğu, bir önceki değerlendirme puanı ile bir sonraki puanı arasında anlamlı pozitif yönde ilişki olduğu ve erken dönemde yapılan matematiksel yetkinlik iyileştirmesinin kritik önemde olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Mohd Nor, Ismail ve Yusof (2016) tarafından yapılan “Ortaokul Öğrencilerinde Duygusal Zeka ile Matematiksel Yetkinlik İlişkisi” adlı çalışmada Malezya’da öğrenim görmekte olan iki yüz yetmiş iki öğrenci katılımcı olarak belirlenmiştir. Öğrencilere öz farkındalık, öz düzenleme, motivasyon, empati ve sosyal beceriler, maneviyat ve olgunluk olmak üzere yedi alt boyutlu Duygusal Zeka Ölçeği uygulanmış ve süreçte yapılan matematik dersi uygulamaları OECD (2013) tarafından yayınlanan Pisa (2012) temel matematiksel yetkinlik kriterlerine (iletişim, matematikleştirme, temsil, akıl yürütme ve argüman, problem çözmek için stratejiler geliştirme, sembolik, biçimsel ve teknik dil ve işlemleri kullanma ve matematiksel araçları kullanma) göre düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin temsil, akıl yürütme ve tartışma, problemleri çözmek için stratejiler geliştirme ve sembolik, biçimsel ve teknik dil ve işlemleri kullanma yetkinlik alanlarında zayıf olduğu; kendi kendine motivasyon, empati, sosyal beceriler, olgunluk duygusal zeka etki alanlarının matematiksel yetkinliği düşük korelasyon değerine rağmen pozitif yönde öngördüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Albaladejo Romero, Del Mar García ve Codina (2015) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerine matematik dersinde aktif olarak kullanılan dinamik geometri yazılımlarının matematiksel yetkinliklere olan etkisi incelenmiştir. Kırk altı

ortaokul öğrencisinin katıldığı çalışmada matematiksel araçları kullanma, temsilleri yönetme ve problem çözme becerilerinin kazanılmasına imkan veren görevler yazılım uygulamaları ile sağlanmış ve öğrenciler dört grup halinde gözlenmiştir. Öğrencilerin performansları başarı testleri ve Pisa tarafından belirlenen muhakeme, tartışma ve iletişim yetkinliklerinde sahip olunan beceriler göz önüne alınarak puanlanmıştır. Araştırma sonucunda dinamik geometri yazılımların öğrencilerin temel ve orta seviyelere ulaşmalarında destek olduğu; sadece dört öğrencinin ileri yetkinlik düzeyine ulaşabildiği belirlenmiştir.

Cerda, Pérez ve Ortega-Ruiz (2014) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi ve ilkökul öğrencilerinin matematiksel yetkinlik seviyeleri incelenmiştir. Araştırmada bin dört yüz otuz altı öğrenciye kırk maddelik “Erken Matematiksel Değerlendirme Testi” uygulanmış ve ailenin sosyal konumu, yaş, cinsiyet değişken olarak ele alınmıştır. Araştırma sonucunda sadece yaş değişkeninin üst yaş grupları lehine matematiksel yetkinlik konusunda anlamlı fark oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jansen, Louwerse, Straatemeier, Van der Ven, Klinkenberg ve Van der Maas (2013) tarafından yapılan çalışmada iki yüz yedi ilköğretim öğrencisinin (3.sınıf – 6.sınıf) matematik dersinde başarılı deneyimlerinin, öğrencilerin matematik kaygısı, matematiksel yetkinliği ve ileriki matematik performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada öğrenciler biri kontrol üçü deney grubu olmak üzere üç gruba ayrılarak yürütülmüştür. Öğrencilere ön test olarak Harter (1982)’nin geliştirdiği "Bilişsel Yetkinlik", "Sosyal Yetkinlik" ve "Genel Çocuklar için Algılanan Yeterlik Ölçeği" ve Veerman, Straathof, Treffers, Van den Bergh ve Ten Brink (1997)’nin geliştirmiş olduğu “Matematik Yeterliliği Ölçeği” uygulanmıştır. Altı hafta boyunca “Matematik Bahçem” adlı dijital ortamda deney gruplarının uygulamalar yapması sağlanıp çalışma sonunda yazılı değerlendirme yapıp son test uygulanmıştır. Çalışma sonunda farklı başarı deneyimleme düzeyine sahip tüm deney gruplarda kaygı düzeylerinin düştüğü, cinsiyet ve sınıf düzeyinin anlamlı farklılık oluşturmadığı, orta derece başarılı deneyime sahip deney grubunun algılanan yetkinlik düzeyinin anlamlı şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yang, Lai, Yao ve Huang (2013) tarafından Tayvan’da yapılan çalışmada düşük sosyoekonomik düzeyde bulunan, elli yedi birinci sınıf öğrencisine uygulanan iyileştirici eğitim faaliyetinin temel matematik yetkinliğe ve matematik öğrenme güvenine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın aşamaları; tüm katılımcılardan kâğıt kalem ön testini bireysel

olarak tamamlaması (1. Aşama), Müdahale etme yani araştırmacılar ve iyi eğitilmiş dört yüksek lisans öğrencisinin sekiz hafta süren iyileştirici eğitimi vermesi (2. Aşama) ve kâğıt kalem son testinin, temel matematik yetkinliğe ve matematik öğrenme güven ölçeklerinin uygulanması (3. Aşama) şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın müdahale aşamasında öğrenciler küçük gruplara ayrıldı ve problemleri birlikte çözebilmeleri için hikaye durumlarında yetkinlikler sağlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin hem temel matematiksel yetkinliklerinin geliştiği hem de matematik öğrenme güven ölçeğinden elde ettikleri puanların arttığı belirlenmiştir.

Hodge (2008) tarafından yapılan ilköğretim düzeyinde “İki farklı sınıftaki öğrencilerin matematik yetkinlikleri ve öğrenci rolleri” başlıklı çalışmada farklı matematik deneyimlerinin ve öğretim stratejilerinin kullanıldığı durumlarda öğrencilerin matematiksel yetkinliklerine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın deney grubunda, sınıf ortamında öğrenciler birlikte öğrenip, grup çalışmalarında bulunarak sorgulama becerilerini destekleyici çalışmalar yapmışlardır. Kontrol grubunda ise öğrenciler klasik öğretmen odaklı soru cevaba dayalı matematik eğitimi almışlardır. Sınıflarda yapılan faaliyetler video kaydına alınmış, süreçte yapılan öğrencilerin değerlendirme formları incelenmiştir. Son olarak İki farklı sınıftan dörder öğrenci seçilerek onlarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğrenci rollerini nasıl gördükleri incelenmiştir. Araştırma sonunda birinci gruptaki öğrencilerin ikinci sınıftaki öğrencilere göre yetkinliklerini hakkında görüş bildirirken daha çok hata yapmakta sorun olmadığı, matematik dersinde yapmam gerekenleri yaparım, yönergeleri takip ederim, açıklamalarda temsil kullanırım gibi olumlu ifadeler kullandığı belirlenmiştir. Çalışma öğrencilere yapılan her matematiksel sınıf ortamı uygulamalarının onların matematiksel yetkinliklerini etkileyeceği sonucuna vurgu yapılmıştır.

Ekenstam Af ve Nilsson (1979) tarafından yapılan çalışmada ortaokul düzeyinde bulunan iki bin yüz altmış yedi öğrencinin matematik yetkinliğinin sınavlarda değerlendirilmesi ele alınmıştır. Çalışmada öğrencilere cebir ve geometri öğrenme alanına ait beş ile on beş arası problem durumu sunulmuş ve çözümleri “hesaplama, anlama (kavrama), uygulama, analiz” yetkinlik için kriter alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda “denklem çözme, özdeşlikleri kullanma, cebirsel ifadelerden verilen sayı için değer hesaplama, formülleri kullanma, üçgen ve dörtgenlerde alan hesabı, üçgende kenar ve yükseklik belirleme” içeren verilen problemlerde öğrencilerin klasik sonuç değerlendirme ile ele alınmasının olumsuz sonuçları olduğu, adım adım

puanlamanın aynı sorularda başarı getirdiği; verilen kalıpları kullanma noktasında öğrencinin uygulamalar yapabildiği; işlemsel çözmenin mekanikleşmeye başlamış olduğu; akıl yürütme ağırlıklı problemlerde zorlanma yaşandığı belirlenmiştir.

Beckmann (1970) tarafından yapılan çalışmada on beş yıl arayla sekizinci sınıfta bitiren öğrencilerin matematiksel yetkinliklerindeki değişim incelenmiştir. 1951 yılı ilk inceleme dönemi olarak alınmış ve bu yıl bin iki yüz doksan altı öğrenci, 1965 yılı ikinci incelemede ise bin iki yüz yetmiş bir öğrenci alınmıştır. Çalışmada yirmi dokuz maddelik bir test oluşturulmuş, hesaplama, geometrik düşünme soruların yetkinlik alanı olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiksel yetkinlikleri aynı sorular ele alınarak ölçümler sonucunda incelendiğinde geçen on beş yıl içerisinde öğrencilerde matematiksel yetkinlik alanı puan ortalamalarında 45,67’den 54,91’ e artış olduğu belirlenmiştir.

İlgili konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde Türkiye’de yapılan çalışmaların matematiksel yetkinliğin Bandura’nın (1986) yetkinlik tanımlamasından hareketle Hackett ve Betz (1989), Lent, Lopez, Brown ve Gore (1996), Usher ve Pajares’in (2009) yaptıkları matematiksel yetkinlik kaynakları çalışmalarına dayandığı ya da matematiksel anlamda yetkin bir öğrencide bulunması gereken özelliklere odaklandığı belirlenmiştir. Yurt dışı çalışmalarda ise ilkökul ve okul öncesi döneme daha çok odaklanıldığı; erken dönem matematiksel yetkinliklerin ele alındığı; matematiksel yetkinliğin kaygı ve tutumla olan ilişkisinin incelendiği; matematiksel anlamda yetkin bir öğrencide bulunması gereken özelliklerin birini seçerek sürece ve özelliğin gelişimine odaklanıldığı belirlenmiştir.

BÖLÜM III

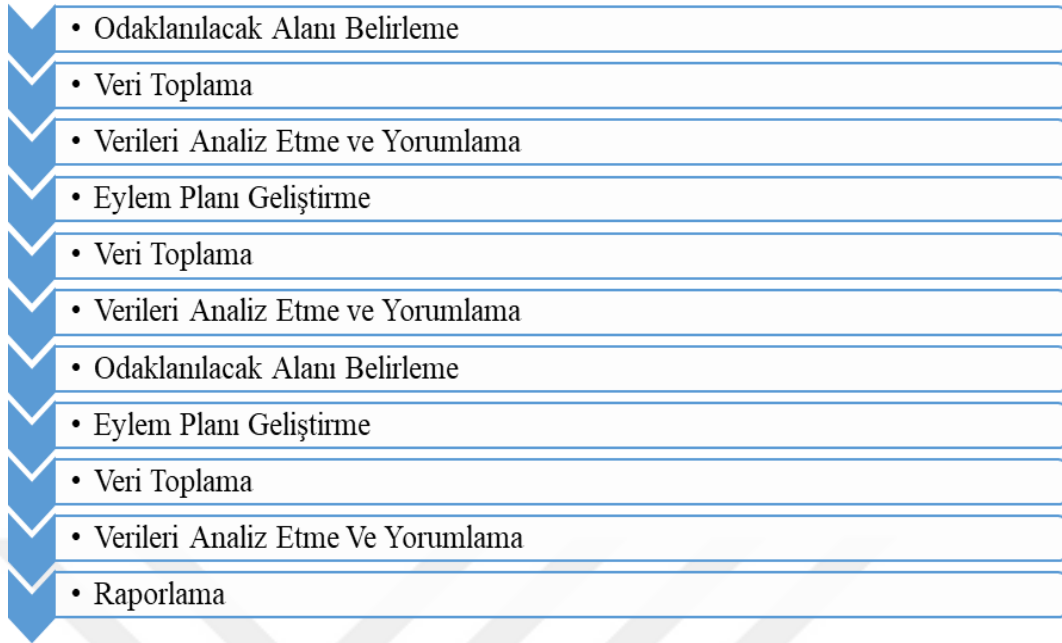
YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma eylem araştırması olarak modellenmiştir. Eylem araştırması, ilk kez Stenhouse ve arkadaşları tarafından eğitim bilimleri alanında yürütülen proje kapsamında ele alınmıştır (McNiff, 1995). Eylem araştırmasının hızla kabul görüp yaygınlaşmasında nitelik ve kalite geliştirmeye olan ihtiyaç ve ihtiyacın giderilmesi için oluşan baskı gösterilebilir. Değişim, gelişim veya herhangi bir sorunu çözme yönündeki gerçekleştirilen eylem ile müdahale sırasındaki yaklaşım bilimsel araştırma kavramları birbiri ile ilişkilidir (Saban ve Ersoy, 2019). Eylem araştırması bakış açısı olarak, “nedir”i ve yorumcu bakış açısıyla “ne olabilirdi” yi tanımlamaktan öteye götürmeye dayanan Eleştirel Kurama bağlı paradigmada ele alınmıştır. Eleştirel kurama dayalı paradigmada, eleştirme, eylemleri planlama, koşulları değiştirme ve geliştirme yolları aranır (Johnson, 2008). Farklı alanlarda ortaya çıkan sorunlara çözüm bulmaya yarayan eylem araştırması tüm yöntemlerden iki biçimde farklılık göstermektedir. İlk olarak, insanlar, ortamlar ve durumlar ile ilgili en az genelleme yapan araştırmadır. İkincisi, araştırmanın sonuçlarından etkilenebileceklerin yanında deneklerin araştırmaya aktif katılımlarını önemsemektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010).

Eylem araştırması, değişim ve gelişim yönelik olma (Bogdan ve Biklen, 1998); süreçte eş zamanlı, sarmal/döngüsel, esnek olma (Dick, 2002; Schoen ve Nolen, 2004; Yakar ve Saracaloğlu, 2019); öğretim faaliyetinde kaliteye dönük sistematik bilgi toplama ve problem çözme (Johnson, 2008) özelliklerine sahip bir araştırma desendir. Araştırmada Mills (2011) tarafından geliştirilen eylem araştırmasının diyalektik eylem araştırması döngüsü içerisinde ele alan model kullanılmıştır. Mills’in (2011) eylem araştırması döngüsünün araştırmada kullanım şekli aşağıda belirtilmiştir.

Şekil 1. Mills Diyalektik Eylem Araştırması Döngüsü



3.1.1. Eylem Araştırmasının Türü

Araştırmada Yıldırım ve Şimşek'in (2013) belirttiği dördüncü tür eylem araştırması tercih edilmiştir. Bu tür eylem araştırması çeşidinde araştırmacının katılımcı olması ve aynı zamanda veri toplama aracı olması söz konusu olduğu katılımcı eylem araştırmasıdır. Bu şekilde araştırmacı, uygulama sürerken kendi belirlediği sorulara ilişkin veriler toplayabilir.

3.1.2. Eylem Araştırmasının Sağlamlığı

Sağlamlık, yapılan bir çalışmada gerçekleştirilen süreç ve ortaya konulan sonuçların kalitesi ve doğruluğuna ilişkin değerlendirmeye yönelik bir kavramdır (MacNaughton ve Hughes, 2009). Araştırmanın kuramsal yapısı, sahada geçirilen zaman, elde edilen veriler, süreç içerisindeki titizlik, katılımcılar, bağlam, veri toplama ve analiz süreçleri sağlamlık içerisinde ele alınabilir (Saban ve Ersoy, 2019). Sağlamlık içerisinde geçerlik ve güvenilirliği barındırır (Lincoln ve Guba, 1985; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Özellikle bulguların işlevsel ve uygulamaya yönelik nitelikte olması sağlamlığın bir göstergesi olarak ele alınabilir. Eylem araştırması sonsuz esneklikle, basitçe ne

yapıyorsam onu rapor ederim bakış açısının ilerisindedir. Bu nedenle sağlamlığın oluşması önemlidir (Saban ve Ersoy, 2019).

Bu araştırma Mills'in eylem araştırması döngüsü tercih edildiğinden sağlamlık kavramı için Mills (2011)'in kriterleri ele alınmıştır. Aşağıda kriter ve bu kriterin sağlanması için çalışmada neler yapıldığı belirtilmiştir.

3.1.2.1. Döngünün Tekrarlanması. Eylem araştırmalarında döngü sayısının birden fazla olması gerektiği vurgulanmaktadır (Johnson, 2008; Mertler, 2014). Gerçekleşen her bir döngü ile birlikte odaklanılan alanın daha iyi anlaşılmasını sağlayabileceği, döngü sayısının artmasının değişim ve gelişime yardımcı olacağı belirtilmektedir. Araştırmada Mills (2011) diyalektik eylem araştırması döngüsü iki defa tekrarlanmıştır. 1. Eylem planı 01.11.2021-06.12. 2021 tarihleri arası 2. Eylem planı 07.12.2021-07.01.2022 tarihleri arası uygulanmıştır. İki defa döngü tekrarı ile kriter sağlanmaya çalışılmıştır.

3.1.2.2. Uzun Süreli Katılım ve Saha Gözlemi. Sahada uzun süre kalmak ve yeterli düzeyde veri toplamak sağlamlığa katkı verir (Mertler, 2014). Ancak tek başına yeterli değildir (Saban ve Ersoy, 2019). Araştırmacının veriye yakın olması, süreci yakından tanınması ve yaşaması önemlidir. Araştırmacının katılımcı rolü ve aynı zamanda veri toplama aracı olması eylem araştırmasında kendisini gösterir. Eylem araştırması süreç odaklıdır. Belirli bir ortamda uzun süre çalışılmasını ve odaklanılan sorulara ilişkin veri toplanması söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Eylem araştırmaları araştırmacının gözlemci rolünden kaynaklanan gerilimleri azaltır. Çünkü araştırmacı ya içerden birisidir ya da araştırmayı içerdekiler ile birlikte yürütmek üzere davet edilmiştir (Glesne, 2014). Araştırmacının yapacağı gözlemlerin önceden planlanması ve düzenli olarak uzun süre sistematik olarak veri toplanması gereklidir (Mills, 2011). Araştırmada öncelikle 8 haftalık bir gözlem süreci olmuştur. Bu süreçte öğrencilerin durumu, sorun yaşadıkları matematiksel becerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Devamında 4 haftalık birinci eylem planı ve 4 haftalık ikinci eylem planı uygulanmış ve bu süreçte tüm gözlemleri ve saha notlarını araştırmacının kendisi almıştır. Bu nedenle toplamda öğrenciler ile geçirilen 16 haftalık süreç, haftalık ders saati olarak bakıldığında $16 \times 7 = 112$ ders saati ile bu kriter sağlanmaya çalışılmıştır.

3.1.2.3. Araştırmacının Deneyimi. Araştırmacının deneyimi araştırmanın sağlamlığı üzerinde etkilidir (Johnson, 2008). Araştırmacı doktora ders döneminde almış olduğu “Nitel Araştırma Yöntemleri” isimli ders kapsamında eylem araştırması çalışmaları incelemiş, AYEUM (Araştırma Yöntemleri Eğitim ve Uygulama Merkezi) üzerinden “Eylem Araştırması (Kuramdan Uygulamaya- Makale-tez yazımı ile)” yetmiş beş günlük eğitim almıştır. Deneyimli meslektaşlar ile iletişim kurmak ve onlarla sağlanan işbirliği sağlamlığa katkı sağladığı için (Ersoy ve Saban, 2019) çalışma sürecinde on üç yıllık ve sekiz yıllık iki matematik öğretmeni ile işbirliği yapılmıştır. Elde edilen görüşler doğrultusunda planlar üzerinde düzeltmeler yapılmıştır. Belirtilen bu adımlar takip ederek deneyim kriteri sağlanmaya çalışılmıştır.

3.1.2.4. Üye denetimi. Verilerin analizinin yapılması ve sonraki adımların kararının verilmesinde uzman görüşünün alınması sağlamlık için önemlidir (Johnson, 2008). Uzman incelemesi ya da uzman gözden geçirilmesi, jüri üyelerinin araştırma bulgularını okuyup üzerinde yorum yapmasıdır. İncelemede mutlaka ham verilerin uzman tarafından gözden geçirilmesi ve onlara dayanarak ortaya konulan bulguların makul ve mantıklı olup olmadığını denetlenmesini kapsamaktadır (Merriam, 2018). Bu nedenle süreçte tez izleme komitesi toplantılarında ilgili uzmanların görüşü alınmıştır. Uzmanlar ile gerçekleştirilen beş toplantı ve birebir/uzaktan görüşmelerle bu kriter sağlanmaya çalışılmıştır.

3.1.2.5. Veri çeşitlemesi. Verilerin çeşitlenmesi eylem araştırmasında sağlamlığın oluşmasında etkilidir (Mills, 2011). Çeşitleme bir şeye birden fazla bakış açısıyla bakmak anlamına gelir. Bir köşesinden gözlemlenecek konu, diğer iki köşesinde çeşitli veri kaynakları olduğundan üçgenleme olarak adlandırılan çeşitleme, farklı türde veri toplama, farklı veri kaynakları kullanma, verileri değişik zamanlarda toplama ve diğer kişilerin bulgularınızı doğrulaması ve düzeltmesi için tekrar gözden geçirmesi ile gerçekleştirilir (Johnson, 2008). Çalışmada ise görüşme, gözlem, doküman incelemesi yapılarak ilgili kriter sağlanmaya çalışılmıştır. Çünkü veri toplamada çoklu yöntemin kullanılması görüşme sırasında bir katılımcının size söylediklerinin yapılan gözlemler ve konu hakkındaki dokümanlardan elde edilen verilerle karşılaştırıp kontrol edilmesini sağlar. Böylece görüşme, gözlem ve doküman incelemesinden yararlanılarak üçgenleme tekniği kullanılmış olur (Merriam, 2018).

3.1.2.6. İnanırlık. İnanırlılığın başarılabilmesi için uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi, katılımcı teyidi önerilir (Lincoln ve Guba, 1985). *Uzun süreli etkileşim* için gözlem ortamında kalma süresi 112 ders saati olarak belirlenmiştir. Böylece doğal ortamda araştırılanlarla geniş zaman geçirilmiştir. *Derin odaklı veri toplama*, elde edilen sonuçların birbiri ile karşılaştırıp yorumlayarak, araştırılanların bile henüz farkında olmadığı bazı örüntüleri ortaya çıkarmayı içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırma problem durumunun belirlenmesi, birinci döngü ve ikinci döngü sonlarında elde edilen bulgular sistematik olarak incelenmiştir. Sürecin ilerleyişine göre ek veri toplanması söz konusu olmuştur. Çeşitleme ayrı bir ana kriter olarak sağlamlıkta bulunmaktadır. İnanırlık başlığı altında farklı yöntemlerin denenmesi ve verilerin teyit etmesi beklenmiştir. *Uzman incelemesi*, araştırma konusu hakkında genel bilgiye sahip ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış kişilerden araştırmanın çeşitli boyutlarında uzman incelenmesi istenilmesi inandırıcılık konusunda önlem alınmasına yardımcı olur. Araştırmacı tez izleme kurulunda yer alan uzmanların alan bilgisine belirli aralıklarla başvurmuş ve kendi yaklaşımını kontrol etme ve süreç içerisinde farklı yaklaşım görme bakımından yarar sağlamıştır. Katılımcı teyidi ile verilerin sağlandığı ya da görüşme yapılan kişilerden bazılarını ulaşılmasını ve ortaya çıkmaya başlayan bulgular hakkında onlardan geribildirim alınır (Patton, 2014). Çalışmada araştırmacı yazılı rapor gönderme yerine katılımcılara bireysel veya grup olarak bir toplantı yapmıştır. *Yansıtıcılık*, araştırmacının çalışma boyunca kendisi hakkında sürekli olarak eleştirel düşünmesi durumudur. Önyargı ve eğilimlerini veya varsayımlarını çalışma sırasında açıklamasını gerektirir (Merriam, 2018). Araştırmacı tuttuğu araştırmacı günlüğü ve yaptıklarını değerlendirmeye çalışıp düşüncelerini alan uzmanlarına danışmıştır.

3.1.2.7. Aktarılabilirlik. Ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme yapılarak sağlanmaya çalışılır. Ayrıntılı betimleme, ham verinin ortaya çıkan kavram ve temalara göre yeniden düzenlenmiş halini yorum katmadan ve verilere sadık kalarak paylaşılmasıdır (Patton, 2014). Bu nedenle çalışmada doğrudan alıntılar yapılmaya çalışılmıştır. Amaçlı örnekleme, tesadüfi örnekleme mantığı kusursuz olsa da gündelik hayatımızda genellemeler yapmak için tesadüfi seçimler yapmayız (Eisner, 1991). Bu nedenle uygun verinin özel olarak seçilmesi farklılığı yansıtmaması açısından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada süreç başında matematiksel yetkinliği belirlenmek ve değişiminde etkide bulunabilmek amacıyla ortaokul beşinci sınıf öğrencileri tercih edilmiştir.

3.1.2.8. Tutarlılık. Nicel araştırmalarda kabul gören genelleme yerine nitel araştırmada benimsenen bir kavramdır. Tekrarlanan bir olayın veya olgunun öncekinin tamamen aynısı olduğunu iddia edilmemelidir. Bu kriter için yapabilecek en iyi şey eldeki sonuçlara nasıl ulaşıldığını ayrıntılı bir şekilde açıklamaktır (Merriam, 2018). Çünkü iyi bir nitel araştırmanın geçerliliği büyük ölçüde araştırmacının eldeki sonuçları nasıl ulaştığını ikna edici bir biçimde ortaya koyabilmesine ve ortaya konulan veriyi bulgu ve sonuçların ulaşılabilen sonuçlar arasında en iyisi olduğunu hakkında okuyucuda güven oluşturmaktadır (Richards, 2005). Böylece araştırmayı okuyan bireyler benzer ortam ve süreçlere ilişkin anlayış oluşturabilirler kendilerini daha deneyimli hissedebilirler. Tutarlılığın oluşması için ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme gereklidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). İlk ya da asıl araştırmacı tutarlılığı gerçekleştirilebileceği yer ve durumu bilemeyebilir ama onun ortaya koyduğu sonuçlardan yararlanan uygulayıcılar bunu bilebilirler ve de bilirler (Merriam, 2018).

3.1.2.9. Teyit edilebilirlik. Nitel araştırmacı ulaştığı sonuçlarla ile topladığı verilerini sürekli teyit etmesi gerekir (Glesne, 2014). Çalışmada teyit incelemesi yapılırken tüm veriler, veri toplama araçları, ham veriler, analiz aşaması kodlamaları incelenmeye sunulmuştur.

İnandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirliğe yönelik yapılan işlemlere genel olarak bakıldığında, iki farklı uzmandan araştırma konusunun sınırlarının belirlenmesi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu hem de gözlem formu hazırlanması sırasında görüş alınmıştır. Araştırma için sınıf düzeyi belirlendikten sonra bir matematik

öğretmeninden konunun sınıf düzeyine uygunluğu hakkında, iki Türkçe öğretmeninden öğrencilerin okuduğunu anlama ve kendini ifade edebilmeleri düzeyleri ile hakkında bilgi alınmıştır. Katılımcılara “katılımcı onayı formu” verilmiş ve yazılı izinleri alınmıştır. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen basamaklar bir uzman tarafından denetlenmiştir. Araştırmacı tarafından düzenlenen kod, alt tema ve temalar verilere sadık kalınarak değiştirilmeden sunulmuştur. Uzman tarafından bu aşamada da denetim yapılmıştır. Araştırmacının düzenlemiş olduğu kodlar bağımsız bir başka uzmana sunulmuş ve inceleyip yeniden kodlaması istenmiştir. İki kodlayıcı arasındaki uyum yüzdesi Miles ve Huberman (1994)’e göre $P = [Na / (Na + Nd)] \times 100$ hesaplanmıştır.

Tablo 1. *İki Kodlayıcı Arası Güvenirlik*

Veri Seti	Uyumu miktarı (Na)	Uyumsuzluk Miktarı (Nd)	Uyumu Yüzdesi (P)
Ece’ye ilişkin görüşme dökümü	25	6	80.64
Eren’e ilişkin görüşme dökümü	21	4	84

Teyit incelemesi yapılırken, araştırmacı tarafından farklı görüşme dökümleri 2 hafta sonra tekrar kodlanarak uyum incelenmiştir.

Tablo 2. *Kodlamalar Arası Güvenirlik*

Veri Seti	Uyumu miktarı (Na)	Uyumsuzluk Miktarı (Nd)	Uyumu Yüzdesi (P)
Veli Cansu’ya ilişkin görüşme dökümü	18	7	72
Veli Gül’e ilişkin görüşme dökümü	20	9	68.96

Araştırmaya son şekli uzman görüşünden sonra verilmiştir. Çalışma grubuna ait görüşme kayıtları cümle cümle değiştirilmeden yazıya dökülmüş, daha sonra katılımcılara teyit etmeleri için ulaştırılmıştır. Araştırmanın bulgularını paylaşılırken sık sık doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

3.2. Evren ve Çalışma Grubu

3.2.1. Çalışma Grubu

Araştırmada çalışılan soruları aydınlığa kavuşturacak zengin bilgi içeren durumları seçmek adına amaçlı örnekleme mantığı benimsenmiştir (Patton, 2014). Örneklem stratejilerinden ise ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Ölçüt örnekleme belirli koşulları sağlayan tüm durumların seçilmesini içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada ortaokul 5. sınıf öğrencisi olunması, matematik dersini araştırmacı tarafından yürütülüyor olması, seçmeli matematik uygulamaları dersinin seçilmiş olması ölçüt olarak belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Muğla ili Dalaman ilçesindeki bir ortaokuldan 9 kız ve 14 erkek olmak üzere toplam 23 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Tablo 3. Çalışma Grubunda Bulunan Öğrencilere İlişkin Bilgiler

Katılımcılar (öğrenci isimleri gerçek değildir.)	Sınıf	Yaş	Kardeş sayısı	İkametgah
Batu	5	10	2	Narlı Merkez
Kaya	5	10	2	Taşbaşı
Ege	5	10	2	Gürlek
Salih	5	10	2	Gürlek
Ece	5	10	3	Gürlek
Burcu	5	10	2	Narlı Merkez
Süleyman	5	10	2	Narlı Merkez
Azra	5	10	2	Aşağıgürlek
Şafak	5	10	3	Sarıalan
Burkay	5	10	4	Aşağıgürlek
Emirhan	5	10	2	Aşağıgürlek
Bulem	5	10	2	Dandır
Emir	5	10	2	Dandır
Ayşe	5	10	2	Elmacık
Nisa	5	10	2	Taşbaşı
Pınar	5	10	3	Sarıalan
Emre	5	10	3	Gürlek
Eren	5	10	3	Sarıalan
Ali	5	10	4	Taşbaşı
Damla	5	10	2	Narlı Merkez
Ferda	5	10	3	Dandır
Turgay	5	10	2	Aşağıgürlek
Alp	5	10	2	Aşağıgürlek

3.2.2. Veliler

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin velilerine yönelik bilgiler aşağıda belirtilen tabloda yer almaktadır.

Tablo 4. *Çalışma Grubunda Bulunan Öğrencilerin Velilerine İlişkin Bilgiler*

Katılımcı	Meslek		Eğitim Durumu		Yaş Aralığı		Birlikte/ Ayrı	Gelir
	Anne	Baba	Anne	Baba	Anne	Baba	B/A	Maaş
Batu	Ev H.	Emekli	Lise	Lise	30	33	Birlikte	Maaş
Kaya	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	40	45	Birlikte	Maaş
Ege	Ev H.	İşçi	Lise	Ortaokul	39	42	Birlikte	Maaş
Salih	Ev H.	İşçi	İlkokul	İlkokul	40	40	Birlikte	Maaş
Ece	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	52	55	Birlikte	Maaş
Burcu	Ev H.	İşçi	İlkokul	İlkokul	34	38	Birlikte	Maaş
Süleyman	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	40	45	Birlikte	Maaş
Azra	İşçi	Emekli	Lise	Lise	33	35	Birlikte	Maaş
Şafak	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	39	45	Birlikte	Maaş
Burkay	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	55	60	Birlikte	Maaş
Emirhan	Ev H.	Emekli	Ortaokul	Ortaokul	39	42	Birlikte	Maaş
Bulem	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	41	43	Birlikte	Maaş
Emir	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	37	40	Birlikte	Maaş
Ayşe	Ev H.	Memur	Ortaokul	Lisans	42	47	Birlikte	Maaş
Nisa	İşçi	İşçi	İlkokul	İlkokul	39	42	Birlikte	Maaş
Pınar	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	40	45	Birlikte	Maaş
Emre	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	52	55	Birlikte	Maaş
Eren	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	38	46	Birlikte	Maaş
Ali	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	35	40	Birlikte	Maaş
Damla	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	33	40	Birlikte	Maaş
Ferda	Ev H.	Emekli	İlkokul	İlkokul	43	55	Birlikte	Maaş

3.2.3. Uzmanlar ve Araştırmacının Özellikleri

Doç. Dr. Çiğdem ALDAN KARADEMİR

Araştırmacının hem yüksek lisans hem de doktora tez danışmanıdır. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalında görev yapmaktadır. Araştırma sürecinde tüm aşamalarda kendisine danışılmış ve tez izleme komitesi toplantılarında geri dönütleri doğrultusunda düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.

Prof. Dr. İzzet GÖRGEN

Araştırmacının doktora tez izleme komitesi üyesidir. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalında görev yapmaktadır. Araştırma sürecinde tüm aşamalarda kendisine danışılmış ve tez izleme komitesi toplantılarında geri dönütleri doğrultusunda düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.

Doç. Dr. Öner ÇELİKKALELİ

Araştırmacının doktora tez izleme komitesi üyesidir. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik Anabilim Dalında görev yapmaktadır. Araştırma sürecinde tüm aşamalarda kendisine danışılmış ve tez izleme komitesi toplantılarında geri dönütleri doğrultusunda düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen Özge DEVECİ (Araştırmacı)

Araştırmacı, 2010-2014 yılları arasında Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında lisans eğitimi almıştır. 2015-2016 eğitim öğretim yılında Dalaman Ş. J. Uzm. Onb. Ortaokulunda (MEB) ilköğretim matematik öğretmeni olarak göreve başlayan araştırmacı 2014-2017 eğitim-öğretim yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalında yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. Araştırmacı 2018 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalında doktora eğitimine başlamıştır.

Araştırmacı, uygulayıcı olarak bizzat kendisi uygulamayı gerçekleştirmiştir. Uygulama öncesinde, araştırmacı 5/A sınıfında sekiz hafta süreyle sınıf içi gözlemler yapmıştır. Bu gözlemler sırasında yaşanan olayları araştırmacı günlüğüne kaydetmiştir. Ayrıca araştırmacı öğrenci velilerini tanımaya yönelik 5/A sınıfı veli toplantılarına katılmıştır.

Uygulama sırasında ise araştırmacı, ders hazırlıklarının yapılması, ölçme araçlarının geliştirilmesi, uygulamanın gerçekleştirilmesi, tez izleme komitesi ile değerlendirme toplantılarının yapılması, elde edilen verilere, tez izleme kurulu uzmanlarının önerilerine dayalı yeni eylem planının hazırlanması, oluşturulan planın uygulanmasını gerçekleştirmiştir.

Uygulama sonrasında araştırmacı çeşitli veri toplama araçlarından elde ettiği verilerin tamamını dosyalamıştır. Bu veri setinde araştırmacı günlüğü, saha notları, video ve ses kayıt dökümleri, fotoğraflar, görüşmeler, öğrenci ürünleri ve performansları, kontrol listeleri, anket, derecelendirilmiş değerlendirme araçları yer almaktadır. Son aşamada tüm veriler analiz sonrası yorumlanmış ve rapor oluşturulmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Eylem araştırmasının sistematik oluşu eylem araştırması başlamadan önce hangi verilerin toplanacağı, verilerin nasıl toplanacağı, hangi sıklıkla toplanacağını belirtmesini gerektirmektedir. Eylem araştırmasının dinamik bir süreç oluşu da çalışma yapılırken belirli aşamada gerekli olursa veri toplama tekniğinde değişikliğe gitmeyi içerir (Johnson, 2008). Bu nedenle hangi veri toplama araçlarının hangi adımda kullanıldığı çalışmanın bu aşamasında belirtilmiştir.

Eylem planı 1 oluşturulmadan önce veri toplanmıştır. Bu aşamada araştırmacı günlüğü, dereceli puanlama anahtarı, gözlem formu, öğrenci ürün ve performansları, öğrenci değerlendirme sonuçları, saha notları; Eylem planı 1. Döngüde daha önce belirtilen araçlara ek olarak video ve ses kayıtları ve verimli eğilim formları; Eylem planı 2. Döngüde ise bir önceki döngüye ek olarak “Matematiksel Yetkinlik Ölçeği”, öğrenci ve veli görüşmeleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Aşağıda veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formu hem öğrenciler hem de veliler için “Öğrenci Tanıma” ve “Veli Tanıma” başlıklı formlar şeklinde oluşturulmuştur. Bu formda öğrencilerden cinsiyet, yaş, matematik dersi notu soruların yer aldığı bir form oluşturulmuştur.

Veliler için hazırlanan formda ise hem anne hem de baba için cinsiyet, yaş, meslek, aylık ortalama gelir (asgari ücret üstü/altı şeklinde), öğrenim durumunu içeren form oluşturulmuştur.

3.3.2. Araştırmacı Günlüğü

Araştırmacı günlüğü, araştırmacının tarih belirterek notlar aldığı, içeriğinde gözlemlerin, düşüncelerin, şekillerin, öğrenci yorumlarının, alıntılarının, araştırmacının kendine ilişkin değerlendirmelerinin, sınav sonuçlarının hatta duyguların yer aldığı metinlerdir. Bu araştırmada araştırmacı günlüğünde kronolojik olarak parçaları bir araya getirmeye yardımcı olması açısından araştırmacı günlüğü tutulmuştur.

3.3.3. Dereceli Puanlama Anahtarları

Dereceli puanlama anahtarları bir öğrencinin ürünü veya performansında aradığımız belli özellikleri betimler. Her bir özellik için performansın çeşitli düzeylerini gösterir. Rubrik üzerinde sadece puanlama yapmak yerine geline düzey ile ilgili tanımlamalar içermesi araştırmacıya doğruluk ve tutarlık sağlamada yardımcı olur.

3.3.4. Gözlem Formu

Gözlem bir ortamda ya da kurumda meydana gelen davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Eylem araştırmalarında araştırmacı bizzat ortamda zaman geçirdiği ve etkileşim yaşadığı için ilk elden bilgi toplar (Patton, 2014). Araştırmada hem yapılandırılmamış hem de yapılandırılmış gözlemler yapılmıştır. Araştırmacı sürecin odak alanı belirleme aşamasında ortamdaki durumu ayrıntılı olarak tanımlamak adına yapılandırılmamış gözlemler yapmıştır. Eylem planının yeniden oluşturulmasından sonra araştırmacı yapılandırılmış gözlemlerde bulunmuştur.

3.3.5. Öğrenci Ürünleri veya Performansları

Öğrenci çalışmaları araştırmalarda veri kaynağı olarak kullanılabilir. Öğrenci ürünleri kapsamında öğrencilerin yazdığı yazılar, ödevler, projeler, çizimler alınabilir (Johnson, 2008). Öğrencinin gerçekleştirmiş olduğu tüm ürünlerin toplanması gerekli değildir (Glesne, 2014). Performansın zaman içerisindeki değişimini anlamlandırmaya yardımcı olması için farklı zaman periyotlarında temsili örnekler toplanmıştır. Bu kapsamda “öğrenci değerlendirme formu” da oluşturulmuştur. Bu formda öğrenciler ortak yürüttükleri çalışmalarda birbirlerinin performansını değerlendirmişlerdir.

3.3.6. Öğrenci Değerlendirme Sonuçları

Öğrencilerin araştırma süreci boyunca matematik dersine ilişkin elde ettikleri değerlendirme sınavı sonuçları, ara değerlendirme sonuçları, yazılı değerlendirme sonuçları veri olarak toplanmıştır.

3.3.7. Saha Notları

Araştırmacının sınıfında gördüklerini kayıt ettiği yazılı metinlerdir. Tutulan saha notları; öğretim esnasından yoğun betimlemeler, öğretim esnasında kısa notlar, öğretim sonrasında notlar ve yansıtımlar şeklinde olabilir. Araştırmacı aynı zamanda uygulayıcı olduğu için öğretim süreciyle tam meşgul olma ihtiyacı duyduğu için öğretim faaliyetleri sırasında kayıtçı rolüne girmemiştir. Ders sonlarında ders planının arkasına değerlendirmeler yazmış ve yansıtımlar yapmayı tercih etmiştir. Zaman sıkıntısının olmayışı ve araştırmacının öğretim sürecini hatırlayabilmesi tercih edilmesinin nedenidir.

3.3.8. Verimli Eğilim Formları

Verimli eğilim, matematiği mantıklı, değerli ve uğraşa değer görmenin ve bunlarla birlikte kendi yeterliğine ve çalışkanlığına inanmanın alışlagelmiş bir hal almasıdır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2021). Verimli eğilim başlığı altında yeteneğe inanç ve üretkenlik ele alınmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın verimli eğilim formları Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2021) tarafından oluşturulan örnek formdan hareketle hazırlanmıştır. Aşağıda orijinal formun maddeleri verilmiştir.

Birokuduğunuzda, nasıl çözeceğinizi bilmiyorsunuz. “ben bu soruyu çözerim” şeklinde düşünür müsünüz?

..... çözümüne başlamadan önce muhtemel yaklaşımlar düşünür müsünüz?

Yanlış gidiş yolunda olduğunuzda başka çözümler dener misiniz?

Çözümü verdikten sonra doğru olup olmadığını merak eder misiniz?

Kendinizi ve ya bir akranınızı cevabınızın doğruluğuna ikna etmek için bir yolunuz var mıdır?

Toplamda on bir form oluşturulmuş ve öğrencilerden her ders sonunda görüş alınmıştır. Aşağıda formlarda ele alınan matematik dersi kazanımları belirtilmiştir.

Üretken eğilim formları sırası ile aşağıda belirtilen kazanımlara yönelik olarak oluşturulmuştur.

1. *Form: Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.*
2. *Form: Birim kesirleri sıralar.*
3. *Form: Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar.*
4. *Form: Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.*
5. *Form: Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.*
6. *Form: Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar. Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.*
7. *Form: Payları veya paydaları eşit kesirleri sıralar.*
8. *Form: Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.*
9. *Form: Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.*
10. *Form: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma/toplama işlemini yapar.*
11. *Form: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve ya çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.*

3.3.9. Video ve Ses Kayıtları

Video kayıtları, öğrencilerin sözel olmayan davranışları, ders boyunca oldukları yer ve hareketleri hakkında bilgi sağlar. Araştırmada video kaydının gerçek olmayan bir ortam yaratmasını engellenmek adına süreç boyunca 112 ders saati kayıt altına alınmıştır. Bu uygulamaların yapılabilmesi için gözlem aşamasında alınan ders video kayıtları öğrencilerle birlikte izlenmiştir. İkinci eylem araştırması döngüsünde yer alan yarı yapılandırılmış görüşmelerde video ve ses kaydı alınarak gerçekleştirilmiştir.

3.3.10. Kontrol Listeleri

Kontrol listeleri, davranışların, özelliklerin, ödevlerin ve becerilerin belli niteliklerini belirleyen listelerdir. O nitelik görüldüğünde, ya onu kontrol etmek ya da kaç kez olduğunu belirtmek için kullanılır. Araştırmada “Öğretmen kontrol listeleri”, “Düzey belirleme kontrol listeleri” kullanılmıştır.

Öğretmen kontrol listesinden hangi becerilerin gösterildiği, becerinin düzeyi ve becerinin gösterildiği zamanı belirtme kullanılmıştır. Araştırmacıya öğretime rehberlik etmede ve kapsamda ele alınan becerilere delil belirtmede yardımcı olmuştur.

“Düzey belirleme kontrol listeleri” bir üründe veya performansta aradığınız özellikleri belirler. Gözlemcinin her bir özelliğin düzeyini kararlaştırmasına izin verir. Araştırmada veri toplamak ve sınıf değerlendirmesinde kullanmada pratiklik sağladığı için tercih edilmiştir.

3.3.11. Matematiksel Yetkinlik Ölçeği

Matematiksel Yetkinlik Ölçeği geliştirilirken ilk aşamada madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzunda yer alan maddeler araştırmacı tarafından ortaokul 5. sınıf matematik dersi kesirler ünitesine ait kazanımlardan üretilmiştir. Oluşturulan 125 taslak madde bir program geliştirme uzmanı, bir Türkçe öğretmeni (kıdem yılı: 9), bir sınıf öğretmeni (kıdem yılı: 10), beş matematik öğretmeni (kıdem yılları: 6, 8, 9, 10, 13) tarafından ifadelerin açık ve anlaşılır olması, ilgili kazanıma uygunluk, ifade bozuklukları, yönergenin uygun olup olmaması açısından incelenmiştir. Uzman görüşü alındıktan sonra elde edilen 109 maddeye yönelik 10 tane altıncı sınıf öğrencisinden görüş alınmıştır. Maddelerde yapılan düzeltmeler sonucunda 104 maddeden oluşan taslak form tekrar uzman görüşüne sunulmuştur (dil uzmanı, matematik öğretmeni). Elde edilen bu form deneme amaçlı 30 ortaokul altıncı sınıf öğrencisine uygulanmış ve onların maddeleri anlaşılabilirlik açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerle yapılan deneme uygulaması sonucunda maddelerin anlaşılır olduğu belirlenmiştir.

Taslak formda yer alan maddelerin puanlanması aşağıda belirtildiği gibi yapılmıştır.

Kesinlikle yapamam=1

Emin değilim=2

Yardım alırsam yapabilirim=3

Yapabileceğimi düşünüyorum=4

Yapabileceğime eminim=5

Son şekli verilen ölçek, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için 2021-2022 eğitim öğretim yılı birinci döneminde öğrenim görmekte olan 670 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin 352'si altıncı sınıf, 318'i yedinci sınıf olacak şekilde belirlenmiştir. Sekizinci sınıf öğrencileri Lise Giriş Sınavı hazırlığı içerisinde oldukları, beşinci sınıf öğrencileri ise henüz ilgili üniteyi öğrenmedikleri için çalışmaya dahil edilmemiştir.

Uygulama yapıldıktan sonra veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve açımlayıcı (keşfedici) faktör analizi yapılmıştır. Ölçme aracının ölçtüğü düşünülen faktör sayısının bilinmemesi ve buna bağlı olarak belli bir hipotezi sınama durumu olmadığında ölçme aracıyla ölçülen faktörlerin doğasına yönelik bilgi edinmeye çalışılır. Böylesi bir durumda açımlayıcı faktör analizi (exploatory factor analysis) uygulanır (Balcı, 2015). Amaç az sayıda örtük değişkenle güçlü biçimde ilişkili olan az sayıda maddeyi belirlemektir (DeVellis, 2021). Yeterli faktör çıkartılmasında özdeğer (Kaiser ve Caffrey, 1965) ve yamaç birikinti (Cattell, 1966) kullanılan rehberlerdir.

Faktör analizi maddelerin kaç alt boyut altında toplanabileceğini ve aralarında ne tür bir ilişki olduğunu belirlemede yardımcı olan bir tekniktir (Pallant, 2020). Bu analiz ile birbiri ile ilişkili çok sayıda değişken bir araya getirilerek kavramsal açıdan anlamlı daha az sayıda yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) keşfetmeyi amaçlar (Büyüköztürk, 2010). Analize başlamadan önce örneklem grubunun yeterliliği değerlendirilmelidir. Bu amaçla araştırmada Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) sonucuna bakılmıştır. KMO değeri 0 ile 1 arasındadır. Bu değer Pallant (2020) için en az ,60 ; Seçer (2015) için ,80 şeklinde belirtilirken Hutcheson ve Safroniou (1999) değeri belirli aralıklar şeklinde ele almıştır. ,70 ile ,80 arası iyi, ,80 ile ,90 arası çok iyi, ,90 büyükse mükemmel şeklinde sınıflandırmıştır. Araştırmada ise KMO değeri ,986 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç örneklem büyüklüğünün faktör analizi uygulanması açısından oldukça yeterli şeklinde değerlendirilmiştir. Buradan hareketle örneklem grubunu arttırmanın gerekli olmadığı düşünülmüştür. Verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediğini belirlemek için yapılan *Bartlett's Test of Sphericity* sonucu ,000 olduğundan söz konusu değer anlamlı olduğu belirlenmiş, KMO ve *Bartlett* testlerinden elde edilen sonuçlara göre

örneklem büyüklüğü ve dağılımın normalliği sağlandığı için faktör analizine devam edilmesine karar verilmiştir

Faktör analizinde, faktörlerin belirlenmesi için öncelikle Temel Bileşenler Analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda dokuz faktör olduğu bunlardan sekizinin öz değerinin 1'in üzerinde dokuzuncunun ise öz değerinin 1'in altında olduğu (,990) belirlenmiştir. Öz değere bir faktörden elde edilen bilgi miktarını gösterir. Madde takımındaki toplam bilgi miktarı madde sayısına eşittir. Öz değerler birimlerin bazı parçaları ile uyum sağlarlar (DeVellis, 2021). Faktör analizinde bir faktörün oluşabilmesi için öz değer en az 1 olması koşulundan dolayı (Can, 2019) ölçeğe sekiz faktörlü bir yapının olduğu belirlenmiştir. Faktörler tarafından açıklanan toplam varyans değerine bakıldığında dokuzuncu faktör dahil edildiğinde % 61,303, dahil edilmediğinde ise % 60,313 olduğu belirlenmiştir. Yamaç birikinti testi göreceli kriterleri kullanır. Çünkü ilk olandan sonraki her faktör, önceki faktörün çıkarımının kalanı olan artık matris üzerinden elde edilir. Bu nedenle ard arda gelen faktörlerin bilgi miktarı bir önceki faktörden daha azdır (DeVellis, 2021). Ölçeğin faktör yapısına ilişkin grafik incelendiğinde iki nokta arasını bir faktörü belirtmesinden hareketle hem küçük hem de benzer olmaya 4. noktadan sonra başladığı görülmüştür. Bu aşamadan sonra maddelerin faktör yükleri ve maddelerin faktörlere dağılımı incelenmiştir. Ölçeğin genel itibarıyla tek faktörlü bir yapıda olmayıp çok faktörlü bir yapıda olduğu belirlenmiş, rotasyon (döndürme) işlemi yapılmıştır. Elde edilen dokuz faktörlü yapıya Varimaks (dik döndürme) yapılmış ve varimaks çözümlemesiyle elde edilen 9 faktörlü yapıda, faktör yükü ,50'nin altında olan maddeler sırayla ölçekten çıkarılmıştır. Bu işlemler uygun yapı oluşuncaya kadar tekrar edilmiştir. Döndürme işlemi sonucunda, öncelikle maddelerin standart sapma ve anti-imaaj katsayılarına bakılmıştır. Maddelerin standart sapması 1.00'a yakın olan değerler alınmıştır. Anti-imaaj katsayısı .50'nin altında olan değer bulunmadığı için bütün maddeler alınmıştır. Döndürme sonucunda ölçeğin dört faktörlü bir yapıda olduğu ve bu faktörlerin toplam varyansın % 63,317'sini açıkladığı belirlenmiştir.

Tablo 5. Faktörlere İlişkin Öz değer ve Varyans Değerleri

Faktör öz değer	Açıklanan Varyans Yüzdesi (%)
17.775	52.281
1.453	4.274
1.205	3.543
1.094	3.219

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda oluşan kararlı yapıda, ölçekte yer alan otuz dört madde dört faktör altında toplanmıştır. Ölçekte kalan 34 maddenin 12'si birinci, 10'u ikinci, 7'si üçüncü, 5'i dördüncü faktörde yer almaktadır. Faktör analizi sonunda ölçeğin faktörleri belirlenmiş ve faktörler kuramsal temel doğrultusunda adlandırılmıştır. Faktör adlarının belirlenmesinde, matematiksel yetkinlik'in kuramsal çerçevesinden ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Aşağıda verilen tabloda ölçekte yer alan her bir madde ve bu maddelere ilişkin faktör yükleri yer almaktadır.

Tablo 6. *Matematiksel Yetkinlik Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları*

	Faktörde Yer Alan Maddeler	Faktör Yüğü	Anti-imaj kolerasyon katsayısı	Ortalama	Standart Sapma
Stratejik Yetkinlik					
M98	Kesir problemine verdiğim çözümlü ayrıntılı olarak açıklayabilirim.	.735	.971	3.491	1.290
M99	Kesir problemlerini öğretmenimin anlattığı çözümlü yolu dışında farklı yollarla da çözmeye çalışırım.	.681	.980	3.313	1.310
M103	Adım adım yapılan bir problem çözümünde varsa hatayı belirleyebilirim.	.659	.975	3.506	1.288
M100	Kesir problemlerinde problemi anlayıp çözebilirim.	.648	.984	3.588	1.283
M101	Kesir problemlerinde probleme verdiğim çözümün doğruluğu kontrol edebilirim.	.645	.981	3.565	1.265
M95	Birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle çıkarma işlemi yapmayı gerektiren problemlerin çözümünde modellemelerden yararlanabilirim.	.635	.982	3.401	1.327
M104	Problem çözümünde bir hata belirlediğimde hatayı düzeltebilirim.	.633	.974	3.650	1.305
M89	Kesirlerde toplama işlemi yapmayı gerektiren problem cümleleri kurabilirim.	.619	.976	3.529	1.331
M93	Örneğin, kendi problemini yazabilir misin? Birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle çıkarma işlemi yapmayı gerektiren problemleri çözebilirim.	.614	.984	3.440	1.300
M91	Kesirlerle çıkarma işlemi yapmayı gerektiren problem cümleleri kurabilirim.	.612	.980	3.513	1.329
M88	Örneğin, kendi problemini yazabilir misin? Kesirlerde toplama işlemi yapmayı gerektiren problemleri çözebilirim	.558	.981	3.568	1.281
M87	Kesirlerde toplama işlemi yapmayı gerektiren problemlerin çözümünde modellemelerden yararlanabilirim.	.519	.983	3.514	1.290
İşlemsel Kıvraklık Yetkinliği					
M66	Toplama işlemi yaparken kesirlerin sadeleştirilmesinden yararlanabilirim.	.666	.976	3.585	1.267
M76	Paydaları eşit kesirlerin çıkarma işlemini modelleyebilirim.	.656	.969	3.647	1.289

Tablo 6. Devamı

M67	Bir doğal sayı ile bir kesri toplayabilirim.	.645	.982	3.582	1.238
M63	Paydaları eşit olan tam sayılı kesirleri toplayabilirim.	.639	.982	3.638	1.276
M65	Toplama işlemi yaparken kesirlerin genişletilmesinden yararlanabilirim.	.638	.983	3.601	1.239
M62	Paydaları eşit kesirlerin toplama işlemini modelleyebilirim.	.629	.975	3.656	1.282
M75	Paydaları eşit kesirler arasında çıkarma işlemi yapabilirim.	.621	.974	3.626	1.275
M64	Birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirleri toplayabilirim. <i>Örneğin, $5/18 + 3/6$ işleminin sonucunu hesaplayabilir misin?</i>	.593	.986	3.540	1.279
M77	Paydaları eşit olan tam sayılı kesirleri çıkarabilirim	.576	.977	3.638	1.318
M61	Paydaları eşit kesirleri toplayabilirim.	.574	.976	3.667	1.275
Mantıksal Düşünme					
M22	Tam sayılı kesri bileşik kesre birim kesirlerden hareket ederek dönüştürebilirim	.753	.973	3.368	1.289
M23	Tam sayılı kesri bileşik kesre verilen bir kuralı takip ederek dönüştürebilirim	.701	.977	3.416	1.267
M25	Bileşik kesri tam sayılı kesre verilen bir kuralı takip ederek dönüştürebilirim	.661	.980	3.403	1.263
M21	Tam sayılı kesri bileşik kesre modelleme yaparak dönüştürebilirim.	.641	.981	3.456	1.262
M24	Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürürken modelleme kullanabilirim	.610	.981	3.438	1.248
M33	Aynı miktarı (değeri) gösteren farklı kesirleri modelleyebilirim.	.547	.988	3.492	1.254
M30	Bileşik kesir içerisinde kaç tane tam olduğunu hesaplayabilirim.	.510	.984	3.489	1.292
Kavramsal Anlama					
M9	Söylenen birim kesirden küçük olan birim kesir örneği verebilirim.	.797	.949	3.762	1.332
M8	Örneğin, $1/12$ 'den küçük birim kesir söyleyebilir misin?	.778	.948	3.803	1.305
M7	Söylenen birim kesirden büyük olan birim kesir örneği verebilirim.	.697	.974	3.568	1.364
M16	Örneğin, $1/8$ 'den büyük birim kesir söyleyebilir misin?	.580	.982	3.709	1.300
M12	Verilen iki birim kesrin arasında yer alan başka bir birim kesri söyleyebilirim. Örneğin, $1/3$ ile $1/17$ arasında bir birim kesir söyleyebilir misin?	.538	.986	3.882	1.285

Tablo 6 incelendiğinde, ölçekte yer alan maddelerin faktör yüklerinin .510 ile .797 arasında değiştiği görülmüştür. Maddelerin içinde bulundukları faktör ve her bir faktörün de hem birbirleri hem de ölçeğin tamamı ile korelasyonlarının yüksek olması gerekmektedir. Tabloda görüldüğü gibi, maddelerin içinde bulundukları faktör ile korelasyonları, pozitif ve yüksektir. Ölçekte yer alan her bir faktöre ve ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach-alpha değeri hesaplanmıştır. Cronbach-alpha güvenirlik katsayıları

“Stratejik Yetkinlik” için .940; “İşlemsel Kıvraklık” için .936; “Mantıksal Düşünme” için .904; “Kavramsal Anlama” için ,866 iken ölçeğin toplamı için ise .972’dir.

Açımlayıcı faktör analizinden sonra AMOS 22 istatistik programı ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi (conformatory factor analysis) yapısal eşitlik modelinin özel bir tipidir. Yapısal eşitlik modelinde gözlenen ve örtük değişken arasındaki nedensel ilişkilerin ve kolerasyon ilişkilerinin bir arada bulunduğu modellerin test edilmesi söz konusudur (Balcı, 2015). Doğrulayıcı faktör analizi ile modellerin veriler tarafından doğrulanıp doğrulanmadığı, diğer bir deyişle kuramsal evrende varsayılan ilişkilerin amprik gözlem sonucu elde edilmiş veri setinde var olup olmadığı belirlenmeye çalışılır (Balcı, 2015).

Doğrulayıcı faktör analizine sınanacak modelin oluşturulmasında “doğrulayıcı modelleme stratejisi, alternatif modeller stratejisi ve model geliştirme stratejisi” olmak üzere üç tür yaklaşım vardır. Araştırmada modelleme yaklaşımı olarak, alternatif modeller stratejisi tercih edilmiştir. Bu modelde temel amaç yapılandırılmış bir dizi değişken arasındaki ilişkileri açıklamada alternatif modeller arasında en çok hangisinin veriler tarafından desteklendiğini belirlemektir. Çünkü birden fazla model bilimsel araştırmanın doğası gereği geçerli sonuçları verebilir (Seçer, 2015).

Doğrulayıcı faktör analizi ile modelin genellikle doğrudan ölçülemeyen yapıları ifade etmesi, tüm gözlenen değişkenlerdeki hata payını hesaba katması, karşılıklı ilişki gösterge matrislerini sunması modelin toplanmış olan verilere uygunluğunu değerlendirme ölçütleri sunar (Raykov ve Marcoulides, 2006). Doğrulayıcı faktör analizine başlamadan önce örneklem büyüklüğü, doğrusallık, kayıp değerler, uç değerler ve normallik varsayımlarının kontrolü gerekir (Sümer, 2000).

Araştırma için bakıldığında;

Örneklem büyüklüğü kriteri için tahmin edilecek her bir parametre için en az beş cevap olmalı şeklidedir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Çalışmada 34 madde için 670 kişilik bir örneklem alınmıştır. Madde başına 19.70 cevap geldiği için örneklem büyüklüğü kriterinin sağlandığı belirlenmiştir.

Doğrusallık kriteri için regresyon analizindeki atık değerler grafiğinin sıfır çizgisi etrafında toplanması gerekir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Saçılım grafiği incelendiğinde verilerin doğrusallık kriterinin sağladığı belirlenmiştir.

Kayıp ve uç değerler için SPSS paket programı üzerinde veri seti incelenmiş, kayıp veri kontrolü ve uç nokta analizi yapılarak veriler faktör analizine uygun hale getirilmiştir.

Normallik için ölçme aracında yer alan verilerin normal dağılımları SPSS paket programı üzerinden incelenmiştir. Ölçeğin tamamının ve ele alınan tüm alt boyutlarının Skewness değerlerinin +1 ile -1, Kurtosis değerlerinin ise +2 ile -1 arasında olduğu belirlenmiştir. Belirlenen Skewness ve Kurtosis değerleri Huck (2008) için normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir sınır değerlerdir (Seçer, 2015).

Doğrulayıcı faktör analizi sürecinde modelin betimlenmesi, modelin tanımlanabilirliğinin incelenmesi, verilerin toplanması, modelin analizi, model uyumunun değerlendirilmesi, modelin yeniden tanımlanması ve tartışma ve yorumlama olmak üzere yedi adımda ele alınmıştır (Kline, 2005).

Modelin betimlenmesi ve modelin tanımlanabilirliğinin incelenmesi adımı için yapılanlar; faktör analizi yapılabilmesi için analize uygun semboller kullanılmış, gözlenen ve örtük değişkenler arasındaki ilişkilerle uyumlu parametreler yerleştirilmiştir. Modelde ikiden fazla faktör olduğu için faktör başına en az iki göstergenin yeterli olacağı kabul edilmiştir.

Verilerin toplanması adımı için yapılanlar; modele uygun değişkenler tanımlanıp, modele uygun veriler toplanmıştır.

Modelin analizi, model uyumunun değerlendirilmesi adımı için yapılanlar; Analiz sonuçları yorumlanırken veri seti için model parametreleri için kesme noktalarının belirlenmesi gerekir (Kline, 2005). Yıldırım ve Şimşek (2013) uyum değerlendirilirken *RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)*, *GFI (Goodness of Fit Index)*, *AGFI (Adjusted Goodness Fit Index)* ve *SRMR (Standardized Root Mean Square)* değerlerini; Seçer (2015), Meydan ve Şeşen (2015) uyum değerlendirilirken *Ki kare uyum testi*, *GFI*, *RMSEA*, *CFI*, *NFI*, *RFI*, *IFI*, *AGFI* değerlerinin verilmesini önermektedir.

Tablo 7. *MYÖ'ye Ait Alternatif Modellere İlişkin Uyum Değerleri*

Model	χ^2	Sd	p	χ^2/ sd	CFI	NFI	GFI	RMSEA
Tek Faktörlü M.	2452.588	495	0.00	4.955	.874	.847	.790	0.077
Üç Fakörlü M.	1709.556	492	0.00	3.475	.921	.893	.860	0.061
Dört Faktörlü M.	1355.733	489	0.00	2.772	.944	.915	.889	0.051

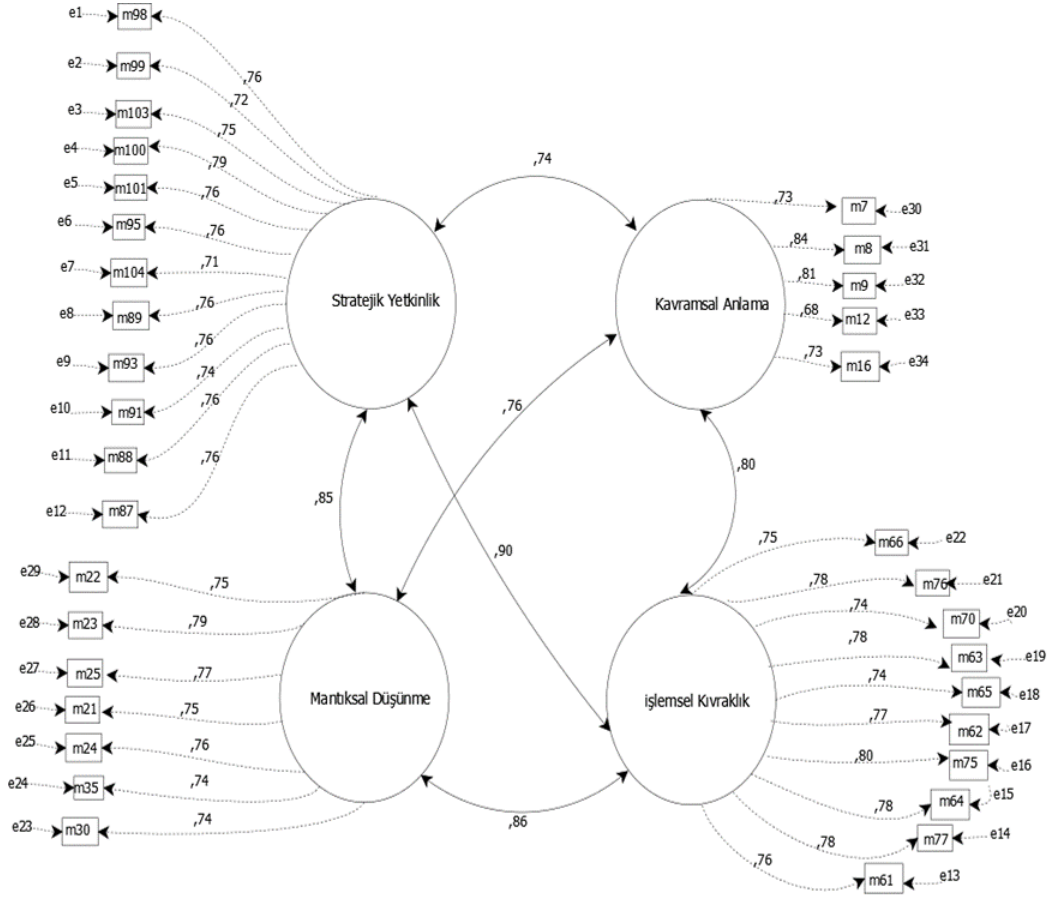
Ölçeğe ait alternatif modellere ilişkin uyum değerleri incelendiğinde dört faktörlü yapının en iyi uyum değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. 34 madde ve 4 faktörden oluşan ölçeğin faktör yapısı doğrulanmaya çalışılmıştır. Verilerin çoklu normallik bakımından incelenmesi yapılırken değişkenlere ait çarpıklık ve basıklık değerlerinin $+1/-1$ değerlerinin altında, kritik değerinde $+3/-3$ 'ün altında olup olmadığı incelenmiş aşırı ihlal edici bir durum olmadığı belirlenmiştir. Değişkenler arası ilişkilere bakıldığında p değerlerinin tamamının anlamlı olduğu, standardize regresyon katsayılarının .50'nin üzerinde olduğu belirtilmiştir.

Tablo 8. *Standardize Regresyon Katsayıları*

Madde	Alt Boyut	Katsayı
m98	Stratejik Yetkinlik	.758
m99	Stratejik Yetkinlik	.719
m103	Stratejik Yetkinlik	.753
m100	Stratejik Yetkinlik	.791
m101	Stratejik Yetkinlik	.763
m95	Stratejik Yetkinlik	.733
m104	Stratejik Yetkinlik	.708
m89	Stratejik Yetkinlik	.763
m93	Stratejik Yetkinlik	.760
m91	Stratejik Yetkinlik	.745
m88	Stratejik Yetkinlik	.765
m87	Stratejik Yetkinlik	.763
m61	İşlemsel Kıvraklık	.764
m77	İşlemsel Kıvraklık	.784
m64	İşlemsel Kıvraklık	.776
m75	İşlemsel Kıvraklık	.802
m62	İşlemsel Kıvraklık	.771
m65	İşlemsel Kıvraklık	.741
m63	İşlemsel Kıvraklık	.778
m70	İşlemsel Kıvraklık	.743
m76	İşlemsel Kıvraklık	.784
m66	İşlemsel Kıvraklık	.750
m30	Mantıksal Düşünme	.743
m33	Mantıksal Düşünme	.742
m24	Mantıksal Düşünme	.765
m21	Mantıksal Düşünme	.747
m25	Mantıksal Düşünme	.767
m23	Mantıksal Düşünme	.787
m22	Mantıksal Düşünme	.748
m7	Kavramsal Anlama	.726
m8	Kavramsal Anlama	.836
m9	Kavramsal Anlama	.815
m12	Kavramsal Anlama	.675
m16	Kavramsal Anlama	.725

Yapılan DFA sonuçlarına göre, veri ile model arasındaki uyumun test edildiği Ki-Kare testi sonucu (*CMIN*) $\chi^2 = 1447.684$ şeklindedir. Veri setinin serbestlik derecesi: 521 dir. Ki kare sonucunun serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilen oran (*CMIN/df*) $\chi^2/sd = 2.772$ dir. Çalışmada verilerinin ki- kare değeri anlamlı çıkmış olsa bile χ^2/sd oranın 3'ten küçük olması genel uyumun kabul edilebilir olduğuna işaret eder (Can, 2019). *Normlaştırılmış uyum indeksi (NFI)* modelin ki kare değerinin , bağımsız bir modelin ki kare değerine bölünmesiyle elde edilir. Bu indeks değerinin .90 üzerinde olması kabul edilebilir bir değerdir. Araştırma veri setinin *NFI*= 0.912 olarak belirlenmiştir. *TLI* olarak isimlendirilen Normlaştırılmamış Uyum İndeksi *NFI*'ye modelin serbestlik derecesinin ilave edilmesiyle yapılan bir düzenlemedir (Ullmani 2001). Bu düzenleme örneklem büyüklüğünün etkisini azaltarak iyi uyum inceler. Araştırmada elde edilen *TLI*=0.938 olarak belirlenmiştir. *Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI)* değeri *CFI*= 0.942 şeklindedir. *CFI* değerinin 0.950 ve üzerinde olması iyi uyumu gösterir. *Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü* olarak ifade edilen *RMSEA* değeri gözlenen ve üretilen matrisler arasındaki hatayı gösterir. Bu değer 0.05'e eşit veya küçük olması mükemmel uyumu gösterirken, 0.080'e kadar olan değerler ise kabul edilebilir uyumu gösterir (Sümer, 2000). *RMSEA* değerinin çalışmada 0.052 olması mükemmel uyumu göstermektedir. Araştırmada elde edilen *SRMR(Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü)*=0,034 olarak belirlenmiştir. Değer örneklem ve evrene ait varyans veya kovaryans aritmetik ortalamalarının farkı olan *Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü* değerinin (*SRMR*) 0.50'nin altında olması iyi uyumu belirtir (Gürbüz, 2021). Model ile açıklanabilen varyans ve kovaryansın nispi miktarıyla ilgili ölçüm değeri olan *GFI* (Kline, 2005) değeri araştırmada 0.885 şeklindedir. Bu değer 0.850'nin üzerinde olması kabul edilebilir bir değerdir (Ullman, 2001). Düzeltilmiş iyilik uyum indeksi olan *AGFI* daha fazla parametreyi serbest bırakarak daha az kısıtlanmış bir modelde serbestlik derecesini gösteren rakamda yapılan düzeltmeye dayanır (Şimşek, 2007). Bu değer 0.900 ve üzerinde olması iyi uyumu gösterir (Kline, 2005). Çalışmanın *AGFI* değeri olan 0.868'nin kabul edilebilir uyum değer aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan DFA üretilen düzeltme indeksleri değerleri ele alınmayan modele ilişkin yol (path) diyagramı ve standardize edilmiş değerler tabloda verilmiştir.

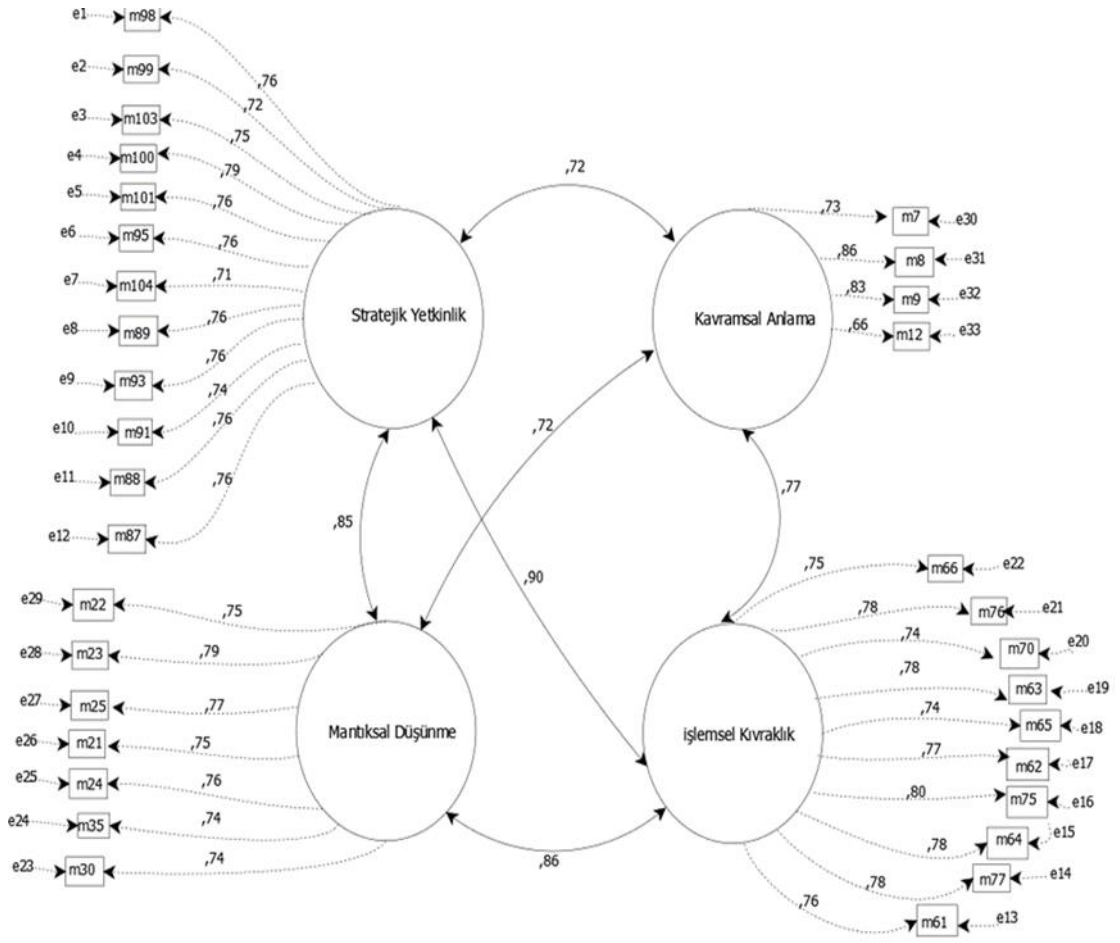
Şekil 2. Tanımlanan İlk Model



Modelin yeniden tanımlanması adımı için yapılanlar; Analiz sonucunda üretilen düzeltme indeksleri değerleri incelendiğinde program sırasıyla önce m16 Kavramsal Anlama faktöründe olmasına rağmen Mantıksal Düşünme (12.309), İşlemsel Kıvraklık (4.847) faktörlerine ve bu faktörlerin maddelerine regresyon oku çizilmesini önermiştir. M16'nın başka faktörlere yüklenme eğilimi olduğu düşünüldükçe analizden çıkartılıp analiz tekrar edilmiştir. Bu silme sonucunda *CMIN/df* (2.772), *CFI* (0.942), *RMSEA* (0.051) ve *SRMR* (0.035) değerlerinde istenilen yönde iyileşme olsa da sınır değerlerini geçmediğinden modifikasyon öncesi değerler ile aynı uyuma işaret etmişlerdir.

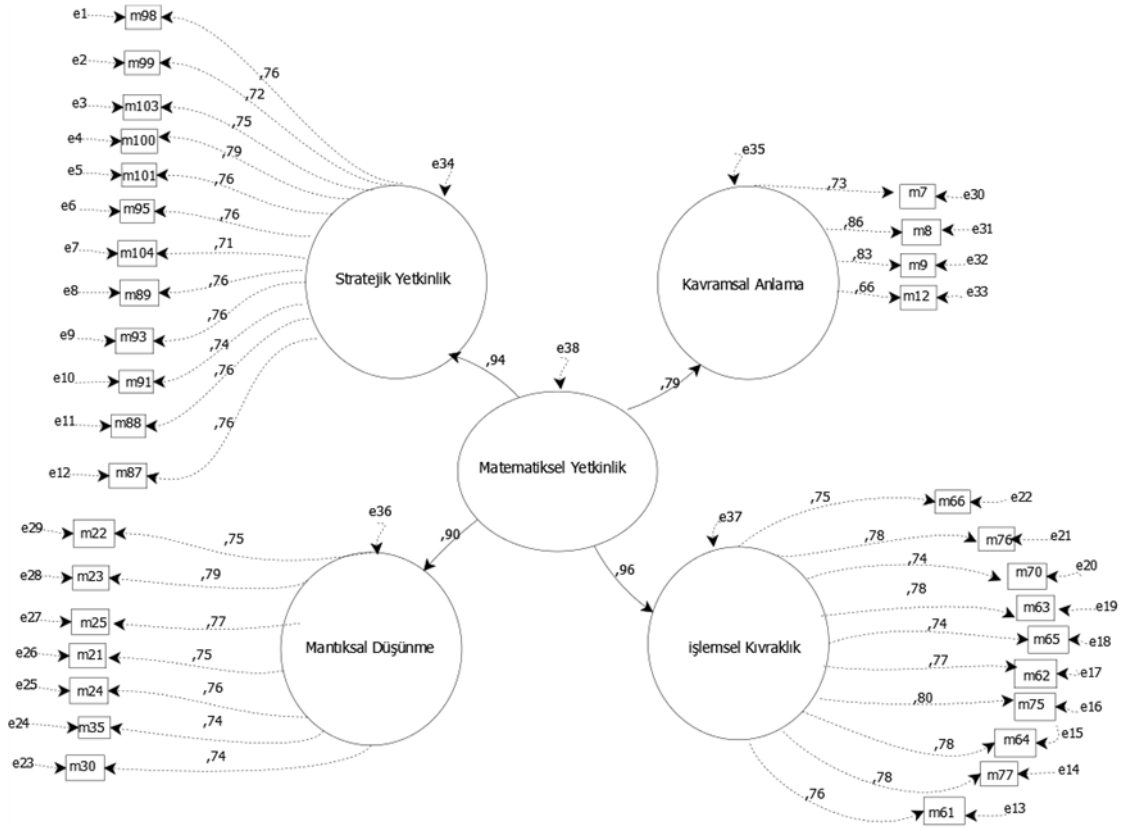
Kavramsal Anlama faktöründe olmasına rağmen Mantıksal Düşünme (12.309), İşlemsel Kıvraklık (4.847) faktörlerine yüklenme eğilimi gösteren m16 çıkartılarak yapılan modifikasyon işlemi sonucunda oluşturulan model yeniden çalıştırılmış, elde edilen bulgular ve yol katsayıları Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3. Modifikasyon Yapılmış Model



En az dört faktörlü modellerde birinci ve ikinci düzey yapıların karşılaştırılması uygun bir yaklaşımdır (Gürbüz, 2021). Bu nedenle ölçek dört faktörlü olduğu için ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Birinci düzey faktör analizinde χ^2 değeri 1355.733 iken ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizinde χ^2 değeri 1359.121; birinci düzey faktör analizinde χ^2/sd değeri 2.772 iken ikinci düzey faktör analizinde χ^2/sd değeri 2.768 olarak belirlenmiş diğer uyum indekslerinin değerleri (*CFI*, *GFI*, *NFI*, *RMSEA*) birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizinde aynıdır. Aşağıda yer alan diyagramda oluşturulan model belirtilmiştir.

Şekil 4. İkinci Düzey Faktör Analizi Sonrası Oluşan Model



Tartışma ve yorumlama adımı için yapılanlar;

Son hali verilen ölçeğin güvenirlik çalışmaları yapılırken; İki yarı güvenirlik düzeyi incelenmiştir. Elde edilen Spearman-Brown kolerasyon değerinin .94 olduğu, Guttman Split-Half değerinin ise .94 olduğu belirlenmiştir. Bu değer ölçeğin iki yarı güvenirlik düzeyinin .94 olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Ölçeğin son halinde alt boyutların ve ölçeğin tamamının iç tutarlılığı belirlenmesinde Cronbach Alpha katsayılarından yararlanılmıştır. Ölçeğin tamamı için bu katsayı .97; stratejik yetkinlik alt boyutu için .94; işlemsel kıvraklık alt boyutu için .93; mantıksal düşünme alt boyutu için .90 kavramsal anlama alt boyutu için .84 olarak belirlenmiştir. Cronbach Alpha katsayıları .70'in üzerinde olduğu için değerler kabul edilebilirdir.

Son hali verilen ölçeğin geçerlik çalışmaları yapılırken;

Kapsam geçerliliği için sağlanması için uzman görüşü almak, belirtke tablosu yapmak, gözlem ve görüşmelerden yararlanmak kriter olarak alınabilir (Şeker ve Gençdoğan, 2014). Ölçeğin madde havuzu oluşturulurken ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kesirler ünitesinde ele alınan kazanımlar belirtke tablosu üzerinden incelenerek maddeler

yazılmıştır. Ölçek madde havuzunun incelenmesi, deneme formu öncesi ve sonrası ölçek maddelerinin incelenmesi, açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonrasında maddelerin ve onların ait olduğu alt boyutların belirlenmesinde uzman görüşü alınmıştır. Ölçeğin pilot uygulaması yapılırken sınıfların dengeli dağılım sağlamasına dikkat edilmiştir. Araştırmada öğrencilere ölçek formu uygulanmış aynı grup ile görüşme ve gözlemler yapılarak ölçme aracından elde ettikleri puanların kapsam geçerliliği dikkate alınmıştır.

Ölçüt geçerliliği için Önal (2013) tarafından geliştirilen “Matematiksel Tutum Ölçeği” yetmiş beş ortaokul öğrencisine uygulanarak geliştirilen ölçek ile ilişkisine bakılmıştır. Yapılan korelasyon analizi sonucunda iki ölçek arasında pozitif yönde anlamlı orta düzey bir ilişki belirlenmiştir ($p<.05$, $r=.446$). Belirlenen bu ilişki değeri ile ölçeğin ölçüt geçerliliğinin sağlandığı belirlenmiştir.

Yapı geçerliliği için yapılan faktör analiz sonuçları incelendiğinde ölçeğin yapı geçerliliğinin sağlandığı belirlenmiştir.

Görünüş geçerliliği için maddelere ve ölçeğin başlığına bakıldığında ilk bakışta “Matematiksel Yetkinlik” ile ilgili oldukları anlaşılmaktadır. Bu nedenle görünüş geçerliliğinin sağlandığı belirlenmiştir.

3.3.12. Matematik Tutum Ölçeği

Önal (2013) tarafından ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarını belirlemeye yönelik geliştirilen ölçek, çalışma kapsamında geliştirilen “Matematiksel Yetkinlik Ölçeği”nin ölçüt geçerliliğinin kontrolü için kullanılmıştır. Ölçek yirmi iki madde dört alt boyuttan (ilgi, kaygı, çalışma, gereklilik) oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0.90 olarak hesalanırken, doğrulayıcı faktör analizi sonunda ise uyum indeksleri GFI=0.91, AGFI=0.88, NFI=0.96, NNFI=0.98, CFI=0.98, RMSEA=0.050 olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen ölçek ile matematik tutum ölçeği arasındaki korelasyon katsayısı belirlenerek ölçüt geçerliliği yorumlanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması / İşlem Yolu

3.4.1. Eylem Planı Birinci Döngü (01.11.2021 -06.12. 2021)

Araştırmacının ilgili sınıfla dersleri pazartesi günü 2 ders, salı günü 3 ders ve Çarşamba gün 2 ders olacak şekilde 7 derstir. Eylem planında üniteye yönelik M.5.1.3.1., M.5.1.3.2., M.5.1.3.3., M.5.1.3.4., M.1.5.3.5 olmak üzere beş kazanım üzerinde durulmuştur.

Tablo 9. Tarih-Kazanım ve Süre Eşleştirilmesi

Hafta	Tarih	Ders	Kazanım	Ders Saati
1. Hafta	01.11.2021	Matematik Uyg.	Kesir gösterimlerini okur. (3.sınıf) Parça ve bütün arasındaki ilişkiyi açıklar. (3.sınıf)	2
	02.11.2021	Matematik	Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin birim kesir olduğunu belirtir. (3.sınıf) Birim kesirleri karşılaştırır. (4. Sınıf) Birim kesirleri sıralar.	3
	03.11.2021	Matematik	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	2
2. Hafta	08.11.2021	Matematik Uyg.	1.Dönem 1. Matematik dersi değerlendirildi.	2
	09.11.2021	Matematik	Pay ve payda arasındaki ilişkiyi açıklar. (3.sınıf) Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanıır. (4.sınıf) Basit, bileşik ve tam sayılı kesri modellerle gösterir. (4.sınıf) Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar.	3
	10.11.2021	Matematik	Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.	2
	15.11.2021-19.11.2021 ARA TATİL			
3. Hafta	22.11.2021	Matematik Uyg.	Kesirlerde dönüşüm tekrar çalışması uygulandı.	2
	23.11.2021	Matematik	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.	3
	24.11.2021	Matematik	Sadeleştirmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar. Genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar. Bir kesre denk olan kesirler oluşturur. Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	2
4. Hafta	29.11.2021	Matematik Uyg.	Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	2
	30.11.2021	Matematik	Bir kesre denk olan kesirler oluşturur. Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır. (4.sınıf) Paydaları eşit kesirleri sıralar. (Paydaları genişleterek eşitleme işlemler yapar. Paydaları sadeleştirme işlemi gerektiren hesaplamalar yapar.)	3
	01.12.2021	Matematik	Payları eşit kesirleri sıralar.	2

Eylem araştırmasının birinci döngüsü dört hafta sürmüştür. Uygulanan çalışma 30 ders saati boyu yürütülmüştür. Aşağıda yer alan tabloda kazanımlara yönelik olarak verilen matematiksel yetkinlik görevleri belirtilmiştir.

Tablo 10. Kazanımlara Yönelik Verilen Matematiksel Görevler

Hafta	Tarih	Kazanım	Yetkinlik Görevi
1. Hafta	01.11.2021	Kesir gösterimlerini okur. (3.sınıf) Parça ve bütün arasındaki ilişkiyi açıklar. (3.sınıf)	“Kesir nedir?” sınıf içi tartışmada fikrini söylemek. “Bir çikolata yesem” etkinliğinde fikrini söylemek. (Ders planı 1 giriş kısmı)
	02.11.2021	Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin birim kesir olduğunu belirtir. (3.sınıf) Birim kesirleri karşılaştırır. (4. Sınıf) Birim kesirleri sıralar.	“Hangisi dörtte biri gösterir?” çalışmasını tamamlamak. “Kesir çarkı üzerinde gösterim” çalışması yapmak. “https://phet.colorado.edu/tr/simulation/fractions-intro” sayfası üzerinde birim kesir gösterimleri yapmak. “https://phet.colorado.edu/tr/simulation/fractions-intro” sayfasında yaptığı birim kesir gösterimlerini karşılaştırmak. “Küçük Prens Ne demiş? çalışma yaprağındaki şifreyi çözmek. EBA (Eğitim Bilişim Ağı) Portal üzerinden ilgili konuya ilişkin görevlerin tamamlamak. Uygun ve uygun olmayan birim kesir modellemeleri yapmak. (Ders planı 1)
	03.11.2021	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	“Balon Asma” çalışmasında birim kesir balonlarını doğru yere asmak. “Balon Asma” çalışmasında karışık olarak verilmiş dörtten fazla birim kesir balonunu doğru sıralamak. Verilen birim kesrin sıfıra ve tama yakınlığını belirlemek. Birim kesirlerin yerini belirlemede hangi çözüm yolunu tercih edecekleri noktasında öğrencileri serbest bırakılması ve birden fazla çözüm yolu vermelerine teşvik etmek. Öğrenci kesir şeritleri ile sayı doğrusunu bir arada kullanımları Bestemde Saklı Matematik Var ”adlı çalışma yaprağını tamamlamak. (Ders planı 2)
2. Hafta	08.11.2021	1.Dönem 1. Matematik dersi değerlendirmesi yapıldı.	İlgili değerlendirme sınavında “Kesirler” ünitesi yer almamıştır.
	09.11.2021	Pay ve payda arasındaki ilişkiyi açıklar. (3.sınıf) Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanımlar. (4.sınıf) Basit, bileşik ve tam sayılı kesri modellerle gösterir. (4.sınıf) Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar.	“Pay, payda nedir” sınıf içi tartışmaya katılmak. “Basit kesir” günlük hayat örnekleri vermek. “Bileşik kesir” günlük hayat örnekleri vermek. “Tam sayılı kesir” günlük hayat örnekleri vermek. Kesir çeşitlerine yönelik kendi akılda kalıcı kısa yolunu geliştirmek. Kendi geliştirdiği kısa yolunu açıklamak. “Atatürk’ü Anma” kesir çeşitleri etkinliğini tamamlamak. Tam sayılı kesir panosuna sakız paketi asma çalışmasında görev almak. Tam sayılı kesir modellemeleri yapmak.

Tablo 10. Devamı

	10.11.2021	Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.	Tam sayılı kesrin tam kısmının ne anlama gelebileceğine yönelik düşünce söylemek (Sakız paketi etkinliği). Tam sayılı kesrin tam kısmını açık olarak ifade etmek (sakız paketi etkinliği). Tam sayılı kesir ve bileşik kesir arası dönüşüm yapabilmek için “TamBileş” oyununu tamamlamak. Tam sayılı kesir ve bileşik kesir arası dönüşüm yapabilmek için Tam sayılı kesir ve bileşik kesir arası dönüşüm yapabilmek için “https://wordwall.net/play/16452/996/193” oyununda kesirler arası dönüşümleri hızlı ve doğru tamamlamak. “https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_tr.html” kesirler arası dönüşüm örnekleri oluşturmak. Kesirlerde dönüşümü bir başka arkadaşına anlatmak.
	15.11.2021-19.11.2021 ARA TATİL		
3. Hafta	22.11.2021	Kesirlerde dönüşüm ve Kesir çeşitleri tekrar çalışması uygulandı.	“Atatürk Resmini Tamamla” etkinliğini tamamlamak. Kesirlerde dönüşüm değerlendirmesi uygulandı.
	23.11.2021	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.	Bileşik kesir ve tam sayılı kesir dönüşümde birim kesir bilgisini kullanabilmek. Kesrin paydası ve payı arasında olan ilişkiyi kullanabilmek. Kesirlerin dönüşümleri sırasında stratejileri uygun biçimde kullanabilmek. Kendi geliştirdiği dönüşüm kendi cevabını açıklayabilmek. “Diyetteyiz” etkinliğini tamamlamak. Belirtilen şartı sağlayan yeni diyet listeleri oluşturup karşılaştırma yapmak. “Yasal Sınırlara Uy” etkinliğini tamamlamak. Verilen bir bileşik kesrin hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirleme yönündeki çalışmalar, hangi doğal sayıya daha yakın olduğunu karar verebilmek. “İskenderiyeli Theon ve Hypatia” etkinliğinde şifreyi çözmek. Denk kesirleri boyama etkinliklerini tamamlamak. https://www.blooket.com/set/6093b305ace1190021fdb60a, üzerinden yapılan çalışmalar. https://wordwall.net/play/16482/838/242 üzerinden yapılan çalışmalar
	24.11.2021	Sadeleştirmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar. Genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar. Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	Denk kesir “Domino” etkinliğini grup olarak tamamlamak.
4. Hafta	29.11.2021	Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	Denk kesirler ile ilgili ikili eşleşmeler sonucunda “Denk Bilgi Yarışması” uygulaması.
	30.11.2021	Bir kesre denk olan kesirler oluşturur. Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır. (4.sınıf) Paydaları eşit kesirleri sıralar. (Paydaları genişleterek eşitleme işlemler yapar. Paydaları sadeleştirme işlemi gerektiren hesaplamalar yapar.)	Yapılan değerlendirmelerin öğrencilere gerekçeleri ile açıklanması ve hatalarının düzeltilip ek görevlerin verilmesi.
	01.12.2021	Payları eşit kesirleri sıralar.	Kesirlerde sıralama kural oluşturma çalışmaları yapıldı. Matematiksel düşünceleri açıklama uygulaması.
5. Hafta	06.12.2021	Payları eşit kesirleri sıralar.	Quizizz Uygulaması üzerinden yapılan çalışmalar. Kesirlerde denklik çalışmasına yönelik boyama etkinliğinin tamamlamak.

Aşağıda alt başlıklar altında planlara yapılan eklemeler ve değişiklikler; plan uygulanmasında karşılaşılan olumsuzluklar; öğrencilerin görevlere verdikleri tepkiler; öğrenci başarı gelişimleri; üretken eğilim formlarından elde edilenler göz önüne alınmıştır.

Planlara yapılan eklemeler ve değişikler

M.5.1.3.1. kodlu “Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralar.” şeklinde ifade edilen kazanıma geçilmeden öncelikle “kesir kavramı” ve “birim kesirleri kavramak” üzerinde duruldu ve İlkokul matematik dersi kazanımları iki ders saati süresinde etkinliklerle tekrar edilmiştir. Planda bu tekrar çalışması “Kesir çarkı” ve “Hangisi $\frac{1}{4}$ ” etkinlikleri düşünülmüştür. Bu etkinlik ile 5 ile 10 dakikalık gözden geçirme aşaması çalışması planlanmıştır.

Tekrar edilen kazanımlar

- *M.1.1.4.1. ve M.2.1.6.1. kodlu “Bütün ve yarımı uygun modeller ile gösterir, bütün ve yarım arasındaki ilişkiyi açıklar.” kazanımı*
- *M.3.1.6.1. kodlu “Bütün, yarım ve çeyrek modellerinin kesir gösterimlerini kullanır.” kazanımı*
- *M.3.1.6.2. kodlu “Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin birim kesir olduğunu belirtir.” kazanımı*

M.5.1.3.1. kodlu “Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralar.” şeklinde ifade edilen kazanım oluşturulan ders planında “Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir” (2 ders saati) ve “Birim kesirleri sıralar.” (1 ders saati) şeklinde tamamlanmıştır.

Tekrar edilen kazanımlar

- *M.3.1.6.6., M.4.1.6.1. ve M.4.1.6.2 kazanımların içerisinde ifade edilen “Modeller (sayı doğrusu, alan modeli vb.) kullanılarak isimlendirme çalışmaları yapmak” kazanım açıklamasına yönelik çalışma yapılmıştır. Öğrencilere sayı doğrusu çizme, doğal sayıların sayı doğrusuna yerleştirilmesi, kesir şeritleri ile uzunluk modellemesi çalışması yapılmıştır.*
- *M.4.1.6.2. kodlu “Birim kesirleri karşılaştırır ve sıralar.” kazanımı*
- *Verilen bir birim kesirden büyük veya küçük başka bir birim kesir söylenmesi çalışması sayı doğrusu çalışmasından sonra “pasta bölüşmek, ekmek bölüşmek, kağıt bölüşmek” şeklinde ayrı birer etkinlikle sınıf içinde çalışılmıştır.*

M.5.1.3.2. kodlu “Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.” Şeklinde verilen kazanıma yönelik hazırlanan planda “Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar.”, “Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür.”, “Bileşik

kesri tam sayılı kesre dönüştürür.” Olarak ele alınan ders planını uygulanmadan önce sınıf içinde yapılan “Tam sayılı kesir panosuna sakız paketi asma çalışmasında” öğrencilerin kesir çeşitlerine yönelik ilgili M.4.1.6.1. kodlu “Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanır ve modellerle gösterir.” Kazanıma sahip olmadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle ders başı görevi olan “günlük hayattan kesir örnekleri vermek” ders sonuna eklenmiştir.

Tekrar edilen kazanımlar

- *M.4.1.6.1. kodlu “Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanır ve modellerle gösterir.” kazanımı*
- *Kesir çeşitlerinin adını bulma bulmacası uygulanmıştır. Öğrencilerin kesirlerin belirli sayıda harfi verildikten sonra söyleyebildikleri söyledikleri belirlenmiştir. Buna yönelik “İnsan olsa nasıl biri olurdu?” etkinliği yapıp basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesir bir insana benzetilmeye çalışılmıştır.*
- *Öğrencilerden kesir çeşitlerine yönelik kendi akılda kalıcı kısa yollarını geliştirmeleri ve arkadaşlarına açıklamaları istenmiştir.*
- *Değerlendirme aşamasında “Atatürk’ü Anma” kesir çeşitleri etkinliği uygulanmıştır. Eylem planı döngü sonunda ise “ Kesir Çeşitlerini Belirleme” çalışması ayrıca yer almıştır.*

M.5.1.3.2. kodlu “Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.” kazanımı hazırlanan planda “Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar.”, “Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür.”, “Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.” şeklinde ele alınmıştır. Plana ek olarak zorlanan öğrencilerle dördüncü bir masa oluşturulmuş 8 dakika ayrı bir uygulama yapılmıştır.

M.5.1.3.3. kodlu “Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.” şeklinde ele alınan kazanıma yönelik uygulanan planda ev görevi olarak belirlenen “Yasal Sınırlara Uy” sınıf içi çalışma olarak uygulanmıştır. Bunun yerine “Takım Sırası” etkinliği ev görevi olarak verildi. “Tambileş” oyunu planda daha kısa süreli iken derste ilgi çekici geldiği için 5 dakika daha eklenip uygulanmıştır.

M.5.1.3.4. kodlu “Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.” kazanımı planda “Sadeleştirmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar.”, “Genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar.”, “Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.” şeklinde ele alınmıştır. Planda yer alan

“<https://wordwall.net/play/16482/838/242> linkinden denk kesirle ile ilgili çalışma tamamlamak.” ve “gruplara <https://www.coloringsquared.com/> sitesi üzerinden oluşturulan bir görev dağıtılır.” Görevi sınıf içi çalışma olarak yapılmıştır. Ev görevi olarak “belirlenen bir kesrin 10 adım genişletilmesi” ve “verilen bir kesrin istenilen sayı ile sadeleştirilmesine yönelik” çalışma kağıtları dağıtılmıştır. Belirlenen kazanıma yönelik ders planı istenilen etkiyi yaratmadığı için “Domino” ve “Denk Bilgi Yarışması” etkinlikleri plana eklenmiştir.

M.5.1.3.5. kodlu “Payları veya paydaları eşit kesirleri sıralar.” kazanım öncesinde bu konu ilgili olan kazanımlar tekrar edilmiştir.

Tekrar edilen kazanımlar

- M.4.1.6.2. kodlu “Birim kesirleri karşılaştır ve sıralar.” kazanımı
- M.4.1.6.4. kodlu “Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştır.” kazanımı
- M.5.1.3.4. kodlu “Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar.” kazanımı

Plan uygulanmasında karşılaşılan olumsuzluklar

M.5.1.3.1. kodlu “Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralar.” şeklinde ifade edilen kazanım oluşturulan ders planında yer alan ev görevi “Bestemde Saklı Müzik Var” çalışmasını evde öğrenciler tamamlayamamışlardır.

M.5.1.3.2. kodlu “Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.” şeklinde verilen kazanıma yönelik hazırlanan planda öğrencilerin kesir çeşitlerini bilmemeleri aksamaya neden olmuştur. Ayrıca dönüşümlerde kendi kısa yollarını keşfetme noktasında noktasında zorlanmaları etkinlik tamamlama sürelerini etkilemiştir. Son aşamada yapılan “Atatürk Resmini Tamamlama” masası diğer etkinliklerden daha uzun sürdü. Çalışmaya bu masadan başlayan öğrencilerin motivasyonu düşmüştür. “Tambileş” oyunu ile başlayan öğrenciler etapları daha hızlı tamamlamışlardır.

M.5.1.3.3. kodlu “Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştır.” şeklinde ele alınan kazanıma yönelik uygulanan planda uygulanan “Diyetteyiz” etkinliğinin süresini 20 dakika olarak planlamıştır. Ancak sürenin daha uzun olması gerektiğini uygulama sırasında fark edilmiştir. Öğrenciler “Yasal Sınırlara Uy” etkinliğine “Diyetteyiz”

etkinliği kadar ilgi göstermemişlerdir. Balık resimlerini etkinliğe eklemesi on beş tane balık boyu için karşılaştırma yapmalarını daha ilgi çekici hale getirebilirmiş.

M.5.1.3.4. kodlu “Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değeriği değıştirmeyeceğini anlar.” Kazanımına yönelik yapılan “İskenderiyeli Theon ve Hypatia’nın Gizem Çöz” etkinliğinde öğrenciler zorlanmıştır. Şifrenin ne olduğu konusunda girişimleri oldu. Ancak çarpma ve bölme işlemlerini başlangıçta belirli bir sayı ile yapılabilir olarak görmüşlerdir. Bunun böyle olmadığının anlaşılması sürecinde etkinliğini planlanandan uzun sürmesi sorunu oluşmuştur. Öğrencilere “belirli bir sayı değil önemli olan başka bir şey” ipucu verildikten sonra sonuca ulaşmaları sağlanmıştır. Genişletme ve sadeleştirmeyi ayrı ayrı değil bir arada çalışmak ilerleyen süreçte daha etkili olmuştur. Ancak etkinlik bir grubun genişletme diğer grubun ise sadeleştirme yapması planlanmıştır. Ama genişletme kağıdını alan “Theon” şifre çözücüsü bazı öğrenciler “Hypatia” şifresini çözmede daha başarılı olmuşlardır. Öğrencilere iki şifrenin bir arada verilmesi daha etkili olabilirmiş. Bu ders kapsamında denk kesirleri boyamaya yönelik etkinlikte beklenen etkiyi oluşturmamıştır. Öğrenciler beş tane kesrin genişletilmiş halleri bulup aynı renge boyamakta zorlanmışlardır. Bu ders planı dikkat çekici olsa da verim alınmamıştır. Devamında aşama aşama genişletme ve sadeleştirmeye dayalı “Bilgi Yarışması” tasarlanmıştır. “Domino” adı altında bir birine denk olan kesirlerin uç uca eklendiği çalışmada öğrencilere yararlı olmuştur. Bu kazanıma planlanandan 2 ders saati fazla süre ayrılmıştır.

M.5.1.3.5. kodlu “Payları veya paydaları eşit kesirleri sıralar.” kazanımına yönelik uygulamalarda “payları eşit olmak” ve “paydaları eşit olmak” karışıklığa neden olmuştur.

Öğrencilerin görevlere verdikleri tepkiler

Aşağıda verilen etkinlikler birinci eylem planında kullanılmıştır. Öğrenciler üzerinde etkinliklerin etkililik durumu aşağıda belirtilmiştir. Öğrencilerde üzerinde etkili olan etkinlikler sırasıyla “Çikolata Etkinliği, Balon Asma Etkinliği, Kesir Çarkı Etkinliği, Küçük Prens Ne Demiş Etkinliği, Atatürk’ü Anma Kesir Çeşitleri Etkinliği, Kesir İnsan Olsa Etkinliği, Sakız Paketi Etkinliği, Diyeteyiz Etkinliği, Kesir Boyama Etkinliği, Tambileş Kartları Etkinliği, Domino Etkinliği, Denk Bilgi Yarışması Etkinliği” şeklindedir. Öğrenciler üzerinde etki düzeyi düşük olan etkinlikler ise “Yasal Sınırlara Uy Etkinliği, Atatürk Resmi Tamamla Etkinliği, Then Ve Hypatia Şifre Etkinliği, Denk

Kesir Boyama Etkinliği, Hangisi Dörtte Bir Etkinliği, Bestemde Saklı Matematik Etkinliği, Kesir Şeritleri Etkinliği” şeklinde belirlenmiştir.

3.4.1.1. Eylem Araştırması Birinci Döngü Veri Toplama Süreci. Eylem araştırmasında incelenen denek, nesne ya da olaylarda elde edilen değerler veri olarak adlandırılır. Nicel araştırmalarda bu değerler sayısal olarak ifade edilirken, nitel araştırmalarda sözel olarak elde edilir (Johnson, 2008). Çeşitli kaynaklardan elde edilen veriler problemin çözümünde geniş bakış açısı oluşturur. Eylem araştırmaları yalnızca doğru olduğunu düşündüğünüz şeyleri yazmak değildir. Eylem araştırması veri toplamak ve bu verilere dayalı olarak sonuç çıkarmaktır. Eylem araştırmalarında hem nitel hem de nicel veriler yöntemler kullanılarak veri toplanabilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). Eylem araştırmasında veri toplanması süreci Mills’ın (2011) belirttiği veri tekrarı veya veri doyumu denilen yeni bulgunun elde edilemediği, yeni çıkarımlara ulaşamadığı aşamaya kadar devam edilir. Veri toplama süreci sistematik olarak tekrarlanır. Araştırmada daha sistematik olmak adına araştırma döngüsü ve veri toplama teknikleri matris şeklinde ele alınmıştır. Süreç içerisinde bazı veri toplama tekniklerinden vazgeçilebilir veya yeni teknikler eklenebilir. Araştırma sorularına, öğretim durumlarına ve araştırmacıya uyan tekniğin seçimi bu noktada önemlidir. Eylem araştırmasında kullanılabilecek teknikleri deneyime dayalı, sorgulamaya dayalı ve incelemeye dayalı olmak üzere üç grupta sınıflamıştır. Deneyime dayalı teknikler kapsamında araştırmacının veri toplama sürecinde bizzat katılım gösterdiği gözlemler, saha notları; sorgulamaya dayalı teknikler kapsamında görüşmeler, anket, ölçek, kontrol listeleri, değerlendirme formları; incelemeye dayalı teknikler kapsamında ise dökümanlar, günlükler, video ve ses kayıtları, öğrenci ürünleri alınabilir (Kuzu, 2009). Araştırmacı belirtilen üç sınıflama grubuna yönelik araçlar kullanmıştır. Eylem planı (1. Döngü) 30 ders saati sürmüştür. Burada öğrencilere yönelik 1200 dakikalık ders video kayıtları vardır. Öğrencilerden veriler etkinliklere verdikleri tepkiler, değerlendirme sonuçları, kontrol çizelgeleri, verimli eğilim formları, gözlem formları, araştırmacının tutmuş olduğu araştırmacı günlüğü ve saha notlardan elde edilmiştir. Gözlem aşamasında öğrencilerden öğrenci günlüğü tutmaları istenmiş daha sonra yapılan incelemede öğrencilerin günlüğü matematik dersine yönelik tutmadıkları görülmüş bu nedenle verimli eğilim formları oluşturularak öğrenci görüşleri alınmaya çalışılmıştır.

3.4.2. Eylem Planı İkinci Döngü (07.12.2021-07.01.2022)

Araştırmacının ilgili sınıfla dersleri pazartesi günü 2 ders, salı günü 3 ders ve Çarşamba gün 2 ders olacak şekilde 7 derstir. Eylem planında üniteye yönelik M.5.1.3.6., M.5.1.4.1., M.5.1.4.2. olmak üzere üç kazanım üzerinde durulmuştur.

Tablo 11. Tarih-Kazanım-Süre Tablosu

Hafta	Tarih	Ders	Kazanım	Ders Saati
1.Hafta	07.12.2021	Matematik	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	3
	08.12.2021	Matematik	Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	2
2. Hafta	13.12.2021	Matematik Uyg.	Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	2
	14.12.2021	Matematik	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	3
3. Hafta	15.12.2021	Matematik	Değerlendirme	2
	20.12.2021	Matematik Uyg.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini modeller. (1 ders saati)	2
			Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar. (1 ders saati)	
	21.12.2021	Matematik	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar. (2 ders saati)	3
			Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini modeller (1 ders saati)	
4. Hafta	22.12.2021	Matematik	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini yapar. (1 ders saati)	2
	27.12.2021	Matematik Uyg.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.	2
	28.12.2021	Matematik	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.	3
	29.12.2021	Matematik	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.	2

Tablo 11. Devamı

1. Hafta Telafi	03.01.2022	Matematik Uyg.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer. (1 ders saati) Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri kurar. (1 ders saati)	2
Genel Değerlendirme	04.01.2022	Matematik	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri kurar. (1 ders saati) Genel Değerlendirme (2 ders saati)	3

Eylem araştırmasının ikinci döngüsü dört hafta sürmüştür. Uygulanan çalışma 33 ders saati boyu yürütülmüştür. Aşağıda yer alan tabloda kazanımlara yönelik olarak verilen matematiksel yetkinlik görevleri belirtilmiştir.

Tablo 12. Kazanımlara Yönelik Verilen Matematiksel Görevler

Hafta	Tarih	Kazanım	Yetkinlik Görevi
1. Hafta	07.12.2021	Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler. (4.sınıf) Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	“Hadi araba boyayalım.” Etkinliğini tamamlamak. “Bugün birbirimizin hareketlerini kontrol edeceğiz.” Oyunu çalışmalarını tamamlamak. “Bir dakikam senin” oyununun oynanması görevi. “Lay Lom Bom” oyununda görev almak.
	08.12.2021	Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	Kesir kartları bir çokluğun tamamını bulma uygulamasını tamamlamak. Modellemeleri doğru bir şekilde oluşturmak. “Kurtar Kendini” oyununu tamamlamak.
2. Hafta	13.12.2021	Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	Yönergeleri hatasız takip etmek. “Matbola” oyununu en az hata ile oynamak.
	14.12.2021	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	“Bilgi Yarışması”nda başarı sağlamak. “Şişe devirme” oyununu oynamak. Çalışma kağıdında yer alan problemleri çözümülemesi.
	15.12.2021	Değerlendirme	Quizizz üzerinden oluşturulan soruları algoritmaya uygun ve hızlı tamamlamak. Sınıf içi çalışma sırasında yönergeyi hatasız takip edebilmek.
3. Hafta	20.12.2021	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini modeller. (1 ders saati) Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar. (1 ders saati)	Kesirlerde toplama işleminin nasıl yapılacağına yönelik kesir şeritleri, kesir kartları, sayı doğrusu çalışmalarını tamamlamak. “Soruları Zar Seçmiş” oyununu oynamak. “Müziğin Matematiği” etkinliğini tamamlamak. “Şiş Balonum” etkinliğinde son üçe kalmak.

Tablo 12. Devamı

4. Hafta	21.12.2021	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar. (2 ders saati) Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini modeller (1 ders saati)	“Matsos” oyununda en az hata ile kazanmak. Quizizz ve Wordwall uygulaması çalışmalarında toplama işlemini doru ve kurallara uygun yapmak. Kesirlerde çıkarma işleminin nasıl yapılacağına yönelik kesir şeritleri, kesir kartları, sayı doğrusu çalışmaları yapmak.
	22.12.2021	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini yapar. (1 ders saati)	“Matbattı” oyununu oynamak. “Soruları Zar Seçermiş” oyununu oynamak.
	27.12.2021	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.	Educandy uygulaması çalışmalarında toplama ve çıkarma işlemini doğru ve kurallara uygun yapmak.
	28.12.2021	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.	Problemlerde Polya’nın adımlarını takip etmek. “Matematikçi Problemleri” oyununu oynamak.
	29.12.2021	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.	“Matematikçi Problemleri” oyununu oynamak.
1.Hafta Telafi	03.01.2022	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer. (1 ders saati) Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri kurar. (1 ders saati)	“Matematikçi Problemleri” oyununu oynamak. “Çöz çözebilirsen” etkinliğinde görev almak.
Genel Değerlendirme	04.01.2022	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri kurar. (1 ders saati) Genel Değerlendirme (2 ders saati)	Plan akışından hareketle belirlenecektir.

Aşağıda alt başlıklar altında planlara yapılan eklemeler ve değişiklikler; plan uygulanmasında karşılaşılan olumsuzluklar; öğrencilerin görevlere verdikleri tepkiler; öğrenci başarı gelişimleri; üretken eğilim formlarından elde edilenler göz önüne alınmıştır.

M.5.1.3.6. kodlu “Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.” Kazanımı eylem planında ikiye bölünerek alınmıştır. “Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.” ve “Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.” ele alınış biçimidir. Ancak eylem planı 1. Döngü öğrencilerin ön öğrenmelerinde eksiklikler olduğunu ve bu nedenle ilköğretim düzeyinde matematik kazanımlarının tekrarını yapmanın yararlı ve etkili olacağını

göstermiştir. Bu nedenle ilgili sınıf düzeyi kazanıma geçmeden M.3.1.6.5. kodlu “Bir çokluğun, belirtilen birim kesir kadarını belirler.” ve M.4.1.6.3. kodlu “Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.” kazanımları ele alınmıştır. Bu çalışmalarda model öğrencilere sunulmuştur. Modelde oluşturulan parça sayısına uygun kesir miktarı öğrencilerden istenmiştir. Örneğin 6’nın $\frac{2}{6}$ ’sini taramak öğrencilerin tamamı tarafından doğru yapılmıştır. Ancak verilen sayı ile kesir ifadesi birbirinden farklı olduğunda örneğin 12’nin $\frac{3}{4}$ ’ü sorulduğunda problem olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle planlanan 15-20 dakikalık modelleme ile giriş çalışması iki ders saati 80 dk sürmüştür.

M.3.1.6.5. kodlu kazanıma uygun modellemeler, M.4.1.6.3. kodlu kazanıma uygun modellemeler önce öğrencilere verilmiş ve onların tarama yapması istenmiştir. “Hadi araba boyayalım.” etkinliği ek çalışma yaprakları ile güçlendirilmiştir. Bir sonraki aşamada 40 dk bölümde öğrencilerin modelleme yapmaları sağlanmaya çalışılmış onlara model taslağı verilmemiştir. Burada birim kesirleri konu alan M.5.1.3.1. kodlu kazanım gruba hatırlatılmıştır. Her bir birimin aynı büyüklükte olması bazı öğrenciler tarafından karıştırılmış ancak devamında öğrenciler bu hatalarını düzeltmişlerdir. Öğrencilerin ezbere yollar yapmalarını engellemek adına 80 dk boyunca tüm çalışmalarda modelleme kullanılmıştır. Kazanımları ilkokul düzeyinde hatırlayan öğrencilerin ezber bilgisi kullandıkları belirlenmiştir. “Alttakine böl ve üstteki ile çarp” cümlesi uyarılmış ve öğrencilerin bu ezberi yapmaları engellenmeye çalışılmıştır.

“Lay Lom Bom” oyununda öğrenciler soru çözümü açısından serbest bırakılmıştır. Doğru cevap veremeyen öğrencilerin tek ayak üstünde zıplayarak lay lay lom demesi grubun ilgisi çekmiş ve ders katılım artmıştır. Devamına planlanan “Bir dakikam senin” oyunu önceki oyunun biraz daha genişletilmiş hali olarak planlanmıştır. Öğrencilerin farklı oyunlara arka arkaya uyum sağlamada zorlandıkları eylem araştırması 1. döngüde belirlendiğinden giriş oyunun genişletilmiş hali planlanmıştır. Önce öğrencilere kesir kartları, şeffaf modeller veya minik model kartlarından yararlanabilecekleri söylenmiştir. Öğrenciler tercih konusunda serbesttirler. Öğrenciler “parçala istenilen kadarını al” düşüncesine ulaşınca kadar 60’ın $\frac{1}{6}$ ’i, 60’ın $\frac{4}{5}$ ’ü, $\frac{3}{4}$ ’ü onlara uygun hazırlanmış şeffaf modelle anlatılmıştır. Öğrenciler kavradıktan sonra uygulamaya kesir kartları ile devam edilmiş, bir sayı söylenir ve öğrencinin elindeki kesir kartında taralı olan kadarını bulması istenmiştir. Öğrencilerin bu şekilde kavraması sağlanır ve oyuna geçilmiş. Öğretmenin elindeki fanusta 60’ı tam bölebilen paydalara sahip kesirler vardır. Diğer fanustaki topların içinde yapılacak hareket yazar (dans et,

torbadan gözlüğü al, kırmızı poşeti aç ve içindekini tak, yanaklarına sarı poşetten çıkartı sür vb.) öğrencilerin eğlenmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler ilk adımda bireysel bir tur yarışmışlar. İkinci turda öğretmen grupları iyi-orta-zayıf düzeyde olan öğrencileri kura yoluyla dağıtılmış gibi davranarak oluşturulmuştur.

Sekiz dakika birlikte çalışma ve birbirinin eksikliği tamamlama süresi verilmiştir. Öğrenciler kendi anladıkları şekli birbirlerine anlatmışlardır. Kavram kargaşası olamaması için öğretmen sınıfta grupları dolaşarak dinlemiş, bir sonraki aşamada birinci grup karşı grubun 60'ın kaçta kaçını hesaplayacağını fanustan, cevaplayacak grup ise yapacağı hareketlerin yazılı olduğu fanustan çekmiştir. Kimin soruyu cevaplayacağını karşı grup belirlemiştir. Böylelikle tüm üyeler aktif olmuştur. Yapılan çalışma ile öğrencilerin ilgili kazanıma ulaşma noktasında problem yaşamadıkları belirlenmiştir. “Kek Yapmam Lazım” Quizizz çalışması öğrencilerin ilgisini çekmiş “ keşke gerçeğini sınıfta yapsak” dedikleri belirlenmiştir. İleriye dönük planlarda bu ekleme düşünülmüştür.

Ev görevi olarak öğrencilerden evde geçirdikleri süreye dair bir planlama yapmaları ve bu planda kesirlerden yararlanmaları istenmiştir. Örneğin evde 45 dakika tv izlerim. Evde kaldığım süre 6 saat (360 dakika) o zaman $45/360$ yani $1/8$ eder. Cümle evde geçirdiğim 6 saatin $1/8$ 'i tv izlerim gibi. Grupta yer alan öğrencilerinin ilgili görevi anlamakta zorlandıkları ve hedeflenen saat 19.00 önce öğretmene ulaşma görevini tamamlayamadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle bu görev öğrencilerin anladıkları şekilde yapmaları ile tamamlanmıştır. Ev görevlerinde açıklayıcı bilgi formu ve örneklerin verilmesi kararı verilmiştir.

M.5.1.3.6. kodlu “Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.” Kazanımının ikinci bölümü olarak eylem planı 2. döngüde “Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.” Kazanımı ele alınmıştır. Bir önceki kazanım planlanandan iki ders saati fazla sürmüştür. Eylem planında böyle bir olası uzama düşünülerek 15.12.2021 tarihinde telafi amaçlı “Değerlendirme” eklenmiştir. Bu nedenle plan akışında kayma olmamıştır. Bir önceki derste ev görevi olarak verilen “6 saat ne yaptın?” çalışması ders girişinde konuşulmuştur. Ancak grubun ilgisini çekmediği ve yeni öğrenilecek kazanıma yönelik tereddüt oluşturabileceği için birkaç örnek bakıldıktan sonra geçilmiştir. Görevi incelemek isteyen öğrencilerin çalışması devamında incelenmiştir. Öğrencilerle birlikte kullanılacak renkli kartlar

oluşturulmuştur. $\frac{2}{3}$ 'ü 6 olan sayı kaçtır? Gibi bir soru sorulduğunda önce iki parça yapıştırılmıştır. Sonra bütünün üç parçası olduğu öğrenciler tarafından söylenince altına üç parça yapıştırılmıştır. Bir parçanın değeri hesaplanıp sonra üç parçanın yani bütünün değeri hesaplanmıştır. Bu çalışmanın 40 dk bir sürede tamamlaması planlanırken beklenilenden daha kısa sürede 25 dk tamamlanmıştır. Öğrenciler kendi modellerini çizme noktasında kısmen istekli olmuşlardır. Hazır model üzerinde çalışmak öğrencilerin tercihi olmuştur.

Öğrencilerin M.5.1.3.4. kodlu “Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.” Kazanımı zaman zaman kullandıkları belirlenmiştir. Öğrenciler soru çözüm yolu konusunda serbest bırakılmış ancak cevapları incelenirken “niçin bu şekilde düşündün” sorusunu yanıtlamaları gerektiği belirtilmiştir. Doğru çözüm açılamanın ödülü vardır. Ancak hatalı çözüm veya ezber cevaplar için ceza planlanmamıştır. “Kurtar Kendini” oyunu öğrencilerin ilgisini çeken bir çalışma olmuştur. Soruların cevabını bilerek çizgi karakteri kurtarma ilgilerini çekmiştir. “Matbola” oyununu yönerge ile öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilere matbola kartları dağıtılmıştır. Öğretmen torbadan bir kart çekip öğrencilere vermiş. Öğrenciler bu kartın ellerindeki hangi karttan elde edileceğini belirleme çalışmışlardır. Bazı öğrencilerin öne çıktığı grubun katılımının istenilen düzeye gelemediği belirlenmiştir. Çok fazla örneğin bir arada sunulması istenilen sonucu vermemiştir. Bu nedenle bir sonraki aşamada planlanan “Labut Devirme” bir sınıf iki gruba ayrılmış ve bir tarafa lobutları yerleştirilmiştir. Öğrencileri rastgele iki gruba ayırır. Gruplardan biri “verilen bir çokluğun basit kesir kadarını hesaplayacak” diğeri “basit kesir kadarı verilen çokluğun tamamını bulacak” şekilde gruplara ayrılmıştır. Örneğin torbandan bir kart seçeli ve kart 24 olsun. Daha sonra topu 8 lobutta atılmış ve üç lobut devrilmiş olsun. Diğer tarafa şöyle demiştir. $\frac{2}{8}$ (Sekizde ikisi)’sini hesapladım. Cevabım $24:8=3$ $3 \cdot 2=6$ işlemini yapıp ve 6 oldu demiştir. Sayı kaç? Diğer taraftan öğrenciler sırasıyla cevaplamışlardır. Amaç $\frac{2}{8}$ ’si 6 olan kesri bulmalarını sağlamaktır. Diğer grup $\frac{2}{8}$ ’i önce kesir kartı ile oluşturmuş, öğrenciler 2 parçanın 6’ya eşit olduğunu fark edip ve cevabı bulmuştur. Cevabı bilen öğrenci ile soran öğrenci sıra ile yer değiştirmiş ve süreç bu şekilde devam etmiştir. Sınıf gruplara ayrılmış öğrencilere grup olarak çalışmaları için 8 dakika verilmiştir. Oyun; gruplar kendi içerisinde ikiye ayrılacak bir grup çokluğun belirtilen kısmın hesaplamış diğer grup basit kesir kadarı hesaplanmış çokluğun tamamını hesaplamıştır. Bu şekilde 8 dakika içerisinde kaç doğru yanıt

verdikleri not edilmiştir. Yarışmayan grup ise bu sırada önlerinde bulunan butondan diğer grubun üyeleri de ikiye bölünmüş ve yarışan grubun içerisinde olmuşlardır. Ancak onlar konuşmamış yarışan üyeden önce hesaplamayı yaparsa grubunun masasına gidip butona basıp cevabını koymuştur. Bu sırada yarışma durmamış, diğer grup önce yazdığı cevabı doğru ise grubuna artı 3 puan kazandırmıştır. Bu oyunda da bazı öğrencilerin aktif olduğu çözüm sırası olan öğrenciden önce cevaplayarak bazı öğrencilerin katılımının önüne geçtiği belirlenmiştir. Bu nedenle ek planlama olarak bir sonraki derse “Bilgi Yarışması” eylem planına eklenmiştir. “Bilgi Yarışması” aşama aşama planlanmıştır. Çok kolay-kolay-orta-orta üstü- zor olacak şekilde sorular vardır. Böylece tüm öğrenciler başarılı olmuştur. Birinci tur çok kolay sorularda grupların en zayıf olan öğrencileri seçilmiş ve karşılaştırılmıştır. Böylece bu öğrencilerin ders ilgisi artmış. Bir sonraki turda farklı rakipleri istemişlerdir. Quizizz üzerinden oluşturulan test öğrencilerle birlikte çözülmüştür. Öğrencilerin “beraber çözelim” istekleri araştırmacı tarafından kırılmamıştır. Son aşamada öğrencilere problem çalışma kağıdı dağıtılmıştır. Öğrencilerin istedikleri gibi çözüm verebilecekleri ancak birden fazla yolla çözüm vermeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin yaptıkları işlemleri çözüm yolu olarak aldıkları belirlenmiştir.

M.5.1.4.1. kodlu “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.” Kazanımı dört bölümde ele alınmıştır. Bunlar; “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini modeller.”, “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar.”, “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini modeller.”, “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini yapar.” şeklindedir. Son aşamada hem toplama hem de çıkarma işlemi bir arada ele alınmıştır. Öğrencilerin ön bilgilerini kontrol amacı ile M.4.1.7.1. kodlu “Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar.” kazanımının toplama kısmına yönelik Quizizz çalışması yapılmıştır. Öğrencilerin toplama işlemi yaparken zorlandıkları bazılarının kesirlerde toplamının modellemesi hakkında bilgilerin olmadığı görülmüştür. Eylem planı 1. Döngüde gözlemlendiği için ikinci döngüde “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini modeller.” ile öğretime başlanmıştır. Öğrencilerle birlikte modelleme çalışması ile toplama yapılmış. Modelleme sırasında öğrencilerin $5/10+2/10= 7/20$ cevabı verenlerinin hatalarını fark

ettiği görülmüştür. Kesir kartları öğrencilere bir kez daha tanıtılmış onlarında toplama işlemi yaparken kartları üst üste koyarak ekleme yapmaları sağlanmıştır. “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar.” Gelince öğrenciler aynı bütün olmadan ekleyemeyecekleri kesir kartları ile fark etmişler ve M.5.1.3.4. kodlu “Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.” kazanımı kendiliğinden uygulayanlar olmuştur. Grubun çoğunluğu genişletme işlemini tercih etmiştir. Öğrencilere ikili uygulama yapabilmeleri için “Matsos” kartları dağıtılmış ve oyun tamamlanmıştır. Oyun oynanırken yönergeyi anlama noktasında zorlanan öğrencilere yardımcı olunmuş. Toplama işleminde zorlanan öğrencilere kesir kartları verilmiş ve o şekilde devam etmeleri sağlanmıştır. Uygulama sırasında öğrenciler arasında hız farkı ortaya çıkmış bazı öğrenciler çalışmayı hızlı tamamlamış ve ek görev istemiştir. “Soruları Zar Seçermiş” çalışması kolay ve daha zor soruları bir arada içerdiği için öğrencilerin katılımı sağlayan bir çalışma olmuştur. Rakiplerini sıra arkadaşı dışında seçmelerine planda bu şekilde olmasa da izin verilmiştir. Öğrenciler kendi düzeylerinde olan arkadaşlarını seçip oynamışlardır. Ev görevi olarak Quizizz ve Wordwall uygulama çalışmaları verilmiştir.

Kesirlerde çıkarma işlemi ile ilgili kazanıma geçmeden önce M.4.1.7.1. kodlu “Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar.” Kazanımının çıkarma ile ilgili kısmı ele alınmıştır. Öğrencilerin toplama işleminde yapılanları çıkarma işlemine de uyarlayabildikleri görülmüştür. Ancak öğrencilerle “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini modeller.” Çalışması yapılmıştır. Öğrenciler işlem ile cevabı bulabildikleri için modelleme kısmına istekli olmamışlardır. Verilen modellemelerde daha ilgiliyken kendileri model çizme noktasında isteksiz kalmışlardır. “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini yapar.” Kazanıma yönelik örneklerle geçildiğinde öğrencilerin kesir kartları kullanmaya beklenildiği gibi istekli olmadıkları M.5.1.3.4. kodlu “Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.” kazanımını kullandıkları belirlenmiştir. Ancak planda yer aldığı şekliyle sınıfta modelleme çalışması kesir kartları ile yapılmış. Kesir kartlarını tercih eden öğrencilere soru çözümlerinde kullanmaları için verilmiştir. Ders sonu çalışması olarak sınıf “Matbattı” oyunu oynamıştır. İşlemleri yaparak birbirlerinin gemilerine ateş eden gruplar çalışmada eğlenmişlerdir. Sınıfın çıkarma işlemini toplama işleminde yapılanları düşünerek uyarlayabildikleri hem toplama hem de çıkarma için

kendi matematiksel cümlelerini kurdukları belirlenmiştir. Birbirine anlatma görevini alan öğrencilerin çıkarma için modelleme yapmadıkları, toplama işlemi için modelleme yaptıkları ve birbirlerine toplama işlemi anlatmaya daha istekli oldukları görülmüştür. “Soruları Zar Seçermiş” çalışması çıkarma işlemi için de kullanılmıştır. Öğrencilerin hem toplama hem de çıkarmada çalışmayı tamamlama noktasında zorlanmasalar da süreyi etkili kullanmada yeterli olmadıkları belirlenmiştir. Educandy üzerinden oluşturulan bir oyun ev görevi olarak öğrencilere verilmiştir.

M.5.1.4.2. kodlu “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar.” kazanımı “problemi çözmek” ve “problemi kurmak” olmak üzere iki adımda ele alınmıştır. Eylem planında bu kazanım “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.” ve “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri kurar.” şeklindedir. İlgili kazanıma geçmeden önce M.4.1.7.2. kodlu “Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer.” Kazanımı tekrar edilmiştir. Öğrencilerin “Polya Problem Çözme Adımlarına” uymaları yönünde çalışmalar yapılmıştır. Öğrencilerin problem çözme noktasındaki sorunları döngü 1 öncesi gözlemlerde belirlendiği için problem çözmede özellikle modellemelerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin paydalar eşit olduğu zaman zorlanmadan problemleri çözdükleri, ancak işlemin ne olacağına tek işlem varken hatasız karar verdikleri belirlenmiştir. Sınıfta verilenleri bir renkle istenilenleri bir renk ile yazma, bizden istenen işleme dair soruda kelime yakalama çalışmasının plana ek olarak yapılmıştır. “Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.” kazanımı için “ezbere dayalı görevler, ilişkilendirmeye dayalı olmayan görevler, ilişkilendirmeye dayalı görevler, matematik yapmaya dayanan görevler” barındıran soruların yer aldığı “Matematikçi Problemleri” oyun düzeneği açılmıştır. Öğrenciler üç gruba ayrılıp oyunu oynamışlardır. Öğrencilerin çözüm sırasında modelleme, şıklardan hareketle çözüm, işlem ile yapma gibi yollar kullandıkları modelleme yapanların modellerini kendilerinin çizdikleri görülmüştür. Modelleme ile soru çözümü yapan öğrenciler ayrıca tebrik edilmiş, öğrencilerin problemlere birden fazla çözüm sunmaları sağlanmaya çalışılmıştır. 3 ders saati süren etkinlik bazı öğrencilerin grup içinde çekinik kalmalarının önüne geçememiştir. Bu durum eylem araştırması 1 döngüde yaşanıldığı için öğrencilerle “Çöz

çözebilirsen” çalışmasında öğrencilere ön yüz 10 arka yüz 10 olmak üzere 20 soruluk bir çalışma kağıdı verilmiş ve performansları incelenmiştir. Ön yüzde model kalıpları çizilmişti. Öğrencilerin problemi modelle doğru yerleştirip çözmesi gerekiyordu. Öğrencilerin büyük bir kısmının model üzerinde soruyu doğru yerleştirip çözdükleri ancak onlara verilen modelleme dışında kendi modellemeleri ile soruyu çözüp sonra modeli sildikleri belirlenmiştir. Arka yüzde öğrencilerin modeli çizmeleri ve soruyu çözmeleri gerekiyordu. Öğrencilerin modelle noktasında sorun yaşamadıkları ancak modeli oluşturulan parçaların eşliği noktasında zaman zaman hatalı kaldıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmının modellemeyi doğru yaptığı ancak doğru çözümü veremedikleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerle soru çözümünün son adımında ek çalışmalar yapılmıştır. İşlemle yapan ve modelleme ile yapan öğrenciler eşlenmiş ve beraber soru çözmeleri sağlanmıştır. Bu ek çalışma problem çözme için ayrılan süre içerisinde yapıldığında planda aksama olmamıştır.

“Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri kurar.” kazanımı için öğrencilerin kendi problemlerini kurmaları istenmiştir. Kurulan problemler temel düzeyde genelde bir işlem içerecek şekilde olmuştur. Öğrencilerle birlikte ek problem kurma çalışması yapılmıştır. Yarım bırakılan bir problemi tamamlama şeklinde yapılan çalışmalara öğrencilerinin ilgisinin az olduğu verilen bir problemi çözmek istedikleri belirlenmiştir. Model üzerinden yapılan ek problem kurma çalışmaları ise araştırmacı ile beraber yapılmıştır.

3.4.2.1. Eylem Araştırması İkinci Döngü Veri Toplama Süreci eylem planı (2. Döngü) 33 ders saati sürmüştür. Burada öğrencilere yönelik 1300 dakikalık ders video kayıtları vardır. Öğrencilerden veriler etkinliklere verdikleri tepkiler, değerlendirme sonuçları, kontrol çizelgeleri, verimli eğilim formları, araştırmacının tutmuş olduğu araştırmacı günlüğü, gözlem formları ve saha notlardan elde edilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada veriler toplanırken aynı zamanda analize de başlanmıştır. Verileri toplarken analiz etmenin gerekçesi, gerçekleştirilecek döngüye geçerli ve güvenilir zemin hazırlamak ve elde edilen bulgular doğrultusunda sonraki eylemler için verilecek

kararlara dayanak oluşturmaktır (Johnson, 2008). Eylem araştırmasında elde edilen veriler eş zamanlı olarak analiz edilir. Bu analiz sistematik analitik analiz yaklaşımı olarak ele alınır (Milles ve Hubermann, 1984). Bu analizde verilerin hızla gözden geçirilmesi, araştırma soruları ile karşılaştırılması, sonuçların sınanması ve elde edilen bulgulara yansıtma yapılması olarak tanımlanabilir (Saban ve Ersoy, 2019). Milles ve Hubermann'a (1984) göre eylem araştırmasında sistematik analiz süreci; verilerin okunması, verilerin seçilmesi, verilerin bulgulara dönüştürülmesi, verilerin yorumlanması ve tartışmanın yapılması, etkinliklerin planlanması ve yürütülmesi, veri toplanması şeklinde devam eden döngüdür.

Verilerin okunması: Araştırılan konu/olaya ilişkin yaşananları hatırlamak için verilerin ayrıntılı incelenmesidir.

Verilerin seçilmesi: Önem durumuna göre verilerin ayrıştırılmasıdır. Bu aşamada veri özetleme ve veri kodlama teknikleri kullanılabilir. Veri özetleme tekniğinde, verilerin araştırma soruları karşılayıp karşılamama kontrolü, sonraki eylem kararlarına dayanak oluşturma durumu; veri kodlama tekniğinde, veriler kodlanarak kategorize edilmesi sağlanır.

Verilerin bulgulara dönüştürülmesi: Seçilen verilerin anlaşılır biçimde ifadesinin yapılmasıdır.

Verilerin yorumlanması ve tartışmanın yapılması: Elde edilen bulguların yorumlanması ve ilgili kuramsal çerçeveye dayalı olarak yorumlanmasıdır.

Araştırmanın birinci, üçüncü ve dördüncü alt problemleri için görüşme yapıları veriler toplanmıştır. Görüşme tekniği ile toplanan verilerin analizinde nitel veri analizi tekniklerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde birbirine benzeyen veriler belirli kavram ve temalar altında bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği biçimde düzenlenip yorumlanmış. Elde edilen verilerde verilerin kodlanması, temaların bulunması, kod ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamalarına uygun olarak analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Görüşmelerin dökümleri bilgisayar ortamına aktarılmış, elde edilen metinleri satır satır okuma tekniği ile okunarak analiz edilmiştir. El ile yapılan kodlamalardan ulaşılan verilerden ortaya çıkan kodlar listelenip kodların ortak noktaları olup olmadığı incelenmiştir. Sürecin devamında kodlardan ortak temalara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırmada belirlenen ikinci alt problem için sınıf içi gözlemlerden elde edilen veriler çözümlenmiş, betimlenmiş ve yorumlanmıştır.

Araştırmanın beşinci alt problemi için öğrencilerin sınıf için etkinlik performansları, değerlendirme sonuçları, ders defterleri, etkinlik kağıtlarından veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler araştırmacılar tarafından oluşturulan kontrol listeleri ile incelenmiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Eylem Araştırmasının Gözlem ve Birinci Döngüsünde İncelenen Alt Problemlere İlişkin Araştırma Bulguları

Araştırmanın ikinci alt problemi olarak belirlenen “öğrencilerde gözlenen matematiksel yetkinliğin belirgin özellikleri nelerdir?” ve beşinci alt problemi olan “öğrenciler sınıf içi uygulamalarda matematiksel yetkinliklerini nasıl kullanmaktadırlar?” soruları için elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

4.1.1. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (Eylem Planı Öncesi)

Araştırma iki döngüden oluşan bir eylem araştırması olarak planlanmıştır. Bu bölümde araştırmanın eylem planı öncesi gözlem aşamasından elde edilen bulgular belirtilmiştir. Eylem planı öncesi gözlem süresi sekiz hafta (ders saatine göre ise 56 ders saati) olarak belirlenmiştir.

Kavramsal anlama başlığı altında M.5.1.1.1- M.5.1.1.2.- M.5.1.1.3.- M.5.1.2.1 ve M.5.1.2.11 kodlu kazanımlar ele alınmıştır. İşlemsel kıvraklık başlığı altında M.5.1.1.2.- M.5.1.2.1- M.5.1.2.2.- M.5.1.2.4.-M.5.1.2.5.- M.5.1.2.7.- M.5.1.2.8- M.5.1.2.9- M.5.1.2.10.- M.5.1.2.11- M.5.1.2.12. kodlu kazanımlar ele alınmıştır. Mantıksal düşünme başlığı altında M.5.1.1.3.- M.5.1.2.3.- M.5.1.2.6.- M.5.1.2.8-M.5.1.2.9 kodlu kazanımlar ele alınmıştır. Stratejik yetkinlik başlığı altında M.5.1.1.3.- M.5.1.2.2.-M.5.1.2.7.- M.5.1.2.12. kodlu kazanımlar ele alınmıştır. Verimli eğilim gözlem sürecin tüm kazanımların içerisinde ele alınmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 13. Eylem Planı Öncesi Yapılan Gözlemlerde Belirlenen Öğrenci Davranışları

Kod (yetkinlik alanı)	Kod (davranış)	n (kod-katılımcı sayısı)
Kavramsal Anlama	Ön şart gerektiren bilgilere farkındalık	15
	Temel kavramları anlamak	10
	Bilgileri ilişkilendirmek	8
	Kavramları kendi düşüncesiyle açıklamak	5
	Toplama ve çıkarma işlemi yapabilmek	21
İşlemsel Kıvraklık	Dört işlem problemleri çözmek	15
	Bölme işleminde zorlanmak	10
	Zihinden işlem yapabilmek	8
	Çarpma işleminde zorlanmak	7
	İşlemlerde strateji kullanmak	4
Stratejik Yetkinlik	Öğretmen soru çözümünü benimsemek	18
	Çözüm sırasında destek istemek	12
	Uygun stratejiyi seçebilmek	8
	Problemlere verdiği çözümü açıklayabilmek	6
	Rastgele çözümler yaparak cevaba ulaşmak	4
Mantıksal Düşünme	Kural veya genel terim belirleyebilmek	8
	Şekil örüntülerinde istenilen adımı çizilebilmek	5
	Kendi çözümünü savunabilmek	5
	Hatalı çözümlerdeki hatayı belirleyebilmek	4
	Cevabının doğruluğunu merak etmek	14
Verimli Eğilim	Yeni bilgi öğrenmeye isteklilik	12
	Arkadaşlarına çözümünü anlatmaya isteklilik	8
	Öğretmene cevabını açıklamada isteklilik	5

Tablo 13 incelendiğinde ise “Kavramsal Anlama” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %65.21’inin “ön şart gerektiren bilgilere farkındalık”; %43.47’sinin “temel kavramları anlamak”; %34.78’inin “bilgileri ilişkilendirmek”; %21.73’ünün “kavramları kendi düşüncesiyle açıklamak” davranışlarını gösterdiği belirlenmiştir.

“Kavramsal Anlama” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

M.5.1.1.2. kodlu kazanım için öğrencilerde basamak kavramı oluşmuştu. Ancak basamağın değeri ile sayının değeri arasındaki ayrımı öğrenciler her zaman doğru yapamadıkları görülmüştür. Basamak değeri şuydu değil mi? veya sayı değeri bir iki diye gidiyor değil mi şeklinde cümleleri vardı. Bölük kavramına öğrencilerde oluşmamıştı. Verilen bir sayıyı bölüklerine ayırmayı hemen anlamalarına rağmen bölük isimlendirmesinde hatalar yaptılar. Birler bölüğü, onlar bölüğü, yüzler bölüğü gibi. Süreç içerisinde sayının bölüğünün ne olduğu öğrenciler tarafından öğrenilmiştir. Ancak sayı ve basamak değerinin ne olduğu verilen bir sayıda her hangi bir rakamın sahip olduğu sayı ve basamak değeri hataları belirlenmiştir.

M.5.1.2.10. Bir doğal sayının karesinin veya küpünün ifade edilmesi, öğrencilere anlatıldığında zorlanmadan anladıkları belirlenmiştir. Bir doğal sayının karesinin nasıl

alınacağı öğrenciler tarafından kolayca anlaşılmış ve kendi aralarında ikinin karesi dört çünkü iki kere iki dört dedikleri görülmüştür. Ayrıca karenin alanını bildikleri için bir sayının karesinin alınması mantığını kavramışlar. Ancak bir sayının küpünün alınması öğrenciler açısından ikilem yaratmıştır. Karesi mi küpü mü? Kendi kendine mi çarpmalıyız? dedikleri belirlenmiştir.

Kavramsal anlama başlığı altında yapılan gözlemlerde genel anlamda bakıldığında öğrencilerin yeni bir ünite ile karşılaştıklarında önceki bilgileri ile yeni bilgilerini birbiri ile ilişkilendirmede zaman zaman zorluk yaşasalar da belirli bir süre sonra başarabildikleri, öğrenilecek konunun hangi bilgiyi gerektirdiğini bu bilgiyi nasıl kullanacağını açıklayabildikleri ancak bir kavramı kendi düşüncesiyle açıklayabilme noktasında sorunları olduğu görülmüştür.

Tablo 13 incelendiğinde ise “İşlemsel Kıvraklık” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %91.30’unun “toplama ve çıkarma işlemi yapabilmek”; %65.21’inin “dört işlem problemleri çözmek”; %43.47’sinin “bölme işleminde zorlanmak”; %34.78’inin “zihinden işlem yapabilmek”; %30.43’ünün “çarpma işleminde zorlanmak”; %17.39’unun “işlemlerde strateji kullanmak” davranışlarını gösterdiği belirlenmiştir.

“İşlemsel Kıvraklık” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

M.5.1.2.4. kodlu kazanım için belirtilen işlem öğrencilerde ilkokulda edinmeleri beklenen temel dört işlem becerilerine vurgu yapmaktadır. Sınıfta çarpma işlemini yapma noktasında eksiklikler oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin iki basamaklı bir sayının rakam ile çarpımı yaparken elde gerektirmeyen işlemleri yapabildikleri, ancak elde eklemek gerektiren iki basamaklı-rakam veya iki basamaklı iki basamaklı çarpma işleminde sorunlar olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerde temel çarpma işlemi ritmik sayma, çarpım tablosu uygulamaları yapılmıştır. İlgili kazanıma yönelik çalışmalar sınıfta zorlanmalara neden olmuştur. Özellikle üç basamaklı bir sayı ile üç basamaklı bir sayıyı çarparken sayıyı kaydırıp yazma diye öğrencilerin belirttikleri adımı zaman zaman hatalı yaptıkları belirlenmiştir. Öğrenciler işlemsel kıvraklığın gerektirdiği hız gücüne beklenen düzeyde ulaşamadıkları görülmüştür.

M.5.1.2.5. kodlu kazanım için belirtilen işlem öğrencilerde ilkokulda edinmeleri beklenen temel dört işlem becerilerine vurgu yapmaktadır. Öğrencilerin ilkokul düzeyinde olan çalışmalarda zorlandıkları ve bunu ben yapamıyorum şeklinde açıklamalar yaptıkları; öğrencilerin bölme işlemi yaparken toplama işleminden

yararlandıkları ancak sayı büyüdükçe toplam değerini bulmakta zorlandıkları; bazı öğrencilerin ise çarpma işlemi yapıp verilen sayıdan çıkartarak çözümledikleri; çarpım tablosu değerlerini kullanırken hataların olduğu; bölme işlemi çarpma işlemine göre öğrenciler açısından daha sorunlu bir işlem olduğu belirlenmiştir.

M.5.1.2.10. kodlu kazanım için bir doğal sayının karesinin veya küpünün alınması sırasında gerekli olan çarpma işlemi becerisi öğrenciler için zaman zaman sorun yaşanmıştır. Öğrencilerin bir sayının karesini ve küpünü almanın mantığını anladıkları ancak işlem becerisi açısından zorlandıkları belirlenmiştir.

İşlemsel kıvraklık başlığı altında yapılan gözlemlere genel anlamda bakıldığında eylem planı öncesi ders kazanımlarında ağırlık temel işlemlerde olduğundan sıkça çalışma yapılan işlemsel becerilerde öğrencilerin sorunlar yaşadığı belirlenmiştir. Özellikle çarpma işlemi ve devamında bölme işleminde sorunlarının olduğu görülmüştür. Öğrenciler temel işlem becerisi gerektiren sonraki bölümlerde bunun etkisini yaşamışlardır. Örneğin üslü ifadelerde bir sayının karesi veya küpüne dair fikirleri olsa da işlemsel beceriler kaynaklı problemleri olmuştur.

Tablo 13 incelendiğinde ise “Stratejik Yetkinlik” alanına yönelik öğrencilerin %78.26’sının “öğretmen soru çözümünü benimsemek”; %52.17’sinin “çözüm sırasında destek istemek”; %34.78’inin “uygun stratejiyi seçebilmek”; %26.08’inin “problemlere verdiği çözümü açıklayabilmek”; %17.39’unun “rastgele çözümler yaparak cevaba ulaşmak” davranışlarını gösterdiği belirlenmiştir.

“Stratejik Yetkinlik” alanına yönelik gözlem notları:

M.5.1.2.2 kodlu kazanım için öğrenciler stratejiyi öğrenilecek yeni bir konu olarak görmektedirler. Hangisini tercih edeceksin? Sorusu onlara yöneltildiğinde en son hangi strateji anlatıldıysa onu kullanmışlardır.

M.5.1.2.12. kodlu kazanım için problem çözümünde nasıl bir yol izlemeyim? Ne yapmalıyım? gibi soruları kendi kendilerine değil, öğretmene sordukları belirlenmiştir. Problemin çözümünde problemi anlamak yerine verilenleri, istenenleri belirlemek yerine ellerinde olan sayılarla işlemler yapmaya yöneldikleri; öğretmene böyle mi yapacağız? Çarpmak lazım değil mi? gibi sorular sordukları görülmüştür. Öğrencilerin problem çözümünde kendilerine yönelik çözüm yolları kullanmadıkları, ilkökul düzeyinde gelen en fazla iki işlem içeren sorularda aynı şekil çözüm verdikleri belirlenmiştir. Öğretmen

model kullandığında modeller, işlem üzerinden modelsiz çözdüğünde ise onlarında aynı şekilde çözdükleri görülmüştür.

Stratejik yetkinlik başlığı altında yapılan gözlemlere genel anlamda bakıldığında matematiksel problemleri çözme ve bunu temsil edebilme, açıklayabilme, probleme yönelik çözüm stratejisini tercih etme veya geliştirme noktasında öğrencilerin desteğe ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

Tablo 13 incelendiğinde ise “Mantıksal Düşünme” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %34.78’inin “kural veya genel terimi belirleyebilmek”; %21.73’ünün “şekil örüntülerinin istenilen adımını çizebilmek”; %21.73’ünün “kendi çözümünü savunabilmek”; %17.39’unun “hatalı çözümlerdeki hataları belirleyebilmek” davranışlarını gösterdiği belirlenmiştir.

“Mantıksal Düşünme” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

M.5.1.1.3. kodlu kazanım için öğrenciler örüntünün sayı veya şekil olmasına belirgin tepkiler vermediler. Ancak şekil örüntülerinin ilerleyen adımlarını düşünmekten ziyade başka sorularda yer alan sayı örüntülerine yöneldiler. Belirli bir kuralın ifadesi ve bu kuralın devam ettirilmesi çalışmalarına istekli değillerdi. Örüntüde kolayca hesaplanabilir dördüncü, beşinci adımı yaparken yirmi üçüncü, ellinci, yüzüncü adım sorulduğunda zorlandıkları ve çözüm vermeye istekli olmadıkları belirlenmiştir.

M.5.1.2.8. kodlu kazanım için bölme işleminde bölenin kalandan daha büyük olması gerektiği öğrencilerin sahip olduğu bir bilgidir. Ancak problem içerisinde bu karşılırlarına gelince ne demek istiyor? şeklinde cümleleri olmuştur. Bölme işleminde kalanın bölen tarafından bölünemediği için kalan olduğu, ancak kalana yapılacak ekleme ile bölen tarafından bölünebileceği öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

M.5.1.2.9. kodlu kazanım için çarpma ve bölmenin işlem olarak birbirini destekler oluşu öğrenciler tarafından kullanılan bir durum olmuştur. Çünkü bölme işlemi yaparken bölünen sayıda bölenin kaç defa bulunduğunu ararken öğrenciler bölen ile başka bir doğal sayıyı çarparak bölünen sayıya ulaşmaya çalışmışlardır. O nedenle öğrenciler öğelerin nasıl bulunacağı fikrine sahip oldukları düşünülmüştür.

Mantıksal düşünme başlığı altında yapılan gözlemlere genel anlamda bakıldığında öğrencilerin bu alana ilişkin görevlerde desteğe ihtiyaç duydukları görülmüştür. Düşüncesini açıklama, onu gerekçelendirerek savunma bir başka matematiksel düşüncenin doğruluğunu sorgulama noktasında desteğe ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

Tablo 13 incelendiğinde ise “Verimli Eğilim” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %60.86’sı “cevabın doğruluğunu merak etmek”; %52.17’si “yeni bilgi öğrenmeye isteklilik”; %34.78’i “arkadaşına çözümünü anlatmaya isteklilik”; %21.73’ü “öğretmene cevabını açıklamada isteklilik” davranışlarını gösterdiği belirlenmiştir.

“Verimli Eğilim” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

M.5.1.2.4. kodlu kazanım için ilköğretim düzeyinde olan örnekleri çözerken, çarpım tablosu ile ilgili uygulamalar yaparken öğrencilerin istekli oldukları, üç basamaklı iki sayıyı çarpmaları istendiğinde istekli olmadıkları belirlenmiştir. Birbirlerine çarpma çalışması yaptırmak için ise sınıf genelinde isteklilik olduğu belirlenmiştir.

M.5.1.2.7. kodlu kazanım için zihinden işlem yapmak, tahmin yapmak veya bir stratejiyi gerekçelendirerek tercih etmek öğrenciler tarafından istekle yapılmamıştır. Devamında da bir sonraki üniteye ne zaman geçeceğiz gibi cümleler kurmuşlardır.

M.5.1.2.9. kodlu kazanım için hesaplaması kolay dedikleri küçük sayılarda bu konu ile ilgili çalışmalara istekliydiler. Ancak sayıların büyümesi üç basamaklı ve dört basamaklı olması öğrencilerin katılımını azalttı. Yapmaları gereken işlemin veya adımın farkında olsalar da temel işlem hataları nedeniyle motivasyonlarının düştüğü belirlenmiştir.

M.5.1.2.12. kodlu kazanım için öğrencilere yöneltilen problemler onlara tanıdık gelen cümleler ise öğrencilerin daha ilgili oldukları belirlenmiştir. Ancak birbirine veya öğretmene problem çözümünü anlatma noktasında istekli olmadıkları belirlenmiştir.

Verimli eğilim başlığı altında yapılan gözlemlere genel anlamda bakıldığında öğrencilerin katılım ve kendi yeteneklerine olan güvenleri değişim göstermiştir. Özellikle yeni bilgiler edinilirken verimli eğilimlerinin daha yüksek olduğu önceki öğrenimlerine yönelik özellikle çarpma ve bölme işleminde eğilimin azaldığı gözlemlenmiştir

4.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (Birinci Döngü)

Birinci döngü gözlem süresi dört hafta (ders saatine göre ise 30 ders saati) belirlenmiştir. Öğrenciler kavramsal anlama, işlemsel kıvraklık, stratejik yetkinlik,

mantıksal düşünme ve verimli eğilim başlıkları altında gözlemlenmiştir. Toplamda 30 ders saati süren uygulamada aşağıda belirtilen araştırma sorusuna yanıt aranmıştır.

2. Öğrencilerde gözlenen matematiksel yetkinliğin belirgin özellikleri nelerdir?

Tablo 14. Gözlemlenecek Matematiksel Yetkinlikler ile Kazanımların Eşleştirilmesi

Kazanım Bilgisi		Gözlenecek Matematiksel Yetkinlik					
Kazanım Kodu	Açık Hali	Kavramsal Anlama	İşlemsel Kıvraklık	Mantıksal Düşünme	Stratejik Yetkinlik	Verimli Eğilim	
M.3.1.6.1.	Kesir gösterimlerini okur. (3.sınıf)	X				X	
M.3.1.6.1.	Parça ve bütün arasındaki ilişkiyi açıklar. (3.sınıf)	X				X	
M.3.1.6.2.	Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin birim kesir olduğunu belirtir. (3.sınıf)	X				X	
M.4.1.6.1.	Birim kesirleri karşılaştırır. (4. Sınıf)	X				X	
M.5.1.3.1.	Birim kesirleri sıralar.	X		X		X	
M.5.1.3.1.	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	X		X		X	
M.3.1.6.3.	Pay ve payda arasındaki ilişkiyi açıklar. (3.sınıf)	X				X	
M.4.1.6.1.	Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanıır. (4.sınıf)	X				X	
M.4.1.6.1	Basit, bileşik ve tam sayılı kesri modellerle gösterir. (4.sınıf)	X		X		X	
M.5.1.3.2.	Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar.	X	X			X	
M.5.1.3.2.	Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür.	X	X			X	
M.5.1.3.2.	Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.	X	X			X	
M.5.1.3.3.	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.	X		X		X	
M.5.1.3.4.	Sadeleştirmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar.	X	X	X		X	
M.5.1.3.4.	Genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar.	X	X	X		X	
M.5.1.3.4.	Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	X	X	X		X	
M.4.1.6.4.	Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır. (4.sınıf)	X				X	
M.5.1.3.5.	Paydaları eşit kesirleri sıralar. (Paydaları genişleterek eşitleme işlemler yapar. Paydaları sadeleştirme işlemi gerektiren hesaplamalar yapar.)	X	X			X	

Yapılan gözlemler sürecinde öğrencilerin matematik dersinde kendilerine görevlere verdikleri tepkiler, birbirleriyle olan etkileşimleri, derse olan ilgileri izlenmiştir.

Tablo 15. 1. Döngü Eylem Planı Gözlemlerinde Belirlenen Öğrenci Davranışları

Kod (yetkinlik alanı)	Kod (davranış)	n (kod-katılımcı sayısı)
Kavramsal Anlama	Kavramları açıklayabilmek	15
	Kavramları kendine göre ifade etmek	10
	Kavramları ezberlemek	4
İşlemsel Kıvraklık	İşlemleri birbiri ile ilişkilendirmek	20
	İşlem yaparken strateji seçmek	17
	İşlemlerde mantık aramak	8
	Zihinden işlem yapabilmek	7
	Dört işlem hataları yapmak	4
Stratejik Yetkinlik	Kendine uygun çözüm yolu seçmek	20
	Soru çözüm yolu için öğretmeni beklemek	10
	Modelleme yapmak	9
	Çözümleri birkaç yoldan kontrol etmek	5
	Çözümünü açıklamak	16
Mantıksal Düşünme	Kendi matematiksel cümlelerini kurmak	12
	Öğretmen desteği istemek	7
	Çözümünün doğruluğu savunmak	6
	Hatalı çözümlerde hatayı düzeltmek	5
Verimli Eğilim	Anlayamadığı kısımları sormak	15
	Arkadaşlarına yardımcı olmak	13
	Çekinmeden cevap vermek	12
	Yeni bilgiler öğrenmek istemek	10
	Başarılı olmayı istemek	9
	İlgisiz olmak	3

Tablo 15 incelendiğinde ise “Kavramsal Anlama” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %65.21’inin “kavramları açıklayabilmek”; %43.47’sinin “kavramları kendine göre ifade etmek”; %17.39’unun “kavramları ezberlemek” davranışlarını gösterdikleri belirlenmiştir.

“Kavramsal Anlama” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

Sınıf genelinde öğrencilerin düşüncelerini açıklarken birbirinin aynısını söylemedikleri görüldü. Öğrenciler “yarım-çeyrek” etkinliğinde tam olarak doğru cevaba ulaşmamışlardır. Bu etkinlik sırasında Ali, Ayşe, Batu, Ferda, Emirhan, Alp, Damla, Ece, Azra, Burakay, Pınar, Süleyman, Turgay fikir belirtmedi. Şafak hatalı olsa bile etkinlik hakkında düşüncesini paylaştı. Burakay, Ferda, Damla ve Alp derse ilgisizdiler. Öğrencilere market ekmeği ve sini ekmeği için yarım çeyrek sorusu sorulduğunda Salih, Emirhan, Ege, Nisa ve Ayşe doğru yanıt verdiler. Öğrencilere “kesir nedir?” diye sorulduğunda 3/5, beşte iki mesela dedikleri anlamına dair düşünceleri olsa da kesir kavramını tanımlayamadıkları fark edildi. Öğrencilerin kesir için “paylaştırmak, bölmek, ayırmak, işlem yapmak, eşit miktarda dağıtmak, karşılaştırmak, yarım yapmak, çeyrek yapmak” gibi ifadeler kullandıkları Nisa ve Ayşe’nin ise “pay ve paydası vardı. Birde

kesir çizgisi vardı.” Diyerek beraber kesir tanımı vermeye çalıştıkları görüldü. Kaya “kesir bütünden alınan pay veya miktar”, Ege ise “seçilen bütün parçasının yazımı” olarak tanımlanmıştır.

Nisa, Eren, Emirhan, Salih, Ece düşüncesini paylaştı. Kendi kendine tanım yazma çalışmasında Buğlem, Burcu ve Batu’un ezbere tanım verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin yazdıkları; Pınar “her bütünden bir miktar almak”, Ege “bütünden bir tane parça almak”, Burcu “eşit parçalara ayrılmış bütünden alınan bir parça” şeklindedir.

Sayı doğrusu yapılırken Süleyman ve Burkay’ın “kaçı kadar?” diye sordukları sınıfta duyuldu. Nisa “o önemli değil nasıl olsa sıfır ile bir arasını böleceksin” dedi. Ege “hem sayı doğrusu sonsuza kadar gider ki” dedi.

“Kesir çeşitlerini biliyor muyuz?” diye sorulduğunda Eren “çoklu kesir”, “zor kesir” dedi Şafak, Pınar, Ali, Azra, Turgay, Burcu, Süleyman, Buğlem, Emir, Emirhan, Batu, Ege, Eren “hayır” cevabını verdi. Ayşe “tam sayılı kesir var” dedi. Ege “yarım kesir, güçlü kesir, uzun kesir”, Emirhan “küçük kesirler”, Burcu “birim kesirler” dedi. Kelime bulmaca yaptırılarak kesir çeşitlerinin isimleri öğrenciler verildi. “Kesirler İnsan Olsa” etkinliği uygulandı. Kesir özellikleri payı büyük, paydası büyük, tam kısmı var gibi sınıflandırıldı. “Tanımlama yapalım” denildiğinde Batu “yukarısı büyük olan bileşik, aşağısı büyük olan basit, önünde sayı olan tam sayılı kesir” dedi. “Kesrin basit kesir olduğunu nasıl anlarım?” diye soruldu. Ege “altı büyük üstü küçükse” dedi. “Matematiksel cümlelerle bir kez daha dene” denildiğinde Ege “Paydası payından büyük olan kesir çeşiti” dedi. “Bileşik kesir peki” diye sorulduğunda Nisa “payı paydasından çok, fazla, büyük olan kesir” dedi. Sınıf genelinin 19/23 oranında istekli oldukları ve dersi dikkatli takip ettikleri belirlenmiştir.

Öğrenciler $12/5$ için $12/5 = 5/5 + 5/5 + 2/5$ yazılar. Yani $12/5 = 2 \text{ tam} + 2/5$ bunu ilk seferde Batu, Nisa, Emirhan, Azra anladılar. Pınar, Eren ve Turgay başka örnekler beklediler. Ege “bölme gibi ama düşündüğümü söyleyemiyorum ama bence bölme” dedi. Salih, Kayra, Emirhan, Ece ve Nisa hemen kavrayıp örnekler üzerinde uyguladılar. Ayşe “ $3/2$ de $2/2 + 1/2$ mi yani” dedi. Emirhan “evet işte aynısı içinde kaç tam var onu düşünüyorsun toplama gibi” dedi. Onlara Nisa yardımcı olmak istedi. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürürken nasıl bir yol izleneceği öğrencilere sorulduğunda “3 tam $4/7$ nedir?” denildiğinde Batu “çok belli $7/7 + 7/7 + 7/7 + 4/7 = 25/7$ değil mi?” dedi. Ece, Emirhan,

Salih, Azra, Ayşe, Burcu, Nisa aynı mantıkla anladı. Belirli sayıda örnekten sonra 5 tam $1/7$ için “ $5 \times 7 = 35$ $35 + 1 = 36$ yani $36/7$ oluyor” dedi.

$4/3$ peynir ne demek?” bunu bu şekilde görünce şaşırانlar oldu. Ece “işte şey 1 tam var bir de $1/3$ demek” dedi. “Diğer kişi 2 yemiş o daha çok yemiş” dedi. Emirhan “ $4/3$ 1 den birazcık fazla de mi öğretmenim ama 2 değil 2 den küçük” dedi.

Şifre yazılı kartlar sınıfa dağıtıldı. Öğrencilerin şifreleri fark etmeleri beklendi. Birinde $12/20 = 3/5$ diğerinde $1/4 = 6/24$ yazıyordu. Öğrenciler öncelikle parça bütün ilişkisi aradılar. Çıkarma ve toplama yapmayı düşündüler. Bildikleri var mı diye baktılar yarım, çeyrek aradılar. Salih, Burcu, Ece, Nisa ve Ege çıkarma ve toplamanın olması için 2 ekle 3 çıkart gibi işlemler düşündüler. Pınar ve Emirhan “toplam ve çıkarma değil” dediler. Ege “hep aynı sayı ile mi çarpılır. Hep 2 ile çarp mı?” dedi. Onun yanında oturan ve elinde sadeleştirme kartı olan Eren “benimkin de 2 ile bölme olmuyor ama hep 2 değil Ege” dedi. Kaya “demek ki sayıyı bize söylüyorlar” dedi. Ayşe ve Ece “seçilen bir sayı ile çarpmak veya bölmek kural” dedi. Ama sadece payı çarptıkları görüldü. Öğrencilere müdahale edilmedi. Batu “olmuyo ben denedim. Altını üstünü yapıcaz bence” dedi. İki kart gösterildi biri genişletme biri sadeleştirme olunca öğrenciler çarpmaya genişletme, bölmeye sadeleştirme dediler.

Tablo 15 incelendiğinde ise “İşlemsel Kıvraklık” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %86,95’inin “işlemleri birbiri ile ilişkilendirmek”; %73,91’inin “işlem yaparken strateji seçmek”; %34,78’inin “işlemlerde mantık aramak”; %30,43’ünün “zihinden işlem yapmak”; %17,39’unun “dört işlem hataları yapmak” davranışlarını gösterdikleri belirlenmiştir.

“İşlemsel Kıvraklık” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

Uygulama üzerinden yapılan çalışmada öğrencilerin payda eşitleme noktasında genişletme yapmaya istekli oldukları belirlendi (Ege, Buğlem, Salih, Ece, Nisa, Batu, Ayşe). Ancak sadeleştirme yapmayı tercih eden öğrencilerinde olduğu görüldü (Kaya, Şafak, Burcu).

Damla ve Alp çarpma ve bölme işlemi kaynaklı hatalar yaptılar. Onlara teneffüs ve öğlen aralarında öğrenci ve öğretmen desteği sağlandı. Turgay’ın sadece bölme işleminde zorlandığı sadeleştirmeyi istenilen düzeyde yapamadığı belirlenmiştir.

Salih 18/5 için Emirhan'dan farklı olarak “öğrendiğimiz gibi $18/5=3$ tam $3/5$ olur. 3 ten $3/5$ fazla. Birazcık değince kafam karışıyor. Ne kadar fazla olduğunu hesaplayabilirken birazcık demek doğru mu?” dedi. Ece “ama öylede oluyor. Cevap doğru”, Kaya “sonuçta onu tam sayılı yazmamızı istemiyor. Büyük mü küçük mü bak diyor” dedi. Öğrencilerin aralarındaki konuşmalara müdahale edilmedi. Sınıfın hangi yolu tercih edecekleri beklendi. Buğlem, Burkay, Ece, Kaya, Ege, Emir, Emirhan, Damla, Pınar, Şafak “birazcık fazla”, “Azra ve Ali uzun uzun açarak. $5/5+5/5+5/5+3/5$ şeklinde yazıp 3 tam $3/5$ yazdılar.

Tablo 15 incelendiğinde ise “Stratejik Yetkinlik” alanına yönelik öğrencilerin %86,95’i “kendine uygun çözüm yolu seçmek”; %43,47’si “soru çözüm yolu için öğretmeni beklemek”; %39,13’ü “modelleme yapmak”; %21,73’ü “çözümleri birkaç yoldan kontrol etmek” davranışlarını göstermektedir.

“Stratejik Yetkinlik” alanına yönelik gözlem notları:

Soru sorulduğunda Turgay, Pınar ve Alp’in ilk örneğin çözümün öğretmenden bekledikleri, Ece’nin tahtada kullanılan renk dahi aynı olacak şekilde defterine not tuttuğu, Salih’in “ben farklı düşündüm” şeklinde cümleler kurduğu, Burak’ın hatalı akıl yürütmelerinin farkında olmadığı belirlendi. Burcu, Ayşe, Azra, Emir ve Eren’in ders sırasında kendi çözümünü açıklarken çekindikleri belirlenmiştir.

Karşılaştırma yaparken Burak’ın boyut düşünerek modelleme yaptığı sonra kim büyük karar verdiği, Ege’nin ezbere yaptığı görüldü. Karşılaştırma ile ilgili sorulan ders kitabı sorularına Turgay, Salih, Burkay, Ece, Nisa, Batu, Azra, Ege, Ali, Burcu, Pınar, Buğlem, Kaya, Ayşe, Emre, Emirhan, Alp’in doğru cevaba ilk seferde ulaştıkları; Şafak, Turgay’ın “demin yaptığımızın aynısı” dedikten sonra doğru yaptı ama bir başka örnekte gene hatalı çözüm vermiştir.

Öğrencilere dönüşüm ile ilgili kural verilmedi. Öğrencilerin yapılan çalışmanın mantığını anlamaları sağlanmaya çalışıldı. Kendileri kısa yol var bence hep yazamayız dediler. Bu aşamada “peki ne olabilir?” sorusu soruldu. Salih, Emirhan, Ayşe, Batu, Ege, Nisa, Buğlem, Burkay kendi kendine kural oluşturdu. Ece, Eren ve Damla’ya dört işlem kaynaklı hatalar için destek vermiştir.

Tablo 15 incelendiğinde “Mantıksal Düşünme” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %69.56’sı “çözümünü açıklamak”; %52.17’si “kendi matematiksel

cümlelerini kurmak”; %30.43’ü “öğretmen desteği istemek”; %26.08’i “çözümünün doğruluğu savunmak”; %21.73’ü “hatalı çözümlerde hatayı düzeltmek” davranışlarını göstermektedir.

“Mantıksal Düşünme” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

“1/4 etkinliği” sırasında Eren, Turgay, Şafak, Pinar ve Buğlem yardım istediler. Etkinliği desteksiz tamamlayamadılar. Öğrencilere her dört parçadan alınan bir parça 1/4 mi diye soruldu. Burcunaz “ama birbirinin aynısı büyüklükte olacak” dedi. Nisa “tanıma bunu ekleyelim mi? Birbirinin aynısı diye” dedi. Bu çalışma sırasında Nisa, Eren, Emirhan, Salih, Ece düşüncesini paylaştı. Kendi kendine tanım yazma çalışmasında Buğlem, Burcu ve Batu’un ezbere tanım verdikleri belirlenmiştir.

Soru sorulduğunda Turgay, Pinar ve Alp’in ilk örneğin çözümün öğretmenden bekledikleri, Ece’nin tahtada kullanılan renk dahi aynı olacak şekilde defterine not tuttuğu, Salih’in “ben farklı düşündüm” şeklinde cümleler kurduğu, Burak’ın hatalı akıl yürütmelerinin farkında olmadığı belirlenmiştir.

Sayı doğrusu üzerinde birim kesir gösterme ile ilgili derste balonlar işlenişte kullanıldı ve grubun ilgisini çekti. Herkesin cevap vermesi gereken yirmi üç balon vardı. Anlayamadıklarını rahatça sormaya başladılar. Soru sorulduğunda birbirinin cevabındaki hatayı düzelterek söz hakkı almışlardır. Hatalı çözümü düzeltmek isterken hatalı bir başka çözüm veren öğrenciler Şafak, Ege, Emirhan olmuştur.

Kesir özellikleri payı büyük, paydası büyük, tam kısmı var gibi sınıflandırıldı. “Tanımlama yapalım” denildiğinde Batu “ yukarısı büyük olan bileşik, aşağısı büyük olan basit, önünde sayı olan tam sayılı kesir” dedi. “Kesrin basit kesir olduğunu nasıl anlarım?” diye soruldu. Ege “altı büyük üstü küçükse” dedi. “Matematiksel cümlelerle bir kez daha dene” denildiğinde Ege “ Paydası payından büyük olan kesir çeşiti” dedi. “Bileşik kesir peki” diye sorulduğunda Nisa “payı paydasından çok, fazla, büyük olan kesir” dedi.

Tablo incelendiğinde “Verimli Eğilim” yetkinlik alanına yönelik öğrencilerin %65.21’i “anlayamadığı kısımları sormak”; %56.52’si “arkadaşlarına yardımcı olmak”; %52.17’si “çekinmeden cevap vermek”; %43.47’si “yeni bilgiler öğrenmek istemek”; %39.13’ü “başarılı olmayı istemek”; %13.04’ü “ilgisiz olmak” davranışlarını göstermektedir.

“Verimli Eğilim” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

İlk soruyu çözen kişi olmak önemliydi “birinciyim, ikinciyim” gibi cümleleri öğrenciler kurdular. Alp bu derse önceki derslere göre daha çok katıldı. Ferda, Ali, Azra bu derse ilgisiz kaldı. Batu, Salih, Ece, Kaya bu derste sessiz kalmayı tercih ettiler. Çözümleri kontrol edildiğinde doğru olduğu ancak katılıma istekli olmadıkları belirlenmiştir.

Buğlem, Ece, Nisa, Kaya, Emirhan, Salih, Burcu, Ege, Azra ve Ali’nin tahtayı dinlerken oldukça dikkatli oldukları Burkay, Pınar ve Süleyman’ın zaman zaman camdan dışarı baktıkları görülmüştür.

Öğretmen ile olan etkileşim artmaya başladı. Kendi düşüncesini savunma, arkadaşına defterdeki gibi değil kendi anladığı gibi kendi cümleleri ile anlatma davranışları görülmeye başlanmıştır (Ege, Ece, Salih, Emirhan).

Emirhan, Batu, Nisa, Ece, Süleyman, Kaya, Ege, Salih, Ayşe’nin düzey olarak belirlenen 4. seviyeye ulaştıkları, Azra, Ali, Pınar, Emir, Şafak, Buğlem, Burcu, Turgay ve Eren’in 3. Seviyeye ulaştıkları belirlendi. Ferda ve Damla öğretmen desteği aldılar. Sınıf takımlara ayrılıp “Kesir Domino” oynamış ve Emirhan, Salih, Şafak, Damla, Ece, Kaya ve Burkay takımı 1.; Ege, Eren, Burcu, Pınar, Süleyman, Azra ve Ali takımı 2.; Emir, Buğlem, Ayşe, Emir, Nisa, Batu ve Ferda takımı 3. olmuştur. İki bilgi yarışması yapıldığında Nisa-Ece, Buğlem-Pınar, Süleyman- Emir, Ege-Damla, Emirhan-Batu, Salih-Alp, Ayşe-Burcu, Burkay-Turgay, Eren-Şafak, Azra-Ferda, Ali-Kayra karşılaşma yaptı. Kazananlar sırasıyla Nisa, Buğlem, Süleyman, Eren, Ege, Emirhan, Salih, Ayşe, Turgay, Şafak, Azra ve Kayra’dır. Son turda ikili karşılaşmalar süre olarak yapıldı. Buğlem, Ege, Salih en iyi süre yapanlar oldu. Aralarında son yapılan yarışmayı Ege kazandı.

Gözlem yapılan süre içerisinde genel olarak bakıldığında öğrencilerin tanımlama yapma, kendi çözüm yolunu açıklama, çözümünü tartışma ve ikna edebilme yönünde gelişim gösterdikleri belirlendi. Ancak öğretmen desteğine olan ihtiyaçlarında beklenildiği gibi azalmanın olmadığı görüldü. Uygulamalarda öğretmenden onay alma, ailenin ev görevini kontrol etmesi ve düzeltmesi öğrenciler için devam etti. Ders sırasında yanlış yaptıkları çözümleri düzeltirken önceki çözümünü silmeme kuralı yerleşmedi. Birbirinden yardım alma, grup çalışmalarında birbirini destekleme ve takım olma öğrencilerde istenilen düzeyde oluşmadı. Tercih edilen etkinlik ve oyunlarda bazı öğrencilerin çekinik kaldığı bazılarının ise ilerleme gösterdiği belirlendi. Özellikle ders

içerisinde oluşturulan matematik oyunlarına istekli oldukları ve başarılı olma noktasında çaba harcadıkları belirlendi. Ancak beceri temelli soruların dörtlü veya beşli olarak öğrencilere sorulması verimli olmadı. Öğrenciler soruların zor diğer bir tabirle uğraştırıcı olduğunu belirtirler. Ders sonlarında oynanan akıllı tahta veya tablet oyunlarının dersin içerisinde dikkat dağıttığı beklenildiği gibi işlemediği belirlenmiştir.

4.1.3. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (Birinci Döngü)

Dört hafta (30 ders saati) süren birinci döngüde beşinci alt problemi olan “öğrenciler sınıf içi uygulamalarda matematiksel yetkinliklerini nasıl kullanmaktadırlar” sorusu ele alınmıştır. Bu başlık altında öğrencilerin ilgili süreyi içeren matematik defterleri, ödev kontrol çizelgeleri, çalışma yaprakları, değerlendirme sonuçları ele alınmıştır.

Matematik defterleri, “matematiksel kavramları tanımlar, matematiksel temsil ve gösterimleri uygun yapar, defterinde hatalı çözümleri düzeltir, defterinde yaptığı işlemler eksiksizdir, sorulara kabul edilebilir çözümler sunar, düzgün ve özenli defter tutar” maddelerine göre incelenmiştir. Öğrenci defterleri incelendiğinde öğrencilerin %60.86’sının “matematiksel kavramları tanımlar” kriterini; %47.82’sinin “matematiksel temsil ve gösterimleri uygun yapar” kriterini; %52,17’sinin “defterinde hatalı çözümleri düzeltir.” kriterini; %43.47’sinin “ defterinde yaptığı işlemler eksiksizdir.” kriterini; %21.73’ünün “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar.” kriterini; %65.21’inin “düzgün ve özenli defter tutar.” kriterini kabul edilebilir düzeyde sağladığı belirlenmiştir.

İncelenen öğrenci defterlerinden örnekler:

Azra’nın defteri incelendiğinde “defterinde hatalı çözümleri düzeltir” ve “düzgün ve özenli defter tutar” kriterlerinde yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kendi tanımını yazması istendiğinde öğretmenin tanımındaki bazı kelimeleri değiştirip yazdığı; temsil ve gösterimlerde bazen hatalı bazen doğru kullanım yaptığı; düşündüğü ile yazdığı arasında kopukluklar olduğu; bölme işleminden kaynaklı işlem yapma sorunlarının olduğu; çözüm yolu olarak öğretmenin çözümünün aynısını tercih ettiği belirlenmiştir.

Süleyman’nın defteri incelendiğinde “defterinde hatalı çözümleri düzeltir” ve “defterinde yaptığı işlemler eksiksizdir” kriterlerinde yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Matematiksel kavramları tanımlarken zorlandığı; sayı doğrusu ve

modelleme hataları yaptığı; sorulara öğretmenin çözümü dışında başka bir çözüm yolu henüz öneremediği belirlenmiştir. Tam sayılı kesir ve bileşik kesir arası dönüşüm yaparken konu anlatımında anlatılan uzun yoldan çözüm verdiği belirlenmiştir.

Pınar'ın defteri incelendiğinde “matematiksel kavramları tanımlar”, “matematiksel temsil ve gösterimleri uygun yapar”, “matematik dilini doğru kullanır” ve “düzgün defter tutar” kriterlerinde yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Defterinde hatalı çözümlerinin olduğu ve bu çözümleri düzeltmediği; çarpma ve bölme işlemi hataları yaptığı; sorulara çözümler verdiği ancak doğru cevaba bulmaya yönelik sayılar ile oynamalar yaptığı belirlenmiştir.

Emre'nin defteri incelendiğinde sadece “matematiksel kavramları tanımlar” kriterinde yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Hatalı çözümlerinin sadece üzerini çizdiği düzeltmediği diğer sorularda da aynı hatalı çözümü devam ettirdiği; temsil ve gösterimlerde özenli davranmadığı için sayı doğru ve modelleme çalışmalarında zorlandığı belirlenmiştir.

Ece'nin defteri incelendiğinde “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar” kriteri dışında tüm kriterlerde yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Farklı çözümler vermeye çalıştığı ancak hatalı çözümler sunduğu belirlenmiştir.

Ege'nin defteri incelendiğinde “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar” kriteri dışında tüm kriterlerde yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Farklı çözüm verirken düşündüğü hatalı çözümünü benimseyip çözümlerinde bu yolu kullanmıştır. Çözüm yolunu hatalı olsa bile rastgele vermediği belirlenmiştir.

Birinci döngüde öğrenci defterlerinde genel olarak “matematiksel kavramları tanımlama”, “düzgün ve özenli defter tutma” kriterlerinde problem belirlenmemiştir. Öğrenci defterlerinde “temsil ve gösterim”, “hatalı çözüm düzeltme”, “işlemleri eksiksiz yapma”, “kabul edilebilir çözümler sunma”, “matematiksel düşünce ifade etme” kriterlerinde sorunlar belirlenmiştir. İşlem kaynaklı sorun yaşayan Azra, Turgay, Süleyman, Damla, Buğlem, Ali, Eren ve Ferda ile ek çalışmalar ikinci döngü için planlanmıştır. Matematiksel defterinin takibi haftalık değil günlük olarak kontrol edilmesine ikinci döngü için karar verilmiştir.

Birinci döngü sonunda ödev kontrol çizelgeleri incelendiğinde (Kontrol görevlisi öğrenci Kaya) Eren, Turgay, Ali, Burak, Alp, Emre ve Ferda'nın görevlerini tamamlama

noktasında eksik kaldıkları, ödevlerini yapmadıkları; Ege, Salih, Emirhan, Ece, Ayşegül ve Nisa'nın tüm ödevlerini eksiksiz yaptıkları belirlenmiştir.

Birinci döngüde çalışma yaprakları, öğrencilere sınıf içi etkinliklerde sunulmuştur. Turgay, Azra, Pınar, Buğlem ve Eren etkinlikleri kendi kendine tamamlamak yerine zorlandıkları ilk anda öğretmen yardımı istemişlerdir. Salih, Emirhan, Ece, Nisa ve Batu etkinlik kağıtlarını tamamlarken kendi başlarına çalışmaya daha istekli olmuşlardır. Ege, Burak, Şafak ve Buğlem başka arkadaşlarına yardımcı olmak, onlarla birlikte çalışmak istemişlerdir. Uygulanan etkinlik boyama, kes yapıştır, eşleştir boyutundayken öğrenciler daha rahat katılım göstermişlerdir. Ancak grup etkinliklerini Turgay, Pınar, Ferda, Azra, Eren ve Süleyman'ın tercih etmediği belirlenmiştir.

Araştırmada değerlendirme soruları MEB 5. Sınıf Matematik ders kitabından ve Matematik Uygulamaları kılavuz kitaplarından hareketle oluşturulmuştur. Ayrıca değerlendirmelerde MEB tarafından 5. Sınıf düzeyine ait beceri temelli sorulardan yararlanılmıştır. Aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 16. Öğrenci Değerlendirme Sonuçları

	Birim Kesir	Kesir Çeşitleri	Tam sayılı kesir Bileşik Kesir Dönüşümü	Tam sayılı kesir Bileşik Kesir Dönüşümü	Bileşik kesir Tam Sayılı Kesir Dönüşümü	Bileşik kesir Tam Sayılı Kesir Dönüşümü	Bir doğal sayı ile bileşik kesir karşılaştırma	Denk Kesirler	Denk Kesirler	Kesirlerde Sıralama
Ali	50	56	15/21	100	14/27	40	60	53	40	60
Alp	50	50	13/27	45	14/27	45	78	50	60	70
Ayşe	100	100	19/21	100	27/27	100	65	70	100	100
Azra	55	45	10/21	90	16/27	45	45	60	60	60
Batu	100	65	21/21	100	27/27	100	80	100	100	100
Bulem	55	100	21/21	45	25/27	90	55	50	50	100
Burcu	80	58	21/21	100	16/27	100	50	100	60	80
Burkay	100	40	12/21	100	15/27	100	50	73	40	50
Damla	40	45	10/21	45	13/27	45	55	50	50	46
Ece	85	100	21/21	100	27/27	80	85	100	100	100
Ege	95	100	21/21	100	17/27	50	70	100	100	85
Emir	60	100	21/21	45	27/27	90	54	63	60	65
Emirhan	100	100	17/21	100	20/27	100	70	100	100	100
Emre	55	100	14/21	100	17/27	80	45	70	45	50
Eren	50	52	13/21	45	15/27	45	40	50	40	40
Ferda	50	40	10/21	40	13/27	30	75	40	45	40
Kaya	60	100	21/21	100	25/27	100	90	100	100	85

Tablo 16. Devamı

Nisa	100	40	21/21	40	27/27	100	92	98	100	100
Pınar	60	35	21/21	40	15/27	40	40	60	70	55
Salih	100	100	21/21	100	27/27	100	90	98	100	100
Süleyman	40	68	21/21	90	17/27	100	45	100	70	80
Şafak	60	45	12/21	90	15/27	90	45	55	50	60
Turgay	50	64	17/21	100	17/27	90	80	73	50	50
Ortalama	64,34	69,69	16,5	78,91	19,39	76,52	63,43	74,47	69,13	72,86

Yapılan birinci, ikinci, beşinci, sekizinci değerlendirmede dokuz öğrenci; üçüncü değerlendirmede ve dördüncü on dört öğrenci; altıncı değerlendirmede on beş öğrenci; yedinci ve onuncu değerlendirmede on bir öğrenci; dokuzuncu değerlendirmede on öğrenci ortalamanın üzerinde puan almıştır. Birinci değerlendirmede altı öğrenci; ikinci değerlendirmede dokuz öğrenci; üçüncü değerlendirmede on bir öğrenci; dördüncü değerlendirmede on iki öğrenci; beşinci değerlendirmede altı öğrenci; altıncı değerlendirmede dokuz öğrenci; sekizinci değerlendirmede yedi öğrenci; dokuzuncu değerlendirmede dokuz öğrenci; onuncu değerlendirmede yedi öğrenci tam puan almıştır.

4.2. Eylem Araştırmasının İkinci Döngüsünde İncelenen Alt Problemlere İlişkin Araştırma Bulguları

Araştırmanın birinci alt problemi olarak belirlenen “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?”; ikinci alt problemi olarak belirlenen “öğrencilerde gözlenen matematiksel yetkinliğin belirgin özellikleri nelerdir?”; üçüncü alt problemi olarak belirlenen “öğrencilerin matematiksel yetkinliğin gelişimde etkili gördükleri kişisel faktörler nelerdir?”; dördüncü alt problemi olarak belirlenen “öğrencilerin matematik yetkinliğin gelişimde etkili gördükleri dış faktörler (akran, aile, öğretmen vb.) nelerdir?” ve beşinci alt problemi olan “öğrenciler sınıf içi uygulamalarda matematiksel yetkinliklerini nasıl kullanmaktadırlar” soruları için elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemi olarak belirlenen “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” sorusu, üçüncü alt problemi olarak belirlenen “öğrencilerin matematiksel yetkinliğin gelişimde etkili gördükleri kişisel faktörler nelerdir?” sorusu, dördüncü alt problemi olarak belirlenen “öğrencilerin matematik yetkinliğin gelişiminde etkili gördükleri dış faktörler (akran, aile, öğretmen

vb.) nelerdir?” sorusu için öğrenciler ve veliler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablolar ile belirtilmiş ve daha anlaşılır olması için en son araştırmanın ikinci alt problemine yönelik bulgular sunulmuştur.

Yapılan görüşmelerde alt problemlere yanıt bulabilmek için aşağıda yer alan problemlere yönelik sorular sorulmuştur.

Öğrenciler matematiği günlük hayatlarında nerelerde kullandıklarını düşünüyorlar?

Öğrenciler matematik dersinde kendi performanslarını nasıl değerlendiriyorlar?

Öğrenciler matematik dersinde bir konuyu anladıklarına nasıl karar verirler?

Öğrenciler matematik dersinde problemi nasıl çözerler?

Öğrenciler anladıkları bir konuyu bir başkasına anlatabilme hakkında ne düşünüyorlar?

Öğrenciler grafik, tablo ve modelleme yapma hakkında neler düşünüyorlar? Hangi durumlarda tercih ediyorlar?

Öğrenciler kendilerine verilen ev görevlerini nasıl tamamlıyorlar?

Öğrenciler ders içerisinde gerçekleştirilen hangi etkinliklere katılmaktan mutluluk duymuşlardır?

Öğrenciler matematik dersinde yetkin olmak hakkında ne düşünüyorlar? Yetkin kişi için düşündükleri özellikler nelerdir?

Öğrenciler matematik dersi performanslarına yönelik kimlerin düşüncelerini önemsiyorlar?

4.2.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)

“Öğrenciler matematiği günlük hayatlarında nerelerde kullandıklarını düşünüyorlar?” sorusu “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” birinci alt problemi için sorulmuştur. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 17. Öğrencilerin Günlük Hayatta Matematik Kullandıkları Yerler

Kodlar	n (kod-katılımcı)
Market	12
Kantin	10
Mutfak	10
Saat	9
Televizyon	8
Pazar	6
Telefon	5
Tarla	4
Tenefüs	3
Halı Saha	3
Servis	2
Toplam	72

Tablo 17 incelendiğinde öğrenci görüşme dökümlerinden belirlenen toplam yetmiş iki kod arasında “market” %52.17’lik yüzde ile en yüksek değere sahiptir. Bu kodu %43.47’lik “kantın, mutfak” izlemektedir. En düşük yüzde ise “servis” kodunda olduğu % 8.69 onu “halı saha ve teneffüs” kodlarının %13.04 takip ettiği belirlenmiştir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Turgay: Marketten her şey alırken kaç para bakarız. Cebimdekine göre alabilirim onu alamam belki yetmezse

Batu: Ben çokça kantinde kullanıyorum. Aldığım şeylerin parasını hesaplıyorum. Kantinci makineye okutmadan hesaplamaya çalışıyorum.

Ege: Tarlada kullanıyoruz mesela dikerken aralıklara bakarız. Fidanı arığa yetirmeye çalışırız.

Buğlem: Sabah dikkatli oluyorum servisin sesinden nerede olduğunu anlayıp hazırlanıyorum. Otururken de güneşin geleceği yeri düşünüyorum. Bu da matematik mi?

“Öğrenciler matematik dersinde bir konuyu anladıklarına nasıl karar verirler? “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” birinci alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 18. Öğrencilerin Karar Verirken Kullandıkları Özellikler

Kod (kendini değerlendirme)	Kod (karar için özellik)	n (kod-katılımcı sayısı)
Anladım	Sınavdan yüksek alırsam	17
	Ödevi yardımsız yaparsam	12
	Soruları çözersem	11
	İşlemleri doğru yaparsam	10
	Arkadaşıma anlatabilirim	8
	Konuyu hatırlarsam	7
	Denemeden cevabı bulursam	6
	Problemi çözersem	5
Toplam 19		Toplam 76
Biraz Anladım	Soruları çözersem	4
	İşlemleri doğru yaparsam	4
	Ödevi yardımsız yaparsam	3
	Sınavdan yüksek alırsam	2
	Eba sorularını çözersem	2
	Konuyu hatırlarsam	1
Toplam 4		Toplam 16
	Toplam	92

Öğrencilerin bir konuyu anlayıp anlamadıklarına karar verebilmeleri için kesirler ünitesini düşünmeleri istenmiştir. Tablo incelendiğinde öğrencilerin %82.60'ının “anladım”, %17.39'unun “biraz anladım” yanıtı verdiği hiçbir öğrencinin “anlamadım” demediği belirlenmiştir. “anladım” diyen öğrencilerin yanıtları kendi içerisinde incelendiğinde %89.47 “sınavdan yüksek alırsam”; %63.15 “ödevi yardımsız yaparsam”; %57.89 “soruları çözersem”; %52.63 “işlemleri doğru yaparsam”; %42.10 “arkadaşıma anlatabilirim”; %36.89 “konuyu hatırlarsam”; %31.57 “denemeden cevabı bulursam” ve %26.31 “problemi çözersem” şeklinde yüzdelik dağılıma sahiptir. “Biraz anladım” diyen öğrencilerin yanıtları incelendiğinde ise tamamının “soruları çözersem ve işlemleri doğru yaparsam”; %75 “ödevleri yardımsız yaparsam”; %50 “sınavdan yüksek alırsam ve eba sorularını çözersem” ve %25 “konuyu hatırlarsam” dediği belirlenmiştir. Her iki grup açısından bakıldığında grup içi frekans değerleri farklı olsa da “soruları çözersem”, “işlemleri doğru yaparsam”, “ödevi yardımsız yaparsam” ve “konuyu hatırlarsam” karar verme kriterlerinin ortak olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilere bu soruyu kesirler ünitesini düşünerek cevap verin diye sorulduğu için devamında kesirler ünitesinden neleri yapabildikleri de öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerin düşünceleri aşağıda yer alan Tablo 19'da belirtilmiştir.

Tablo 19. Öğrencilerin Kesirler Ünitesine Yönelik Yapabilecekleri

Kod (kendini değerlendirme)	Kod (özellik)	n (kod-katılımcı sayısı)
Anladım	Modeller	16
	Genişletme yapar	13
	Kesirlerde Toplama işlemi yapar	12
	Kesirlerde Çıkarma işlemi yapar	11
	Kesir dönüşümü yapar	10
	Problem çözer	10
	Kesir çeşitlerini bilir	9
	Sadeleştirme yapar.	8
	Sayı doğrusunda gösterir	6
	Sıralama yapar	3
Toplam 19		Toplam 98
Biraz Anladım	Kesirlerde Toplama işlemi yapar	4
	Kesirlerde Çıkarma işlemi yapar	3
	Kesir dönüşümü yapar	2
	Modeller	2
	Genişletme yapar	2
	Kesir çeşitlerini bilir	1
	Sıralama yapar	1
Toplam 4	Sadeleştirme yapar.	1
	Toplam	Toplam 16
		114

Tablo 19 incelendiğinde “anladım” diyen öğrencilerin kesirler ünitesine yönelik olarak %84.21’i “modeller”; %68.42’si “genişletme yapar”; %63.15’i “kesirlerde toplama işlemi yapar”; %57.89’u “kesirlerde çıkarma işlemi yapar”; %52.63’ü “kesirlerde dönüşüm yapar ve problem çözer”: %47.36’sı “kesir çeşitlerini bilir”; %42.10’nu “sadeleştirme yapar”; %31.57’si “sayı doğrusunda gösterir”; %15.78’i “sıralama yapar” yanıtını vermiştir. “Biraz anladım” diyen öğrencilerin ise tamamı “kesirlerde toplama işlemi yapar”; %75’i “kesirlerde çıkarma işlemi yapar”; %50’si “kesirlerde dönüşüm yapar, modeller, genişletme yapar”; %25’i “kesir çeşitlerini bilir, sıralama yapar, sadeleştirme yapar” yanıtını vermiştir. Gruplardan gelen yanıtlar incelendiğinde “anladım” yanıtı veren öğrencilerin “biraz anladım” diyenlerden farklı olarak “problem çözer ve sayı doğrusunda gösterir” şeklinde yapabilecekleri çalışmaların olduğu belirlenmiştir.

İlgili sorulara ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Burkay: Bir problemi çözebiliyorsam anlamışumdur. Kesirleri çok iyi anladım çünkü sayı doğrusunda boyamada zorlanmadım. Bileşik kesir tam sayılı kesir dönüşümünde şifreyi bulabildim. Kesirlere basit bileşik deyip boyamıştık onu da anladım.

Pınar: Kesirleri sevmiştim. Sadeleştirmeyi başlarda yapamıyordum üsttekini bölüp alttakini unutuyordum sonra anladım. Genişletmede aynısı olmuştu sonra anlayınca ikisinde yapabiliyorum artık.

Nisa: Örnekleri dikkatlice dinlediğim zaman anlarım. Kesirler ünitesini anladım. Kesirlerde problem çözümünde zorlanmadım. Şekilleri çizdim ve problemi çözdüm. Sayı doğrusunda aralık saymada çok iyi değildim ama boyama çalışmasından sonra onu da anladım.

“Öğrenciler matematik dersinde problemi nasıl çözerler?” sorusu “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” birinci alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 20. Öğrencilerin Problem Çözüm Yaklaşımları

Kod (çözüm yolu)	Kod (özellik)	n (kod-katılımcı sayısı)
Öğretmenin yolu	Deftere bakarım	9
	Örneğe bakarım	8
	Denerim	7
	Şekil çizerim	6
	Kitaba bakarım	5
Toplam 10		Toplam 35
Kendi yolum	Denerim	5
	Planlarım	5
	Örneğe bakarım	5
	Şekil çizerim	4
	Deftere bakarım	4
	Canlandırırım	3
Toplam 5	Kendimi motive ederim	1
		Toplam 27
Bazen kendi yolum	Örneğe bakarım	6
	Deftere bakarım	5
	Denerim	4
	Kitaba bakarım	4
Toplam 8		Toplam 19
	Toplam	81

Tablo 20 incelendiğinde öğrenciler problem çözerken %43.47’si “öğretmenin yolunu”; %21.73’ünün “kendi yolunu” ve %34.78’inin “bazen kendi yolunu” tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Çözüm yolu tercihinine göre öğrencilerin problemi nasıl çözecekleri çözüm sırasında neler yapacakları sorulduğunda ise “öğretmenin yolu” diyen öğrencilerin %90’ı “deftere bakarım”; %80’ni “örneğe bakarım”; %70’i “denerim”; %60’ı “şekil çizerim”; %50’si “kitaba bakarım” yanıtını vermiştir. “Kendi yolum” diyen öğrencilerin tamamı “denerim, planlarım, örneğe bakarım”; %80’ni “şekil çizerim, deftere bakarım”; %60’ı “canlandırırım”; %20’si “kendimi motive ederim” yanıtını vermiştir. “Bazen kendi yolum” diyen öğrencilerin %75’i “örneğe bakarım”; %62.5’u

“deftere bakarım”; %50’si “denerim ve kitaba bakarım” yanıtını vermiştir. “Kendi yolum” diyen öğrencilerin diğer öğrencilerden farklı olarak “planlarım, canlandırıyorum, kendimi motive ederim” yanıtını verdikleri; “bazen kendi yolum” diyen öğrencilerin “öğretmenin yolu” diyen öğrencilerden farklı olarak “şekil çizerim” yanıtını vermedikleri belirlenmiştir.

İlgili sorulara ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Emirhan: Aklıma gelen diye düşünürüm. Matematik dersindeki örneği düşünürüm. Öncekine bu benziyor mu diye bakarım. Öncekine baka baka çözerim.

Buglem: Önce düşünürüm. Problemi okuduktan sonra deneye deneye çözmeye çalışırım. Defterime bakarım çözebileceksen hissedirim ben.

Kaya: Siz sorunca ben düşünürüm. Aklımda soruyu canlandırıyorum. Soru sizin anlattığınıza benziyorsa kolay benzemiyorsa biraz düşünüp yaparım bence.

Burcu: Nasıl çözeceğimi düşünürüm. Yapacağım şeyleri düşünüp yazarım. Kendi çözümünü denerim.

Ece: Hemen işlem yapmaya çalışırım. Ne sorduğunu anlamaya çalışırım. Problemi anlayamazsam size sorarım. Genelde defterime bakıp anlarım.

Öğrencilerin bir kesir problemini nasıl çözmeyi tercih edecekleri sorusu gruplara ayrılmadan genel olarak bakıldığında aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 21. Öğrencilerin Problem Çözerken Tercihleri

Kodlar (çözüm tercih)	n (kod-katılımcı sayısı)
Şekli çizerim	9
Önceki problemlere bakarım	7
İşlemi düşünürüm	7
Düşündüğümü yazarım	6
Olası cevapları denerim	4
Toplam	33

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin çözüm için %39.13’ü “şekil çizerim”; % 30.43’ü “önceki probleme bakarım ve işlemi düşünürüm”; %23.08’i “düşündüğümü yazarım”, %17.39’u “olası cevapları denerim” yanıtını vermiştir.

“Öğrenciler anladıkları bir konuyu bir başkasına anlatabilme hakkında ne düşünüyorlar?” sorusu öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar? birinci alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 22. Öğrencilerin Ünite İçinde Anlatabileceğini Düşündüğü Kısımlar

Kod (çözüm yolu)	Kod (kısım)	n (kod-katılımcı sayısı)
Evet	Genişletme	7
	Modelleme	6
	Kesirlerde dönüşüm	5
	Sadeleştirme	4
	Kesirlerde toplama	4
	Problem çözme	3
Toplam 14		Toplam 29
Belki	Modelleme	5
	Kesirlerde çıkarma	4
	Kesirlerde toplama	3
	Kesirlerde dönüşüm	3
	Sayı doğrusu	2
	En sade hal	1
Toplam 9		Toplam 18
	Toplam	47

Tablo 22 incelendiğinde öğrencilerin %60.86'sının "evet anlatırım" , %39.13'ü "belki anlatırım" yanıtını vermiştir. "Evet anlatırım" grubu öğrencilerine "peki hangi bölümü anlatmak istersin?" dendiğinde % 53.84'ü "genişletme"; %46.15'i "modelleme"; %38.46'sı "kesirlerde dönüşüm"; %30.76'sı "sadeleştirme ve kesirlerde toplama"; %23.07'si "problem çözme" yanıtını vermiştir. "Biraz anlarım" grubu öğrencileri ise %62.5 "modelleme"; %50 "kesirlerde çıkarma"; %37.5 "kesirlerde toplama ve kesirlerde dönüşüm"; %25 "sayı doğrusu"; %12.5 "en sade hal" yanıtını vermiştir.

Öğrencilere "Peki anlatım yaparken nelere dikkat edersin?" sorusu yöneltildiğinde öğrencilerden elde edilen cevaplar aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 23. Öğrencilerin Anlatımda Dikkat Ettikleri Noktalar

Kodlar	n (kod-katılımcı)
Basit anlatmaya	14
Modellemeye	13
Çizmeye	12
Çarpma	11
Bölmeye	10
Düşündüğümü yazmaya	8
Çözüm planına	8
Örnek çözmeye	6
Yanlış söylememeye	5
Birlikte konu okumaya	4
Hatalarını fark ettirmeye	3
Toplam	94

Tablo 23 incelendiğinde öğrencilerin %60.86'sı “basit anlatmaya”; %56.52'si “modellemeye”; %52.17'si “çizmeye”; %47.82'si “çarpmaya”; %43.47'si “bölmeye”; %37.78'i “düşündüğümü yazmaya ve çözüm planına”; %26.08'i “örnek çözmeye”; %21.73'ü “yanlış söylememeye”; %17.39'u “birlikte konu okumaya”; %13.04'ü “hatalarını fark ettirmeye” dikkat edeceklerini belirtmişlerdir.

İlgili sorulara ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Buğlem: Ferda'ya sadeleştirme anlatmıştım. Yanlış bir şeyler söylememeye çalışırım kızmamaya çalışırım. Kesir biçiminde yazmayı yanlış yaptığını doğru yapmasını söyledim. Ona örnekler yaptırdım. Sadeleştirmenin ne olduğunu daha kolay anlasın diye bölme yaptığımızı ama hem altı hem de üstü bölmesi gerektiğini söyledim.

Kaya: Belki yapabilirim. Anladığımı anlatırken yanlış bir şey söylersem arkadaşım yanlış öğrenebilir. Toplana işlemi anlatırken şöyle dedim. Toplarken aşağısı aynı ise hiçbir şey yapma. Üsttekileri topla aşağısını aynı yaz ama aşağısı yani paydası farklı ise oraları aynı yapmak için çarpma yapılacak. Ama hem altını hem üstünü çarp dedim.

Turgay: Belki anlatabilirim. Ama birisi bana anlatsın istemem. Çünkü onlar anlatırken kendi bildiklerini bana söylüyorlar. Sanki bana öğretir gibi değilde yaptığı şeyin aynısını bana söylüyor. Ben anlayamadığım şeyi söylediğimde de arkadaşlarım gene kendi yaptıklarını söylüyorlar. O yüzden siz anlatın istiyorum.

Salih: Bir arkadaşıma anlatırken kendi anladığım gibi anlatırım. Mesela ben problemi şekil çizerek modelleme ile yapıyorum. Ama Batu modelleme ile anlamamıştı. Ona nasıl anladın bir önceki örneği diye sorup ona göre yapmaya çalıştım.

“Öğrenciler grafik, tablo ve modelleme yapma hakkında neler düşünüyorlar? Hangi durumlarda tercih ediyorlar?” sorusu “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” birinci alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 24. Öğrenciler Grafik, Tablo ve Modelleme Yapma Hakkındaki Düşünceleri

Kod (düşünce)	Kod (tercih)	n (kod-katılımcı sayısı)
Seviyorum	Anlamak için	7
	Zor sorularda	5
	Kontrol için	4
	İstenirse	3
Toplam 10		Toplam 19
Kafam Karışıyor	İstenirse	6
	Zor sorularda	4
	Kontrol için	1
Toplam 9		Toplam 11

Tablo 24. Devamı

	Zor sorularda	4
	Anlamak için	3
Çok seviyorum	Değişiklik olsun diye	2
	Kontrol için	1
Toplam 4		Toplam 10
	Toplam	40

Tablo 24 incelendiğinde öğrencilerin %43.47'si modelleme yapmak için “seviyorum”; %39.13'ü “kafam karışıyor”; %17.39'u “çok seviyorum” yanıtını vermişlerdir. Öğrencilere “modelleme yapmayı ne zaman tercih edersin” diye sorulduğunda “seviyorum” grubu öğrencilerinin %70'i “anlamak için”; %50'si “zor sorularda”; %40'ı “kontrol için”; %30'u “istenirse yanıtını, “kafam karışıyor” grubu öğrencilerinin ise %66.66'sı “istenirse”; %44.44'ü “zor sorularda”; %11.11'i “kontrol için” yanıtını, “çok seviyorum” grubu öğrencilerinin tamamı “zor sorularda”; %75'i “anlamak için”; %50'si “değişiklik olsun diye”; %25'i “kontrol için” yanıtını vermişlerdir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Damla: Modelleme yapmayı seviyorum. Şekil çiziyoruz ve ben onu seviyorum. Sonra onları boyuyoruz. Yani işte ben modellemeyi yapabilirim ama belki soruyu çözemem. Doğru modellesem de sorun yanlış olabilir.

Süleyman: Modelleme ve şekil çizmede iyi değilim. Sayılar küçükken modeli çizebiliyorum. Ama büyüdüğünde model çizemiyorum. Küçük sayılarda da zaten normal çözülüyor sorular.

Salih: Ben modelleme yapmayı çok seviyorum. Kendimi iyi buluyorum. Tüm soruları şekil çizip yapmak istiyorum. Ama bunları yapmak biraz zaman alıyor. Diğer işlemli yapanlar benden hızlı çözüyor. Ben gene de modelle çözüyorum. Özge öğretmen en iyi yol sizin seçtiğiniz yol dedi. Ben de bunu istedim. İşlemli yapınca ezber yapıyorum Alttakine böl üstteki ile çarp cevap geldi.

Batu: Modelleme yapmayı tercih etmiyorum. Çünkü kafam karışıyor ve uzun sürüyor. Ben kafamda onu düşünebiliyorum. Ben işlem yapmayı seviyorum model eğer istenirse yaparım ama kendim öyle çözmek istemem.

Ege: Modeli çizerken önce kaç parça olacak genişlik ne kadar olacak karar vermek gerekiyor. Aynı olmalıymış biri büyük biri küçük olunca öğretmen uyarıyor. Ben sonra çizip istenilen kadarını boyuyorum. Sayı büyüdükçe zor olabiliyor. Ama zor sorularda şekil çizmek iyi oluyor.

“Öğrenciler kendilerine verilen ev görevlerini nasıl tamamlıyorlar? Zorlandıklarında kimlerden nasıl yardım alıyorlar” sorusu “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” birinci alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 25. Öğrencilerin Ev Ödevlerini Tamamlama Süreçleri

Kod (tercih)	Kod (çözüm yolu)	n (kod-katılımcı sayısı)
Annem	Aileme ödevlerimi kontrol ettiririm	8
	Defter okurum	5
	Test çözerim	4
	Video izlerim	3
Toplam 13		Toplam 20
Kendim	Öğretmene sorarım	4
	Video izlerim	3
	Kendimi motive ederim	2
	Şifre ararım	1
Toplam 6		Toplam 10
Kardeşim	Test çözerim	3
	Video izlerim	2
	Defteri okurum	2
Toplam 4		Toplam 7
	Toplam	37

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin %5.52’si “annem”; %26.08’i “kendim”; %17.39’u “kardeşim” yanıtını vermiştir. “Öğrencilere nasıl bir yardım alıyorsun” diye sorulduğunda yardımı “annem” den alanların %61.53’ü “aileme ödevlerimi kontrol ettiririm”; %38.46’sı “defter okurum”; %30.76’sı “test çözerim”; %23.07’si “video izlerim” yanıtı vermiştir. Ödevini evde “kendim” yaparım diyenlerin “%66.66’sı okulda “öğretmene sorarım”; %50’si “video izlerim”; %33.33’ü “kendimi motive ederim”; %16.66’sı “şifre ararım” yanıtını vermiştir. Ödev yaparken “kardeşim” desteği alanların %75’i “test çözerim”; %50’si “video izlerim ve defteri okurum” yanıtını vermiştir. Bakıldığında tüm destek gruplarında “video izlerim” ortak olarak tercih edildiği belirlenmiştir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Ayşe: Ödevlerimi düzenli yaparım. Yapamadığımda önce deftere bakarım sonra anneme sorarım. Annem yapamazsa beraber video bakarız. Deftere bakarız yaparız.

Ece: Evde ödevlerimi kendim yaparım ama zorlandığımda annemden yardım alırım. Annem soruları çözebiliyor.

Nisa: Ödevimi kendim yaparım. Yapabilirim derste yapmıştım derim kendi kendime. İnternette video bakarım anlıyım diye ya da kısa yol ararım.

Salih: Ödevlerimi genelde kendim yaparım ama zorlandığımda ablamdan yardım alırım. O sekizinci sınıfta bizim soruları çözebiliyor. Bazen zorlanıyor ama yapıyoruz testlerde cevap anahtarına baktığımız oluyor. Ya da kitabın arkasındaki şeyi telefona okutup çözüm izliyoruz.

Öğrencilere “nasıl ödevler size verilse daha mutlu olursunuz?” denildiğinde öğrencilerin verdiği yanıtlar aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 26. Öğrencilerin İstedikleri Ödev Tarzı

Kodlar	n (kod-katılımcı sayısı)
Test	12
Problem	9
İşlem	9
Boyama	8
Modelleme	6
Toplam	44

Tablo 26 incelendiğinde öğrencilerin %52.17’si “test”; %39.13’ü “problem ve işlem”; %37.78’i “boyama” ve %26.08’i “modelleme” yanıtını vermiştir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Azra: Ben daha çok işlem yapmak istiyorum. Ama karışık olmazsa boyama ödevleri de olabilir. Problem ödevlerinde neyi sorduğunu anlayamayabiliyorum.

Ege: Test çözme ödevlerini seviyorum. Modelleme yapmayı da küçük parçalılarda seviyorum.

Batu: Ben problemli ödevleri isterim. Onları çözmek daha iyi oluyor. Bir de siz problem sorularında ödül veriyorsunuz ödev onlar oldun isterim.

“Öğrenciler ders içerisinde gerçekleştirilen hangi etkinliklere katılmaktan mutluluk duymuşlardır?” sorusu “öğrenciler matematiksel yetkinliği nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” birinci alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 27. Öğrencilerin Katılmaktan Mutluluk Duydukları Etkinlikler

Kodlar (etkinlik)	n (kod-katılımcı sayısı)
Matbattı	13
Boyama	10
Matematikçi Problemleri	8
Bilgi yarışması	7
Kes/yapıştır kartları	6
Hypatia ve Theon (Hikaye)	6
Eşleştirme Kartları	5

Tablo 27. Devamı

Kurtar kendini	5
Soruları zar seçermiş	5
Matbola	4
Matdomino	4
Akıllı tahta	4
Matsos	3
Diyetteyiz	3
Şiş balonum	3
Balon asma	2
Canlandırma	1
Toplam	89

Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerin %56.52'si “matbattı”; %43.47'si “boyama”; %34.78'i “matematikçi problemleri”; %30.43'ü “bilgi yarışması”; %26.08'i “kes/yapıştır kartları ve Hypatia ve Theon (Hikaye)”; %21.73'ü “eşleştirme kartları, kurtar kendini ve soruları zar seçermiş”; %17.39'u “matbola”; %17.34'ü “matdomino ve akıllı tahta”; %13.04'ü “matsos, diyeteyiz ve şiş balonum”; %8.69'u “balon asma”; %4.34'ü “canlandırma” etkinliklerinde mutlu olduklarını söylemişlerdir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Buğlem: Matbattı oynamıştık ben sevmiştim onu. Gemilerimiz vardı. İşlemleri yapıp birbirimizin gemisine atış yapıyorduk. Deniz altı, amiral vardı orada.

Kaya: Ben Atatürk boyama etkinliğini sevmiştim. Kesir çeşitleri Atatürk resminin etrafındaydı belli renklere boyayıp buluyorduk.

Burak: Ben en çok soruyu bilince ampul yaktığımız oyunu beğenmiştim. Bilgi yarılması yapmıştık. Elele tutuşan çocuklar boyamasını da sevmiştim Bir de balon şişirmiştik işlem yaparken sonra en şiş balonu seçip patlatmıştık.

Pınar: Ben tombala oyununda eğlenmiştim. Çünkü benim kartımdaki kesirler seçilmişti ve ben hızlıca çinko yapmıştım.

Ece: İki kişinin diyet yaptığı bir etkinlik vardı. Bizde diyet listesi yapıp uymuştuk evimizde onu sevmiştim.

Salih: Hani siz ateş yakmıştınız. Baba kız matematik çalışıyordu gizlice yakalanmadan yakmışlardır. Genişletmede onu sevmiştim. Orada şifre çözmüştük Latince yazıyı Türkçe yapmıştık. Biz Emirhan ile kazanmıştık. Domino oyunu da güzeldi onda da dizip sonra dokunup taşları devirmiştik.

“Öğrenciler matematik dersinde yetkin olmak hakkında ne düşünüyorlar? Yetkin kişi için düşündükleri özellikler nelerdir?” sorusu “öğrenciler matematiksel yetkinliği

nasıl kavramsallaştırmaktadırlar?” birinci alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 28. Öğrencilere Göre Matematik Dersinde Yetkin Öğrencinin Özellikleri

Kodlar (özellik)	n (kod-katılımcı sayısı)
İşlemleri doğru yapar	13
Dersi dinler	12
Ödevini yapar	9
Başarısız olsa da çalışır	8
Derste anlamadığını sorar	7
Model çizer	7
Parmak kaldırır	6
Ders çalışır	5
Tekrar eder	5
Başarılıdır	5
Ailesine soru sorar	4
Soruları çözer	3
Düzenli test çözer	2
Zekidir	2
Günlük hayatında kullanır	1
Toplam	89

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin %56.52’si matematik dersinde yetkin birinin “işlemleri doğru yaptığını”; %52.17’si “dersini dinlediğini”; %39.13’ü “ödevini yaptığını”; %34.78’i “başarısız olsa da çalıştığını”; %30.43’ü “ derste anlamadığını sorar ve model çizer”; %26.08’i “parmak kaldırır”; %21.73’ü “ ders çalışır, tekrar eder ve başarılıdır”; %13.04’ü “soruları çözer”; %8.69’u “düzenli test çözer ve zekidir”; %4.34’ü “günlük hayatta kullandığını” belirtmiştir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Pınar: Bence derste parmağını hiç indirmeyen kişi yetkindir.

Ece: Dersi iyi dinliyordur. İyi işlem yapıyor çarpma bölmede hata yapmıyordur. Çarpmayı bilmiyorsa ya da bölmeyi kesir sorularını yapamayız sadeleştirme veya genişletmeyi.

Nisa: Dersine çalışır, sınavdan yüksek alır. Denemeleri yüksektir. Düşük olsa da çalışır daha çok çalışır.

Salih: Ödevini yardımsız yapar. Bilemediğini bilene sorar. Soruları ilk o çözmek için yarışır.

Ege: Herkes ödevinde hata yapabilir ama o hata yapınca sorar bence. Birde matematiği iyi ise zekidir.

Şafak: Soru çözer test kitabından çözer. Defterden soru çözer. Kitapta sorunun altını kapatır gene çözer. Kendine sorular yazar çözer.

4.2.2. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)

“Öğrenciler matematik dersinde kendi performanslarını nasıl değerlendiriyorlar?” sorusu “öğrencilerin matematiksel yetkinliğin gelişimde etkili gördükleri kişisel faktörler nelerdir?” üçüncü alt problemi için sorulmuş. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 29. Öğrencilerin Matematik Dersi Performans Değerlendirmeleri

Kod (kendini değerlendirme)	Kod (özellik)	n (kod-katılımcı sayısı)
Çalışkan	Öğretmeni dinlerim	7
	Ödev yaparım	7
	Bilemediğimi sorarım	6
	Test çözerim	5
	Tekrar ederim	4
	Önceki konuyu düşünürüm	3
	Cevabımı savunurum	3
	Göz teması kurarım	2
	Problem çözerim	2
Toplam 7	Toplam	39
Orta	İşlem yaparım	13
	Ödev yaparım	12
	Test çözerim	10
	Öğretmeni dinlerim	9
	Tekrar ederim	8
	Bilemediğimi sorarım	5
Toplam 14	Parmak kaldırıyorum	4
	Toplam	61
Kötü	Öğretmeni dinlerim	2
	Defteri okurum	2
	Ödev yaparım	1
Toplam 2	Toplam	5
Toplam		105

Tablo 29 incelendiğinde ilk olarak öğrencilerin kendi performanslarını nasıl değerlendirdikleri ele alınmıştır. Yirmi üç öğrencinin on dördü (%60.86) kendini orta; yedisi çalışkan (%30.43); ikisi kötü (%8.69) olarak değerlendirmektedir. Öğrencilerin kendilerini bu şekilde değerlendirmelerinin nedeni sorulduğunda öğrencilerin yanıtları kendini değerlendirme grupları içerisinde ele alınmıştır. Çalışkanım diyen öğrencilerin tamamının “öğretmeni dinlerim, ödev yaparım”; %85.71’inin “bilemediğimi sorarım”; %71.42’sinin “test çözerim”; %57.14’ünün “tekrar ederim”; %42.85’inin “önceki konuları düşünürüm ve cevabımı savunurum”; %28.57’sinin ise “göz teması kurarım ve problem çözerim” yanıtı verdikleri belirlenmiştir. Ortayım diyen öğrencilere bakıldığında ise %92.85’inin “işlem yaparım”; %85.71’inin “ödev yaparım”; %71.42’sinin “test çözerim”; %64.28’inin “öğretmeni dinlerim”; %57.14’ünün “tekrar ederim”;

%35.71'inin "bilemediğimi sorarım"; %25.57'sinin "parmak kaldırıyorum" yanıtını verdikleri belirlendi. Son olarak kötüyüm diyen öğrencilerin yanıtlarına bakıldığında tamamının "öğretmeni dinlerim ve defter okurum", %50'sinin "ödev yaparım" dediği belirlendi.

"Öğretmeni dinlemek" kendini çalışkan olarak veya kötü olarak gören öğrencilerin en yüksek frekans verdikleri özelliktir. "Ödev yaparım" kendini çalışkan olarak veya orta olarak gören öğrencilerin en yüksek ikinci frekans verdikleri özelliktir. Bakıldığında "öğretmeni dinlemek" ve "ödev yapmak" elde edilen performans değerlendirmelerin ortak özelliğidir. Çalışkanım veya ortayım diyen öğrencilerin ortak özellikleri "bilemediğimi sorarım, test çözerim, tekrar ederim" olarak belirlenmiştir. Ancak gruplarda özelliklerin yüzde değerlerinin farklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca farklı olarak çalışkanım diyen öğrencilerin "cevabımı savunurum, göz teması kurarım, problem çözerim"; ortayım diyen öğrencilerin "işlem yaparım ve parmak kaldırıyorum"; kötüyüm diyen öğrencilerin "defteri okurum" dedikleri belirlenmiştir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüş örnekleri;

Emirhan: Çalışkanım yani çalışırım. Çalıştığım için iyiyim. Öğretmeni dinlerim, göz teması kurarım, yapmaya çalışırım tahtada yazan soruları, önceden öğrendiğim konuları hatırlarım, bir şekilde yaparım.

Kaya: Ortayım bence. Ödevlerimi yaparım, mini değerlendirme sonuçlarını tekrar ederim, derste anlatılanları düşünürüm.

Burcu: Kendimi çok gösterebildiğimi düşünmüyorum. Normalim ben ama kötü değilim. Bazenleri soruları anlayamayabiliyorum. Sorular zor olduğunda kendimi gösteremeyebilirim.

Ece: Bence ben iyiyim. Çünkü anlatılanı anlıyorum. Bir soruyu çözdüğümde öğretmenime onu anlatıyorum. Eve gidince ödevimi kendim yardımsız yaparım. Tekrarlarımı yaparım"

Nisa: İlk zamanlarda sanki kötüymüşüm gibi hissediyordum. Şimdi öyle hissetmiyorum. Demek ki o zaman yeteri kadar çalışmıyormuşum. Şimdi daha çok çalışıp toparladım çalışkanım ben.

Ali: Bence ben kötüyüm. Çünkü çarpma ve bölme yaparken hızlıca yapamıyorum Evde ödev yaparken sıkılıyorum ve yapmıyorum.

4.2.3. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)

“Öğrenciler matematik dersi performanslarına yönelik kimlerin düşüncelerini önemsiyorlar?” sorusu “öğrencilerin matematik yetkinliğin gelişiminde etkili gördükleri dış faktörler (akran, aile, öğretmen vb.) nelerdir?” dördüncü alt problemi için sorulmuştur.

Öğrencilere ilk olarak “Sizin matematik dersi performansınız hakkında kim/ler düşüncesini söylüyor” sorusu yöneltilmiş, elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 30. Öğrencilerin Matematik Dersi Performansı Hakkında Düşünce Belirtenler

Kodlar	n (kod-katılımcı sayısı)
Babam	15
Annem	10
Arkadaşlarım	8
Teyzem	3
Dedem	2
Toplam	38

Tablo 30 incelendiğinde öğrencilerin matematik dersi performansı/ başarı hakkında düşüncesini paylaşanlar %65.21 “babam”; %43.47 “annem”; %34.78 “arkadaşlarım”; %13.04 “teyzem” ve % 8.69 “dedem” şeklindedir. Sorunun devamında öğrencilere “peki senin için kimin düşüncesi önemli?” diye sorulmuştur. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 31. Öğrencilerin Ders Performansına Yönelik Düşüncesine Önem Verdikleri

Kodlar	n (kod-katılımcı sayısı)
Babam	14
Öğretmenim	13
Annem	11
Arkadaşlarım	5
Akrabalarım	3
Toplam	46

Tablo 31 incelendiğinde öğrencilerin %60.86’sı “babam”; %56.52’si “öğretmenim”; %47.82’si “annem”; %21.73’ü “arkadaşlarım”; %13.04’ü “akrabalarım” yanıtını vermiştir.

İlgili soruya ilişkin öğrenci görüşleri:

Buğlem: Nisa söyler. Herkes istediğini söyleyebilir benim çok umrum olmaz. Ama babam iyisin iyi olacaksın dese mutlu olurum.

Kaya: İnsanlar bana çalışkansın desin isterim. En çok babam desin isterim. Annem dersi beraber yaparken iyisin sen yaparsın bunu diyince mutluyum.

Eren: Babam bizi genelde Ece ile karşılaştırır. Yani o benden daha iyi o yüzden evde bana sen iyisin gibi bir şey söylemez. Ama ben sizin ve annemin söylemesini isterim.

Nisa: Babam genelde Nisa daha çalışkan olmalısın der. Kim çalışkansın dese mutlu olurum. Siz öğrettiğiniz için deseniz mutlu olurum. Ama babam iyisin dese çok sevinirim.

Ege: Etrafımda çok insan öyle şeyler demiyor bana. Ama ailem ve siz iyisin deseniz mutlu olurum.

4.2.4. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde “öğrencilerin matematik yetkinliğinin gelişiminde etkili gördükleri dış faktörler (akran, aile, öğretmen vb.) nelerdir?” şeklinde yöneltilen soru araştırmanın beşinci alt problemi için çalışma grubunun belirlenmesinde etkili olmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin matematik yetkinliğinin gelişiminde etkili gördükleri dış faktörler (akran, aile, öğretmen vb.) arasında “aile”nin yer alması çalışmada veli görüşmelerinin yapılması gerektiği düşüncesini oluşturdu. Bu başlık altında; “Ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin velilerinin Matematiksel yetkinliğe yönelik düşüncelerinin belirlenmesi” amacıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin bulguları belirtilmiştir.

Yapılan görüşmelerde aşağıda yer alan problemlere yönelik sorular yer almıştır.

Ortaokul 5. Sınıf velilerinin matematiksel yetkinliğe yükledikleri anlam nedir?

Öğrencilere verilen ev görevlerinin tamamlanmasında velilerin rolü nedir?

Veliler çocuklarının Matematiksel yetkinliklerini nasıl değerlendiriyorlar?

Velilerinin Matematiksel yetkinliğinin gelişiminde etkili gördükleri faktörler nelerdir?

Araştırmaya katılan velilere ait kişisel bilgiler aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 32. *Katılımcılara Yönelik Kişisel Bilgiler*

Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Eğitim Durumu	Meslek
Veli Filiz	Kadın	29	Lise	Ev hanımı
Veli Cansu	Kadın	32	Lise	Ev hanımı
Veli Gül	Kadın	33	Ortaokul	Ev hanımı
Veli Nur	Kadın	34	Ortaokul	Ev hanımı
Veli Zeynep	Kadın	37	Lise	Ev hanımı
Veli Emine	Kadın	38	İlkokul	Ev hanımı
Veli Ali	Erkek	40	İlkokul	İşçi
Veli Hakan	Erkek	41	İlkokul	İşçi
Veli İbrahim	Erkek	42	Ortaokul	İşçi
Veli Mehmet	Erkek	43	Lise	Esnaf
Veli Aydın	Erkek	45	Lise	İşçi

Araştırma kapsamında altı kadın (anne), beş (baba) ile yapılan görüşmelerden elde edilen kişisel bilgiler şu şekildedir. Velilerin yaş dağılımı incelendiğinde yaş ortalamasının 37.63 olduğu belirlenmiştir. Velilerin toplamda beşi lise, üçü ortaokul, üçü ise ilkokul mezunudur. Kadınların hepsinin mesleği ev hanımlığı iken erkeklerin dördü madende işçi biri ise esnaftır.

“Çocuğunuz eve geldiğinde matematik dersinde neler yaptığınızdan size bahseder mi? Neleri anlatır?” sorusu veliler çocuklarının matematiksel yetkinliklerini nasıl değerlendiriyorlar? problemi için sorulmuştur. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 33. *Öğrencilerin Ailesi İle Matematik Dersi Hakkında Paylaşımları*

Kod (anlatma durumu)	Kod (özellik)
Evet Anlatır	Başarisından Etkinliklerden Öğretmenin söylediklerinden
Toplam 3	
Genellikle Anlatır	Takıldığı yerleri Etkinliklerden Öğrenilen konudan Başarisından
Toplam 3	
Sorarsam Anlatır	Öğrenilen konu Etkinlik
Toplam 5	

Velilerinin verdiği cevaplar incelendiğinde “evet anlatır” ve “genellikle anlatır” cevaplarının yüzdesinin %27.27 olduğu, “sorarsam anlatır” cevabının yüzdesinin ise %45.45 olduğu belirlenmiştir. “Evet anlatır” cevabını veren velilerin tamamının çocuklarının onlara “başarisından”, %66.66’sının “etkinliklerden” ve %33.33’ünün “öğretmenin söylediklerinden” bahsettiğini belirtmişlerdir. “Genellikle anlatır” cevabını

veren velilerin tamamı ise çocuklarının “takıldığı yerlerden” ve “etkinliklerden” bahsettiğini söylerken %66.66’sı “öğrenilen konu” ve “başarisından” cevabını vermiştir. “Sorarsam anlatır” cevabını veren velilerin ise çocuklarının %80’ninin “öğrenilen konudan”, %60’ının “etkinliklerden” bahsettiğini belirtmişlerdir.

İlgili soruya ilişkin veli görüş örnekleri;

Veli Filiz: Ne öğrendiğini bazen anlatır. Her zaman anlatmaz. Mesela o konuyu anladıysa eğer anlatır.

Veli Nur: Genelde anlatır. Sizinle yaptığı etkinlikleri anlatır. Şunu yaptık bunu yaptık der. Hani takılıp kaldığı yerler varsa onu bana anlatır.

Veli Emine: Ben sorarsam anlatır. İnce detay girmez. Konu bu der. Öyle ince ayrıntı vermez.

Veli Zeynep: Başarisından bahseder. Başarısı o gün içinde iyi başarı gösteriyorsa bunu özellikle anlatır.

“Çocuğunuzun matematik dersi görevlerini nasıl takip edersiniz?” sorusu öğrencilere verilen ev görevlerinin tamamlanmasında velilerin rolü nedir? problemi için sorulmuştur. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 34. Velilerin Matematik Dersi Görevlerini Takip Durumları

Kodlar	n (kod-katılımcı)
Ödevin bitti mi diye sorarım	11
Beraber çözeriz	6
İşlemleri yapmış mı diye bakarım	4
Kontrol ederim	3
Takip etmem	2
Toplam	26

“Çocuğunuzun matematik dersi görevlerini nasıl takip edersiniz” sorusu velilere sorulduğunda tamamının “ödevin bitti mi diye sorarım” şeklinde cevap verdikleri; %54.54’ünün görevlerini “beraber çözeriz” cevabını; %36.36’sının “işlemleri yapmış mı diye bakarım” cevabını; %27.27’sinin “kontrol ederim” cevabını verdikleri belirlenirken %18.18’inin “takip etmem” cevabını verdiği belirlenmiştir.

Devamında velilere “Çocuğunuza nasıl yardım edersiniz? Çözümlemekte zorlandığı sorular olduğunda siz neler yaparsınız?” sorusu yöneltilmiş elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 35. Matematik Dersi Görevlerinde Velilerin Destek Verme Biçimleri

Kodlar	n (kod-katılımcı)
Konuyu anlatırım	7
Öğrenci ister 2 Velinin kararı 5	
İnternette bakırım	6
Anladığım kadar çözerim	5
Yardımcı olamam	4
Bilen birine sorarım	4
Öğretmeni ararım	3
Ne yapacağını söylerim	3
Göstererek çözerim	2
Yardım istemez	2
Toplam	36

Tablo 35 incelendiğinde velilerin %63.63'lik bir yüzde ile çocuklarına “konuyu anlatırım” cevabını verdikleri belirlenirken öğrencilerin konu anlatımı isteğinin yüzdesinin %28.57 olduğu %71.42'lik kısımda velinin kendisinin konu anlatmaya istekli olduğu belirlenmiştir. “İnternette bakırım” cevabını veren velilerin %54.54'lük; “anladığım kadar çözerim” cevabını veren velilerin %45.45; “yardımcı olamam” ve “bilen birine sorarım” cevabını veren velilerin %36.36'lık; “öğretmenini ararım” ve “ne yapacağını söylerim” cevabını veren velilerin %27.27'lik; “göstererek çözerim” ve “yardım istemez” cevabını veren velilerin %18.18'lik bir paya sahip olduğu belirlenmiştir.

“Konu anlatımı yaparım” cevabını veren velilere “öğrenci sizin anlatımınızı nasıl karşılıyor? Anlayabiliyor mu?” sorusu sorulmuştur. Konu anlatımı yaparım cevabını veren velilerin dört tanesi (%57.14) öğrencinin çözünü bazen anlayamadığını belirtmiştir. Ancak “konu anlatımını defter üzerinden yaparım” diyen üç velinin (%42.85) öğrencinin anlatımını anladığını belirtmiştir.

İlgili soruya ilişkin veli görüş örnekleri;

Veli İbrahim: Dersin bitti mi derim. Bittiyse getir bakalım derim. O getirir ben de anladığım kadar kontrol ederim. Yanlışsa söylerim düzelsin diye.

Veli Gül: Eve gelince ödevin var mı diyorum. O da var yok der. Devamında odaya gider. Sonra bitince çözdüm bitti der gelir biz kontrol etmeyiz. Yakın zamanda benden yardım istemedi kendi başının çaresine bakar bana sormaz.

Veli Aydın: Ben ödevin var mı demem. O zaten gelince hemen yapar. Bilemediği olursa bilen birine sorarız. Halası matematik öğretmeni onu ararız. Bize telefonda anlatır o.

Veli Mehmet: İşte ödevin var mı? Ne var derim. Benim aklım ortaokula ermediğinden çok kontrol edemem ama sayılara işlemlere bakarım. Ben ilkokulda yardım edebilirdim şimdi zor geliyor bana konular eskisi gibi değil. Yeni nesil aklım ermiyor.

“Sizce matematik dersinde yetkin olmak ne anlama gelir? Matematik dersinde yetkin olma bir öğrenci sizce neler yapar?” ortaokul 5. sınıf velilerinin matematiksel yetkinliğe yükledikleri anlam nedir? problemi için sorulmuş bir sorudur. Elde edilen bulgular öğrencilerin matematik dersinde yetkin öğrenci için verdiği cevaplarla bir arada tablo üzerinde belirtilmiştir.

Tablo 36. Velilere ve Öğrencilere Göre Matematik Dersinde Yetkin Olan Kişi Özellikleri

Velil Cevabı		Öğrenci Cevabı	
Kodlar	n (kod-katılımcı)	Kodlar	n (kod-katılımcı)
Zorlanmadan ödev yapar	8	Ödevini yapar	9
Deneme sınavı sonuçları iyidir	6	Başarılıdır	5
Dersi iyi dinler	6	Dersi dinler	12
Bilemediğini sorar	4	Derste anlamadığını sorar	7
Derse katılır	4	Parmak kaldırır	6
Problem çözer	4	Soruları çözer	3
Düzenli matematik çalışır	3	Ders çalışır/tekrar eder	5/5
İşlemleri hızlı ve doğru yapar	3	İşlemleri Doğru Yapar	13
Düşüncesini anlatır	2	Model çizer	7
Matematiğe ilgi duyar	2	Günlük hayatında kullanır/ Başarısız olsada çalışır	1/8
Matematik bilgisine güvenir	2	Zekidir	2
Test çözer	1	Düzenli test çözer	2

Tablo 36 incelendiğinde “Sizce matematik dersinde yetkin olan bir öğrencinin özellikleri nedir?” sorusuna velilerin %72.72’si “zorlanmadan ödev yapar”; %54.54’ü “deneme sınavı sonuçları iyidir” ve “dersi iyi dinler”; %36.36’sı “bilemediğini sorar”, “derse katılır” ve “problem çözer”; %27.27’si “düzenli matematik çalışır” ve “işlemleri hızlı yapar”; %18.18’i “düşüncesini anlatır”, matematiğe ilgi duyar”, “matematik bilgisine güvenir”; %9.09’u “test çözer” cevabını vermiştir.

İlgili soruya ilişkin veli görüş örnekleri;

Veli Nur: Sorulan sorulara hemen cevap veriyordur. Mesela derse katılımı vardır. Takıldığı yerleri size soruyordur. Birine ödevini sormuyordur. İhtiyacı olmuyordur. Biliyorum diyip çözüyordur. Aileden destek ummuyordur.

Veli Hakan: Deneme sınavları fuldür. Test çözüp düzenli tekrar yapıyordur. Derse katılımı iyidir. Ödev yap demeden ödevin başına geçer ve yapar.

Veli Emine: İşlem yapar hatasız. Çarpım tablosu bilir hızlı böler. Öğretmeni bir kerede anlar. Problem çözer anlar yani problemi testi.

Veli Aydın: Hemen ilk önce o bitirir. Herkesten önce ödevini yapar öğretmeni anlar. Ödevini yardımsız çözer.

Öğrenci ve velilerin bu soruya verdikleri cevaplar beraber incelendiğinde ortak kodlar olduğu belirlenmiştir. Velilerin “zorlanmadan ödev yapar” (%72.72) kodu ile öğrencilerin “ödev yapar” (%37.5) kodu; velilerin “deneme sınavı sonuçları iyidir. (%54.54) ile öğrencilerin “başarılıdır” (%20.83) kodu; velilerin “dersi iyi dinler” (%54.54) kodu ile öğrencilerin “dersi dinler” (%50) kodu; velilerin “bilemediğini sorar” (%36.36) kodu ile öğrencilerin “derste anlamadığını sorar” (%29.16) kodu; velilerin “derse katılır” (%36.36) kodu ile öğrencilerin “parmak kaldırır” (%25) kodu; velilerin “problem çözer” (%36.36) kodu ile öğrencilerin “soruları çözer” (%12.5) kodu; velilerin “düzenli matematik çalışır” (%27.27) kodu ile öğrencilerin “ders çalışır ve tekrar eder” (%20.83) kodları; velilerin “işlemleri hızlı ve doğru yapar” (%27.27) kodu ile öğrencilerin “işlemleri doğru yapar” (%54.16) kodu; velilerin “düşüncelerini anlatır” (%18.18) kodu ile öğrencilerin “model çizer” (%29.16) kodu; velilerin “matematiğe ilgi duyar” (%18.18) ile öğrencilerin “günlük hayatta kullanır” (%4.16) ve “başarısız olsa da çalışır” (%33.33) kodları; velilerin “matematik bilgisine güvenir” (%18.18) kodu ile öğrencilerin “zekidir” (%8.33) kodu; velilerin “test çözer” (%9.09) ile öğrencilerin “düzenli test çözer” (%8.33) kodu benzer anlamda ele alınmıştır.

Velilere “Söylediklerinizden hareketle kendi öğrencinizi nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Velilerin bu soruya cevapları öğrencilerin performansları hakkında düşünceleri ile bir arada aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 37. Velilerin ve Öğrencilerin Performans Değerlendirmesi

Veli Cevabı			Öğrenci Cevabı	
Kodlar	n (kod-katılımcı)	n (katılımcı)	Kodlar	n (katılımcı)
Ortalama Veli (6)	Ödev yaparken yardım alır	3	Bilemediğimi sorarım	5
Öğrenci (14)	Deneme sonuçları normal	3	-	-
	Çarpım tablosunda zorlanır	2	-	-
	Problemleri anlamada zorlanır	2	-	-
İyi-Çalışkan Veli (3)	Derse katılır	3	Ödev yaparım	7
Öğrenci (7)	Ödevini zorlanmadan yapar	2		

Tablo 37. Devamı

	Deneme sonuçları iyidir	2	-	-
	Kendisi isteyerek		Önceki	3
	matematik çalışır	1	konuyu	
			düşünürüm	
Yeterli	Ödevini yaparken yardım	2	Ödev yaparım	1
değil	alır			
Veli (2)	Deneme sonuçları kötüdür	2	-	-
Öğrenci (2)				

Tablo 37 incelendiğinde velilerin %54.54 ‘ünün çocuğunu “ortalama” olarak gördüğü ve bu velilerin %50’sinin gerekçesi “ödev yaparken yardım alır”, “deneme sonuçları normal”; %33.33’ünün gerekçesi “çarpım tablosunda zorlanır” ve “problem anlamada zorlanır” şeklindedir. Velilerin %27.27’sinin çocuğunu “iyi” olarak gördüğü ve bu velilerin tamamının ortak gerekçesi “derse katılma”; %66.66’sının gerekçesi “ödevini zorlanmadan yapar” ve “deneme sonuçları iyidir” şeklindedir. Velilerin %18.18’i çocuğunu “yeterli değil” olarak kabul etmektedir ve bu velilerin tamamının gerekçesi “ödevini yaparken yardım alır” ve “deneme sonuçları kötüdür” şeklindedir.

İlgili soruya ilişkin veli görüş örnekleri;

Veli İbrahim: Benim çocuğumda problem çözme sıkıntı. Çarpma bölme toplama ve çıkarma yaparken sorun yok onları yapar. Yani dört işlemi yapar. Ama problem çözerken anlayamıyor. Zorsa soru bırakıyor

Veli Filiz: İyi olduğunu düşünüyorum. Soruları testleri zorlanmadan çözer. Deneme sonuçları 13 14 doğru gelir. Elinden gelen gayreti kendisi gösterir.

Veli Cansu: En büyük sıkıntısı çarpım tablosu. Hiçbir zaman ilkokuldan beri ezberleyemedi. Bu yüzden eksik kaldığını ve orta olduğunu düşünüyorum.

Öğrenci ve velilerin bu soruya verdikleri cevaplar beraber incelendiğinde ortak kodlar olduğu belirlenmiştir. Öğrenci performans değerlendirmesinde velilerin %27.27’si, öğrencilerin ise %29.16’sı “iyi/çalışkan” cevabını; velilerin %54.54’ü, öğrencilerin ise %58.33’ü “ortalama” cevabını; velilerin %18.18’i, öğrencilerin ise %8.33’ü “yeterli değil” cevabını vermiştir.

Performans değerlendirmesi “iyi/ çalışkan” olan grup için velilerin “ödevini zorlanmadan yapar” (%66.66) ile öğrencilerin “ödev yaparım” (%100) kodu; velilerin “kendisi isteyerek matematik çalışır” (%33.33) kodu ile öğrencilerin “önceki konuyu düşünürüm” (%42.85) kodu benzer anlamda ele alınmıştır. Performans değerlendirmesi “ortalama” olan grup için velilerin “ödev yaparken yardım alır” (%50) kodu ile

öğrencilerin “bilemediğimi sorarım” (%35.71) kodu benzer anlamda ele alınmıştır. Performans değerlendirmesi “yeterli değil” olan grup için velilerin “ödevini yaparken zorlanır” (%100) kodu ile öğrencilerin “ödev yaparım” (%50) kodu benzer anlamda ele alınmıştır.

“Sizce matematiksel yetkinliğin gelişiminde kimin veya neyin etkisi vardır?” velilerinin matematiksel yetkinliğin gelişiminde etkili gördükleri faktörler nelerdir? problemi için sorulmuştur. Velilerin bu soruya cevapları öğrencilerin etkili görükleri faktörler ile bir arada aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 38. Öğrencilerin Matematiksel Yetkinlikleri Üzerinde Etkisi Olan Kişiler

Veli Cevabı		Öğrenci Cevabı	
Kodlar	n (kod-katılımcı)	Kodlar	n (kod-katılımcı)
Öğretmen	11	Babam	14
Aile	11	Öğretmenim	13
Öğrencinin kendisi	9	Annem	11
Arkadaşlar	2	Arkadaşlarım	5
-	-	Akrabalarım	3

Tablo 38 incelendiğinde velilerin tamamının matematiksel yetkinliğin gelişiminde etkili olabilecek faktörlere “öğretmen” ve “aile” cevabını; %81.81’inin ise “öğrencinin kendisi” cevabını; %18.18’inin ise “arkadaşlar” cevabını verdiği belirlenmiştir. Öğrenci ve velilerin bu soruya verdikleri cevaplar beraber incelendiğinde ortak kodlar olduğu belirlenmiştir. Velilerin en yüksek frekans verdiği kod “öğretmen ve öğrencinin kendisi” iken öğrencilerin en yüksek frekansı “babam” (%58.33) devamında “öğretmenim” (%54.16) ve “annem” (%45.83) şeklinde belirlenmiştir. Öğrencilerin “kendim” cevabını vermediği, anne-babayı ayrı ayrı düşünüp sadece “aile” cevabını vermedikleri; velilerin ise “akrabalar” cevabını vermedikleri görülmüştür.

Velilerin soruya verdikleri cevalar öğrenci cevapları ile bir arada ele alındıktan sonra velilerin etkili olan faktörleri söyleme sıraları ele alınmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 39. *Velilerin Matematiksel Yetkinlik Üzerinde Etkili Olan Faktörleri Söyleme Sırası*

Katılımcı	Aile	Kodlar ve Kodları katılımcıların söyleme sırası		
		Öğretmen	Arkadaşlar	Öğrencinin Kendisi
Veli Filiz	3	2	-	1
Veli Cansu	3	1	2	-
Veli Gül	3	1	-	2
Veli Nur	3	1	-	2
Veli Zeynep	2	1	-	3
Veli Emine	3	1	2	-
Veli Ali	2	3	-	1
Veli Hakan	2	1	-	3
Veli İbrahim	3	1	-	2
Veli Mehmet	3	2	-	1
Veli Aydın	3	1	-	2
Sıra Değeri	8 kişi 3.sıra 3 kişi 2.sıra	8 kişi 1.sıra 2 kişi 2.sıra 1 kişi 3.sıra	2 kişi 2.sıra	3 kişi 1.sıra 4 kişi 2.sıra 2 kişi 3.sıra

Tablo 39 incelendiğinde “aile” cevabının velilerin %72.72’si için üçüncü sırada, %27.27’si için ikinci sırada olduğu; “öğretmen” cevabının velilerin %72.72’si için birinci sırada, %18.18’i için ikinci sırada ve %9.09’u için üçüncü sırada olduğu; “arkadaş” cevabının velilerin %18.18’i için ikinci sırada olduğu; “öğrencinin kendisi” cevabının velilerin %27.27’si için birinci sırada, %36.36’sı için ikinci sırada ve %18.18’in üçüncü sırada olduğu belirlenmiştir.

4.2.5. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)

İkinci döngü gözlem süresi otuz üç ders saati olarak belirlenmiştir. Öğrenciler kavramsal anlama, işlemsel kıvraklık, stratejik yetkinlik, mantıksal düşünme ve verimli eğilim başlıkları altında gözlemlenmiştir. Gözlem sürecinde ikinci alt problemi olarak belirlenen “öğrencilerde gözlenen matematiksel yetkinliğin belirgin özellikleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır.

Tablo 40. Gözlemlenecek Matematiksel Yetkinlikler ile Kazanımların Eşleştirilmesi

Kazanım Kodu	Kazanım Bilgisi Açık Hali	Gözlenecek Matematiksel Yetkinlik					
		Kavramsal Anlama	İşlemsel Kıvraklık	Mantıksal Düşünme	Stratejik Yetkinlik	Verimli Eğilim	
M.5.1.3.6.	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	X	X	X			X
M.5.1.3.6.	Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	X	X	X			X
M.5.1.3.6.	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	X	X	X			X
M.5.1.4.1.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini modeller.	X	X	X			X
M.5.1.4.1.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar	X	X	X			X
M.5.1.4.1.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini modeller	X	X	X			X
M.5.1.4.1.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini yapar.	X	X	X			X
M.5.1.4.1.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.	X	X	X			X
M.5.1.4.2.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.	X	X	X	X		X
M.5.1.4.2.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri kurar.	X	X	X	X		X

Yapılan gözlemler sürecinde öğrencilerin matematik dersinde kendilerine görevlere verdikleri tepkiler, birbirleriyle olan etkileşimleri, derse olan ilgileri izlenmiştir.

Tablo 41. 2. Döngü Eylem Planı Gözlemlerinde Belirlenen Öğrenci Davranışları

Kod (yetkinlik alanı)	Kod (davranış)	n (kod-katılımcı sayısı)
Kavramsal Anlama	Bilgilerini ilişkilendirmek	19
	Ön şart gerektiren bilgilere farkındalık	16
	Ezber yapmak	8
İşlemsel Kıvraklık	İşlemleri birbiri ile ilişkilendirmek	14
	İşlem yaparken strateji seçmek	12
	Zihinden işlem yapabilmek	6
	Dört işlem hataları yapmak	3

Tablo 41. Devamı

	Problem çözümünde modelleme yapmak	18
	Kendine uygun çözüm yolunu seçme	15
Stratejik Yetkinlik	Çözüm yolu ezberlemek	8
	Birden fazla çözüm yolu ile kontrol etme	6
	Rastgele işlemler yapmak	5
	Çözüm planı yazmak	4
	Çözümünü açıklamak	18
Mantıksal	Hatalı çözümlerde hatayı düzeltmek	15
Düşünme	Kendi matematiksel cümlelerini kurmak	14
	Çözümünü tartışmak	10
	Cevabının doğruluğunu merak etmek	20
Verimli Eğilim	Anlayamadığı kısımları sormak	16
	Öğretmene cevabını açıklamada isteklilik	13
	Arkadaşlarına yardımcı olmak	13
	Arkadaşları ile takım olmak	5

Tablo 41 incelendiğinde “Kavramsal Anlama” yetkinlik alanında öğrencilerin %82.60’ı “bilgilerini ilişkilendirmek”; %.69.56’sı “ön şart gerektiren bilgilere farkındalık”; %34.78’i “ezber yapmak” davranışlarını göstermektedir.

“Kavramsal Anlama” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

Üç halı varken $1/3$ ’i boyamak birinci görevdi devamında altı roket varken $1/6$ ’i boyamak ikinci görev oldu ve öğrencilerin hepsi 23/23 model üzerinde istenilen kadarı boyadı. Ancak on arabanın $2/5$ ’si dendiğinde iki araba boyayan öğrenciler oldu (Turgay, Şafak, Eren, Süleyman, Pınar, Ali, Azra). Ege ve Ayşe “acaba genişletme yapabilir miyiz?” dedi. Ceylin “gruplara ayıralım. Beş grup olsun ikisini alalım. Olur mu?” dedi. Öğrenciler “18’in $2/9$ ’si sorulduğunda” 2, 1, 4 cevapları alındı. El ile şekil gruplandı. Ancak gruplara ayırmak ve istenilen kadarını boyamak ilk çalışmada oturmamıştır.

Emir, Eren, Burcu, Buğlem, Batu, Burkey ezberleme yoluna gittiler. “Alttakine böl, üsteki ile çarp” şeklinde cümleler kurdukları duyuldu. Öğrencilere parça ve bütün vurgusu yapılmıştır.

Öğrencilere akıllarından bir sayı tutmaları ve bu sayının $3/4$ ’ünü almaları istendi. Ama sayıyı söylememeleri hatırlatıldı. Ece “ben 6 buldum. Benim sayım kaç?” dedi. Turgay “6:4 sonra çarpı 3 değil mi?” dedi ve ezber bilgisini kullandı. “Bölmeyi yapamadım ben anlayamadım” açıklamasını veren öğrenciler Eren, Burkey, Damla ve Alp oldu. Salih “geçenkinin aynısı olamaz. Tamını biz bulucuz” dedi. Ceylin “evet parçası var bize bütün lazım” dedi.

Şafak ve Turgay'ın soru tipi ezberlemeye yöneldikleri aynı biçimde verilen sorular için kullanılabilir ezber yol aradıkları belirlendi. Bu öğrencileri Ece uyardı. Ece “ezbere yapmak yok dedi öğretmen ezber yapmayın” dedi.

7/11+9/11 ilk öğrencilere sorulan soruydu bunun gibi on tane soru öğrencilere verildi. Eren “16/22” dedi. Şafak, Pınar, Emir, Eren ve Burkay onu onayladı. Öğrencilere yönlendirme yapılmamıştır. Geçmiş bilgisi olan Ceylin, Ece, Salih, Emirhan ve Ege “hayır yanlış aşağısı aynı yazılıyor” dedi. Birbirlerinin hatalarını düzelttikçe öğrencilerin katılımı yükseldi. Batu, Ege, Süleyman, Azra, Ayşe, Buğlem, Damla, Alp, Ferda, Burkay ve Burcu'nun katılımlarında artış belirlenmiştir.

Eren “bizim öncekilerde aşağıları aynıydı orası aynı mı olacak?” dedi. Ayşe “o zaman genişleteceğiz.” dedi. Emirhan “istersek bölmede yaparız. Alta üste aynı şeyi yapınca değişmiyor sonuçta”.

Modellemeyi toplama modellemesi ile karıştıran Buğlem, Burcu, Damla ve Azra oldu. Ece “ama azalması lazım. Silip yazıcaz” dedi.

Tablo 41 incelendiğinde “İşlemsel Kıvraklık” yetkinlik alanında öğrencilerin %60,86'sı “işlemleri birbiri ile ilişkilendirmek”; %52,17'si “işlem yaparken strateji seçmek”; %26,08'i “zihinden işlem yapabilmek”; %13,04'ü “dört işlem hataları yapmak” davranışlarını göstermektedir.

“İşlemsel Kıvraklık” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

Turgay “6:4 sonra çarpı 3 değil mi?” dedi ve ezber bilgisini kullandı. “Bölmeyi yapamadım ben anlayamadım” açıklamasını veren öğrenciler Eren, Burkay, Damla ve Alp oldu.

Örnek çalışmada sayıların biraz daha büyük olması Ege, Salih, Emirhan, Emir, Batu, Ceylin, Buğlem, Ece ve Ayşe'yi etkilemedi.

Salih, Ayşe, Emirhan, Ceylin, Ece, Buğlem'in işlem yaparken zorlanmadıkları ancak işlemi yaptıktan sonra sonucu sadeleştirmedikleri belirlendi. En sade hal değil sadece sadeleşme görmüş hali yazdılar.

Damla ve Alp çarpma işleminde bazen sorun yaşadılar Burkay onlara yardımcı olmaya çalıştı. Emir “çarpım tablosunu açabilir miyim?” dedi. Bu derslik izin verildi.

Tablo 41 incelendiğinde “Stratejik Yetkinlik” alanında öğrencilerin %78.26’sı “problem çözümünde modelleme yapmak”; %65.21’i “kendine uygun çözüm yolunu seçme”; %34.78’i “çözüm yolu ezberlemek”; %26.08’i “birden fazla çözüm yolu ile kontrol etme”; %21.73’ü “rastgele işlemler yapmak”; %17.39’u “çözüm planı yazmak” davranışı göstermiştir.

“Stratejik Yetkinlik” alanına yönelik gözlem notları:

Öğrencilerin hepsine renkli kart parçaları dağıtıldı. İsterlerse modelleme yapabilecekleri söylendi. İlk aşamada herkes modelleme yapmaya çalıştı. Ege, Emirhan, Kayra “modellemesek olur mu? Bölüp çarpsak olur mu?” dedi. Ayşe, Şafak, Ceylin, Ece, Azra, Ali, Damla “modelleme ile yapmanın daha kolay olduğunu” söylediler. Aralarında Şafak devamında hata yaptı. Ali ve Azra modelleme yaparak daha kolay ve hızlı cevaplar verdiler. Emir, Eren, Burcu, Buğlem, Batu, Burcu ezberleme yoluna gitmişlerdir.

Pınar, etkinliğe katılırken gönülsüzdü. Rastgele işlemler yaparak cevap bulmaya çalıştı. Bazen doğru çoğunlukla yanlış cevabı verdi. Süleyman, Damla ve Ferda bu ders daha fazla ilgiliydi modelli oluşturmada istekli olmuşlardır..

Azra ve Ali şekil üzerinde çalıştıklarından 5/13’ü 135 olan sayı için on üç parça yapıp beşini tarayıp tamamına ulaşmaya çalıştılar. Doğru cevaba ulaştılar. Diğerlerinden daha geç ulaşmak onları olumsuz etkilemedi. Doğru çözmei önemsemişlerdir.

Salih ve Azra modelleme yaparken hata yapmadı. $3+1/5$ örneğini Ceylin ve Batu ilk seferde doğru yaptılar. Batu “modelde çıkıyor zaten eşittirin karşısına taşıdım sadece” dedi. Damla, Alp, Süleyman ve Ali’nin katılımı artarken bu derste modellemeye ağırlık verildiği için Buğlem ve Emirhan’ın katılımı azalmıştır.

“Soruları Zar Seçermiş” etkinliğinde toplama işlemi yapılırken puan alınarak ilerlendi. Öğrencilerin kolay olan değil puanı yüksek olan kısmı tercih ettikleri görülmüştür (Kaya, Salih, Emirhan, Ece, Ege). Pınar, Damla ve Ayşe’nin $3/7+1/7$ yazan bir örnekte payda eşitlemeye çalıştıkları belirlenmiştir.

Emirhan “modellemesek olmaz mı nasıl olsa anladım.” dedi. Salih’in Şafak ve Emir’e modelleme anlattığı görülmüştür.

Salih, Azra, Ali ve Ece soruları çözerken görselleştirdiler modeller çizdiler. Ege ve Eren cevabı verilen sayılardan hareketle tahmin etmeye çalıştılar. Ceylin, Ayşe ve Batu problemi daha basit hale getirmeye çalıştılar. Pınar, Azra, Ali, Damla, Turgay ve Burcu

defterde benzeyen örnek var mı diye kontrol ettiler. Şafak'ta soru çözümü sırasında zaman zaman hatalı çözüm yolu olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerle “Çöz çözebilirsem” çalışmasında öğrencilere ön yüz 10 arka yüz 10 olmak üzere 20 soruluk bir çalışma kağıdı verildi. Ön yüzde model kalıpları çizilmiştir. Öğrencilerin problemi modelle doğru yerleştirip çözmesi gerekiyordu. Ön yüzde Ege, Eren, Ceylin, Ayşe, Buğlem, Ece, Kaya, Salih, Süleyman hatasız başarı oldular. Azra, Ali, Damla ve Alp'in modellemede sorun yaşamadığı problem çözümünde uygun adımı takip ederken zorlandıkları görüldü. Turgay, Pınar, Ferda öğretmen desteği istemiştir.. Batu ve Emirhan modelleme kısmında yavaş kaldılar ve “zorunda mıyız?” dediler. İkinci yüzü ilk olarak Batu ve Emirhan tamamladı. Öğrenciler serbest bırakılmalarına rağmen Ege, Salih, Ece, Azra, Damla ve Kaya modelle çözmeye devam ettiler. Damla ve Azra bu bölümde ilerleme sağlanmıştır.

Tablo 41 incelendiğinde “Mantıksal Düşünme” yetkinlik alanında öğrencilerin %78.26'sı “çözümünü açıklamak”; %65.21'i “hatalı çözümlerde hatayı düzeltmek”; %60.86'sı kendi matematiksel cümlelerini kurmak”; %43.47'si “çözümünü tartışmak” davranışlarını göstermektedir.

“Mantıksal Düşünme” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

Ege, Ece, Batu ve Salih'in anlatım yaparken defterin veya kitabın aynısını değil kendi cümlelerini kullandıklarını kendi anladıkları gibi anlattıkları belirlenmiştir. Kendi örneklerini verdiler ve modellerini çizdiler.

Salih, Azra, Ali ve Ece soruları çözerken görselleştirdiler modeller çizdiler. Ege ve Eren cevabı verilen sayılardan hareketle tahmin etmeye çalıştılar. Ceylin, Ayşe ve Batu problemi daha basit hale getirmeye çalıştılar. Pınar, Azra, Ali, Damla, Turgay ve Burcu defterde benzeyen örnek var mı diye kontrol ettiler.

Şafak'ta soru çözümü sırasında zaman zaman hatalı çözüm yolu olduğu belirlendi. Ancak öğrenciye öğretmen müdahalesi yapılmadı. Emirhan “Şafak öyle olucak. Alttakine bölceksin sonra çarpma” dedi. Ece ise “çizsene daha kolay şekilli. Öyle böl çarp olmaz” dedi.

Salih “ben modelle yavaşım Emirhan hızlı kalıyo bana göre ama cevabı önce açına puan kaybediyoruz” dedi.

Batu ve Emirhan modelleme kısmında yavaş kaldılar ve “zorunda mıyız?” dediler. İkinci yüzü ilk olarak Batu ve Emirhan tamamladı. Öğrenciler serbest bırakılmalarına rağmen Ege, Salih, Ece, Azra, Damla ve Kaya modelle çözmeye devam ettiler. Damla ve Azra bu bölümde ilerleme sağlanmıştır.

Tablo 41 incelendiğinde “Verimli Eğilim” yetkinlik alanında öğrencilerin %86.95’i “cevabının doğruluğunu merak etmek”; %69.56’sı “anlayamadığı kısımları sormak”; %56.52’si “öğretmene cevabını açıklamada isteklilik” ve “arkadaşlarına yardımcı olmak”; %21.73’ü “arkadaşları ile takım olmak” davranışlarını göstermektedir.

“Verimli Eğilim” yetkinlik alanına yönelik gözlem notları:

Oyunu hızlı ve doğru bir biçimde Salih, Emirhan, Ece, Ceylin, Batu, Ayşe, Burkay tamamladılar. Eren “yapamıyorum” diyip ağladı. “Dün anlamıştım. Bugün neden olmadı?” dedi. Süleyman ve Eren beraber çalışmayı isteyip ilk seviye bir önceki günün etkinliklerinin sayıları farklı olanlarından çözerek ısınmışlardır.

Sınıfa su şişeleri getirildi. 40’ın 3/10’ü, 24’ün 5/8’i, 50’nin 2/5’si şişeler top ile vurularak belirlendi. Süleyman ve Ferda’nın bu derse ilgisi azdı. Yapılan değerlendirmede Batu tüm soruları; Ceylin, Ayşe, Emirhan, Salih, Ece, Kaya, Ege, Turgay, Burcu, Ali, Azra, Burkay yedi ve üstü; Eren ve Alp dört doğru cevap verdi. Son adımda çizelge üzerinde bir basit kesir seçip karşı gruba sormaları istendi. Cezalı bu oyunu Ece, Salih, Emirhan ve Kaya’nın olduğu grup kazandı. Ege, Ceylin, Batu, Ayşe ve Buğlem bireysel olarak başarılı iken grup etkinliğinde istenileni verememişlerdir.

Damla, Alp, Süleyman ve Ali’nin katılımı artarken bu derste modellemeye ağırlık verildiği için Buğlem ve Emirhan’ın katılımı azalmıştır.

“Matbattı” oyunu öğrencilerin işlem yaparak karşılıklı birbirlerinin gemilerine atış yaptıkları bir oyundu. Grubun tamamının ilgisini çekti oturma planına göre ikili takımlar oluştu. Salih ve Emirhan 1., Kaya ve Ece 2., Batu ve Ceylin takımı ise 3. olmuştur.

Turgay grup içinde anlamadığını ona soru çözdürmediklerini, Ceylin Ferda’nın hiçbir şey yapmadığını kazanırlarsa ödül almaması gerektiğini, Salih “ben modelle yavaşım Emirhan hızlı kalıyo bana göre ama cevabı önce açına puan kaybediyoruz” dedi. Kazanan grup ikinci grup Emirhan, Şafak, Salih, Kaya, Ece, Damla, Ali oldu. Ödül kartı çekip kantinden 50 liralık alış veriş hakkı kazanmışlardır.

Turgay, Pınar, Ferda öğretmen desteği istedi. Batu ve Emirhan modelleme kısmında yavaş kaldılar ve “zorunda mıyız?” dediler. İkinci yüzü ilk olarak Batu ve Emirhan tamamladı. Öğrenciler serbest bırakılmalarına rağmen Ege, Salih, Ece, Azra, Damla ve Kaya modelle çözmeye devam ettiler. Damla ve Azra bu bölümde ilerleme sağladı. Çalışmanın grup değil bireysel dönmesi Turgay, Pınar ve Ferda’yı mutlu etmiştir.

Gözlem yapılan süre içerisinde öğrencilerin tanımlama yapma, kendi çözüm yolunu açıklama, çözümünü tartışma ve ikna edebilme yönünde gelişim gösterdikleri; öğretmen desteğine olan ihtiyaçta azalma olduğu belirlenmiştir. Etkinliklerde kendi çözümlerini tercih etmelerine daha fazla izin verildiğinden ise bir den fazla yoldan doğru cevaba ulaşmaya ve birden fazla yol arasından kendilerine en uyanı seçme kararını vermeye başladıkları görülmüştür. Ödev ve etkinlik kontrolleri öğretmen (araştırmacının kendisi) tarafından tek tek yapılması, rastgele etkinlik veya ev görevi tamamlama azalmıştır. Ailenin çocuk üzerindeki etkisini gözlemlemek adına aileden yardım alınabilir ödevlerde verilmiştir. Ancak öğrencilerin bu süreçte genelde kendi başlarına ödevi tamamladıkları belirlenmiştir. Hatalı olan çözümü silmeme aksine onu parlak kalemle dikkat çekici hale getirip yapılan hatanın yazılması öğrenciler tarafından benimsenmeye başlanmıştır. Birbirinden yardım alma, grup çalışmalarında birbirini destekleme ve takım olma 1. Eylem planında da olduğu gibi kayda değer bir ilerleme sağlanamamıştır. Öğrencilerin birbirine yardımı ek puan amaçlı olmuş, grup çalışmalarında bazı öğrencilerin kişilik özellikleri nedeniyle pasif kaldıkları bireysel çalışmalar istedikleri belirlenmiştir. Modelleme yapma bu planda daha öne çıkan bir durumdaydı ve öğrencilere hem M.5.1.3.6. hem de M.5.1.4.2. kazanımlarında modelleme ağırlıklı çalışmalar verilmiştir. Bu durum öğrencilerin problemi anlama noktasında gelişmelerine yardımcı olmuş, ama bazı öğrenciler doğru modelleme yaparken doğru çözüme ulaşamamışlardır. Beceri temelli sorular tekli olarak öğrencilere verildiğinde öğrenciler 1. Eylem planına göre daha az zorlandıkları; artık soruları boş bırakmadıkları en azından çözüm planını yazmaya çalıştıkları belirlenmiştir.

4.2.6. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular (İkinci Döngü)

Otuz üç ders saati süren ikinci döngüde beşinci alt problemi olan “öğrenciler sınıf içi uygulamalarda matematiksel yetkinliklerini nasıl kullanmaktadırlar” sorusu ele alınmıştır. Bu başlık altında birinci döngüde de olduğu gibi öğrencilerin ilgili süreci

içeren matematik defterleri, ödev kontrol çizelgeleri, çalışma yaprakları, değerlendirme sonuçları ve verimli eğilim formları ele alınmıştır.

Defterler birinci döngü için geçerli olan; matematiksel kavramları tanımlar, matematiksel temsil ve gösterimleri uygun yapar, defterinde hatalı çözümleri düzeltir, defterinde yaptığı işlemler eksiksizdir, sorulara kabul edilebilir çözümler sunar, düzgün ve özenli defter tutar” kriterlerine göre incelenmiştir.

Öğrenci defterleri incelendiğinde öğrencilerin %65.21’inin “matematiksel kavramları tanımlar” kriterini; %52.17’sinin “matematiksel temsil ve gösterimleri uygun yapar” kriterini; %82.60’ının “defterinde hatalı çözümleri düzeltir.” kriterini; %43.47’sinin “ defterinde yaptığı işlemler eksiksizdir.” kriterini; %30.43’ünün “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar.” kriterini; %65.21’inin “düzgün ve özenli defter tutar.” kriterini kabul edilebilir düzeyde sağladığı belirlenmiştir.

İncelenen öğrenci defterlerinden örnekler:

Azra’nın defteri incelendiğinde birinci kontrolde “defterinde hatalı çözümleri düzeltir” ve “düzgün ve özenli defter tutar” kriterlerinde yeterli düzeyde olan öğrencinin eksik olduğu “matematiksel kavramları tanımlar” kriterinde yeterli düzeye ulaştığı; temsil ve gösterimlerinde gelişim sağladığı; düşündüğü ile yazdığı arasında kopuklukları düzeltmeye başladığı; bölme işleminden kaynaklı işlem yapma sorunlarını aşma yolunda ilerleme sağladığı; öğretmenin çözümü dışında en az bir çözüm sunabildiği belirlenmiştir.

Burak’ın defteri incelendiğinde birinci kontrolde “matematiksel kavramları tanımlar”, “matematiksel temsil ve gösterimleri uygun yapar” ve “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar” kriterlerinde yeterli düzeyde olan öğrencinin kendini matematiksel anlamda ifade etme; hatalı çözümlerini düzeltme; işlem hatalarını azaltmada kendini geliştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca öğrenci öğretmen farklı çözüm önerilerini defterine not etmeye başlamış birden fazla çözüm sunmuştur.

Batu’nun defteri incelendiğinde birinci kontrolde “matematiksel temsil ve gösterimleri uygun yapar” ve “matematik dilini doğru kullanır” kriterlerinde henüz değil düzeyinde olan öğrencinin temsil ve gösterim yaparken hızlı çözüm vermeye çalışan karalamalar yaptığı ve çözümlerinde biçimsel sorunlar olduğu ancak öğrencinin birden fazla kabul edilebilir çözüm önerisi sunma noktasında kendini geliştirdiği belirlenmiştir.

Emirhan'nun defteri incelendiğinde birinci kontrolde “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar” kriteri dışında tüm kriterlerde yeterli düzeyde olan öğrencinin kendini farklı çözüm yolları bulmada kendini geliştirdiği ancak farklı çözümler denerken temsil ve gösterim hatalarına yaptığı belirlenmiştir.

Ece'nin defteri incelendiğinde birinci kontrolde “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar” kriteri dışında tüm kriterlerde yeterli düzeyde olan öğrencinin hatalı çözümleri düzeltirken neden hata yaptığını not etmeye başladığı, farklı çözümler vermede kendini geliştirdiği belirlenmiştir.

Ege'nin defteri incelendiğinde birinci kontrolde “sorulara kabul edilebilir çözümler sunar” kriteri dışında tüm kriterlerde yeterli düzeyde olan öğrencinin farklı çözüm verirken hatalı çözüm yolları kullanmadığı kabul edilebilir çözümler sunduğu belirlenmiştir.

İkinci döngüde birinci döngüde olduğu gibi “matematiksel kavramları tanımlama”, “düzgün ve özenli defter tutma” kriterlerinde problem belirlenmemiştir. Öğrencilerin ikinci döngü sonunda “temsil ve gösterim”, “hatalı çözüm düzeltme”, “işlemleri eksiksiz yapma” ve “matematiksel düşünce ifade etme” kriterlerinde gelişim gösterdiği; “kabul edilebilir çözümler sunma” kriterinde öğrencilerin çabalarının birinci döngüye göre arttığı ancak bu durumun zaman zaman defterlerde temsil ve gösterim hatalarına neden olduğu belirlenmiştir. Özel ilgilenilen, işlem hataları yapan Azra, Turgay, Damla, Ferda, Buğlem, Ali, Süleyman ve Buğlem’de gelişim sağlandığı Ferda’da hatalar devam etse de diğer öğrencilerin hata yapma sıklıklarının azaldığı belirlenmiştir. Günlük öğretmen tarafından yapılan defter kontrolünün “düzgün ve özenli defter tutma”, “defterinde hatalı çözümleri düzeltir” ve “defterinde yaptığı işlemler eksiksizdir” kriterlerinde gelişim sağladığı belirlenmiştir.

İkinci döngüde etkinlik kağıtlarında birinci döngüde sorun yaşayan Turgay, Azra, Pınar, Buğlem ve Eren sınıf içinde oturdukları sıraları değiştirilerek müdehalae edilmiştir. Bu durum Azra, Pınar ve Buğlem üzerinde olumlu etki göstermiştir. Birinci döngüde bireysel çalışmayı tercih eden Salih, Emirhan, Ece, Nisa ve Batu grup yarışmalarının arttığı ikinci döngüde takım olma fikrine olumlu bakmaya başlamışlardır. İkinci döngüde boyama, kes yapıştır, eşleştir düzeyinde etkinlikler dışında yarışma, şifre çözme, problem çözme ağırlıklı uygulamalar etkinliklere katılımı arttırmıştır. Ancak öğrencilerin zaman

zaman temel düzeyde basit etkinlikler istedikleri, öğretmen yardımına olan ihtiyaçlarının birinci döngüye oranla azaldığı birbirlerinden yardım almaya başladıkları belirlenmiştir.

Araştırmada değerlendirme soruları birinci döngüde de olduğu gibi ikinci döngü içinde MEB 5. Sınıf Matematik ders kitabından ve Matematik Uygulamaları kılavuz kitaplarından hareketle oluşturulmuştur. Değerlendirme sonuçları aşağıda yer alan tabloda belirtilmiştir.

Tablo 42. İkinci Döngü Öğrenci Değerlendirme Sonuçları

	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını bulma	Bir çokluğun tamamını birim kesirlerden bulma	Kesirlerde toplama işlemi yapma	Kesirlerde toplama işlemi yapma	Kesirlerde çıkarma işlemi yapma	Kesirlerde çıkarma işlemi yapma	Kesir problemleri çözme	Kesir problemleri çözme	Kesir problemleri çözme	Genel değerlendirme
Ali	55	45	70	75	60	65	50	60	55	65
Alp	45	40	70	70	55	60	50	55	55	55
Ayşe	95	90	100	90	85	88	60	70	75	80
Azra	85	70	85	80	70	80	60	65	70	65
Batu	100	100	95	100	85	100	80	90	90	88
Bulem	80	75	90	85	80	85	60	70	70	70
Burcu	80	60	85	80	85	75	55	55	50	60
Burkay	90	90	95	85	85	80	60	75	80	85
Damla	60	55	50	60	50	55	50	55	50	65
Ece	100	100	95	100	95	100	80	95	100	94
Ege	100	85	100	85	85	100	60	85	85	90
Emir	90	85	85	75	70	80	50	55	60	75
Emirhan	100	100	90	100	100	100	75	95	90	100
Emre	60	65	70	65	70	70	60	65	65	70
Eren	40	50	60	45	50	55	50	55	60	65
Ferda	45	40	45	50	45	50	30	45	50	45
Kaya	85	80	85	75	85	75	50	65	75	80
Nisa	100	100	92	100	95	95	70	90	90	95
Pınar	85	80	78	80	60	70	55	60	60	70
Salih	100	95	100	100	90	95	60	95	90	95
Süleyman	90	75	85	85	75	70	45	70	75	70
Şafak	80	65	75	70	65	70	40	60	65	65
Turgay	60	45	80	70	50	60	30	50	50	50
Ortalama	79,34	73,47	81,73	79,34	73,47	77,30	55,65	68,69	70	73,78

İkinci döngüde yapılan birinci değerlendirmede on altı öğrenci; ikinci ve dördüncü değerlendirmede on üç öğrenci; üçüncü değerlendirmede on dört öğrenci; beşinci değerlendirmede on iki öğrenci; altıncı ve yedinci değerlendirmede on bir öğrenci; sekizinci, dokuzuncu ve onuncu değerlendirmede on öğrenci ortalamanın üzerinde puan almıştır. Tablo 42 incelendiğinde birinci değerlendirmede altı; ikinci ve altıncı

değerlendirme dört; üçüncü değerlendirmede üç; dördüncü değerlendirmede beş; beşinci, dokuzuncu ve onuncu değerlendirmede bir öğrenci tam puan almıştır.

Çalışmada uygulanan on bir verimli eğilim formunun beşinin birinci döngüde, altısı ikinci döngüde uygulanmıştır. Form sonuçları incelendiğinde bir numaralı soru “Birokuduğunuzda, nasıl çözeceğinizi bilmiyorsunuz. “ben bu soruyu çözerim” şeklinde düşünür müsünüz?” olarak belirlenmiştir. Verilen “evet” cevabı sayısı sırasıyla 19, 20, 21, 22, 22, 19, 20, 22, 20, 22, 20 şeklindedir. Form 1 ve Form 6 için grubun %82.60’ı; Form 2, Form 7, Form 9 ve Form 11 için grubun % 86.95’i; Form 3 için grubun %91.30’u; Form 4, Form 5, Form 8 ve Form 10 için grubun % 95.65’i olumlu yanıt vermiştir. İki numaralı soru “..... çözümüne başlamadan önce muhtemel yaklaşımlar düşünür müsünüz? ”olarak belirlenmiştir. Verilen “evet” cevabı sayısı sırasıyla 19, 21, 18, 16, 22, 18, 21, 20, 20, 22, 21 şeklindedir. Form 4 için grubun % 69.56’sı; Form 3 ve Form 6 için grubun %78.26’sı; Form 1 için grubun %82.60’ı; Form 8 ve Form 9 için grubun %86.95’i; Form 2, Form 7 ve Form 11 için grubun % 91.30’u; Form 5 ve Form 10 için grubun %95.65’i olumlu yanıt vermiştir. Üç numaralı soru “Yanlış gidiş yolunda olduğunuzda başka çözümler dener misiniz?” olarak belirlenmiştir. Verilen “evet” cevabı sayısı sırasıyla 21, 8, 20, 20, 18, 18, 18, 20, 20, 20, 18 şeklindedir. Form 2 için grubun %34.78’i; Form 5, Form 6, Form 7 ve Form 11 için grubun %78.26’sı; Form 3, Form 4, Form 8, Form 9 ve Form 10 için grubun %86.95’i; Form 1 için grubun %91.30’u olumlu yanıt vermiştir. Dört numaralı soru “Çözümü verdikten sonra doğru olup olmadığını merak eder misiniz? ”olarak belirlenmiştir. Verilen “evet” cevabı sayısı sırasıyla 21, 23, 20, 22, 21, 18, 20, 22, 23, 19, 20 şeklindedir. Form 6 için grubun %78.26’sı; Form 10 için grubun %82.60’ı; Form 3, Form 7 ve Form 11 için grubun %86.85’i; Form 1 ve Form 5 için grubun %91.30’u; Form 4 ve Form 8 için grubun %95.65’i; Form 2 ve Form 9 için grubun %100’ü olumlu yanıt vermiştir. Beş numaralı soru “Kendinizi ve ya bir akranınızı cevabınızın doğruluğuna ikna etmek için bir yolunuz var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Verilen “evet” cevabı sayısı sırasıyla 21, 21, 20, 21, 20, 21, 21, 21, 21, 20, 21 şeklindedir. Form 3, Form 5 ve Form 10 için grubun %86.95’i; Form 1, Form 2, Form 4, Form 6, Form 7, Form 8, Form 9 ve Form 11 için grubun %91.30’u olumlu yanıt vermiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu araştırmada ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel yetkinliklerinin gelişim süreci incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular bu bölümde tartışılarak yorumlanmıştır.

Araştırmanın gözlem aşamasında öğrencilerin süreç başında kavramsal anlama açısından önceki bilgi ve yeni bilgiyi ilişkilendirme, kendi düşüncelerini açıklamada sorunlar yaşadığı; işlemsel kıvraklık açısından çarpma ve bölme işlemlerinin uygulanmasında sorunlar olduğu; mantıksal düşünme açısından düşüncesini savunma noktasında desteğe ihtiyaç duydukları; stratejik yetkinlik açısından problemi anlama ve çözüm planı oluşturup uygulamada zorlandıkları; verimli eğilim açısından yeni ünitelerde yeni bilgiler öğrenirken yüksek motivasyonun olduğu ancak eski bilgileri kullanmayı gerektiren konularda daha düşük isteklilik olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu eylem planı öncesi araştırma bulgusu Atasoy (2020), Bal İncebacak ve Ersoy (2016-2018), Bozkurt ve Karşılıgil Ergin (2018), Ersoy, Yıldız ve Süleymanoğlu (2017), Ekenstam Af ve Nilsson (1979), Gündoğdu (2013), Hıdırlıoğlu ve Özkan Hıdırlıoğlu (2017), Karakoca (2011), Mohd Nor, Ismail ve Yusof (2016), Sevgi ve Alpaslan (2020), Yalvaç (2019) ile paralellik göstermektedir. Öğrenciler gözlem aşamasında araştırmacı ile ilk defa bir aradadır. Bu nedenle öğrenciler uyum sağlarken çekinmiş olabilirler. Kendilerini ve çözümlerini açıklarken zorlanmaları bu nedenle olabilir. Pandemi nedeniyle uzaktan eğitim alan bu öğrenciler işlemsel çalışmalarda yetersiz öğretmen ve aile desteği almış olabilirler.

Eylem araştırmasının birinci döngü bulgularına bakıldığında,

Öğrencilerin yapılan çalışmalarla birlikte kendi tanımlamalarını yapma, çözüm yolunu açıklama, çözümünü savunabilme, daha az öğretmen desteğine ihtiyaç duyma noktasında gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Öğrenciler arasında birbirinden destek alma ve grup çalışması yapmada istenilen gelişimin sağlanamadığı belirlenmiştir. Grup çalışmasının, ders katılımını sınıf genelinde uygulanan etkinliklerle istenilen düzeyde sağlamadığı belirlenmiştir. Ders sırasında yöneltilecek beceri temelli soruları, öğrenciler birinci döngüde grup olarak değil bireysel çalışmak istemişlerdir. Elde edilen bu eylem araştırması birinci döngü bulgusu Bal İncebacak ve Ersoy (2016-2018), Gündoğdu (2013), Karakoca (2011), Yalvaç (2019) ile paralellik göstermektedir. Birinci döngü ile birlikte tercih edilen etkinlikler öğrencilerin yönelimlerini belirlemek adına çeşitli alanlara hitap edecek şekilde planlanmıştır. Örneğin bazı etkinlikler şifre çözme, eşleştirme, bulmaca, hikayeleştirme, akıllı tahta üzerindeyken bazıları daha yarışma ve hız odaklı planlanmıştır. Kullanılan etkinliklerden boyama, kes yapıştır ve eşleştirme öğrencilerin zorlanma yaşamadan tamamladıkları, beceri temelli sorularda ve grup şifre çözmeli sorularda ise zorlandıkları belirlenmiştir. Bazı öğrencilerin grup çalışmalarına katılma ve söz almada zorlandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Elde edilen bu eylem araştırması birinci döngü bulgusu Çimenci ve Ateş (2016), Dede Tekin (2017) ile çelişki; Bal İncebacak ve Ersoy (2016-2018), Güzel ve Yılmaz (2020) ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Öğrencilerin defter kullanımları incelendiğinde “matematiksel kavramları tanıma” ve “düzgün ve özenli defter tutma” kriterlerinde problem olmadığı; ancak öğrencilerin “temsil ve gösterimler”, “hatalı çözüm düzeltme”, “işlemleri eksiksiz yapma”, “kabul edilebilir çözümler sunma” noktasında zorlandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin birinci döngüde ödev kontrolü ve defter kontrolünü öğrenci görevlisi yapmıştır. Öğrencilerin bir kısmının ödev tamamlamada zorlandıkları (7 öğrenci) ancak grup genelinde verilen ödevleri eksiksiz tamamladıkları belirlenmiştir. Bu durum nedeni kendi içlerinde öğretmen müdahalesi olmadığında tuttukları defterin süreç sonunda görülmesidir. Eksik oldukları noktalar öğrenciden ziyade öğretmenin belirleyebileceği kriterler olduğundan gözden kaçmış olabilir. Elde edilen bu eylem araştırması birinci döngü bulgusu Bal İncebacak ve Ersoy (2016-2018), Bozkurt ve Karslıgil Ergin (2018), Ersoy, Yıldız ve Süleymanoğlu (2017), Mohd Nor, Ismail ve Yusof (2016) ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmelerde ise öğrenci ortalamasının 71,97 puan olduğu belirlenmiştir. Bu puan ortalaması orta puan 50 olarak düşünöldüğünde orta puanın üzerinde olarak değerlendirilmiştir. Birinci döngüde öğrencilerin uygulanan çalışmada daha motive olmaları için değerlendirme soruları orta ve altı düzeyde planlanmıştır. Bu nedenle öğrenciler orta puana yakın sonuçlar elde etmiş olabilirler. Ayrıca öğrenciler arasında eylem öncesi gözlemlenen seviye farklılıkları birinci döngü ile azalmaya başlamıştır. Elde edilen bu eylem araştırması birinci döngü bulgusu Delioğlu (2017), Güzel ve Yılmaz (2020), Jansen, Louwerse, Straatemeier, Van der Ven, Klinkenberg ve Van der Maas (2013), Tüzün (2019) ile paralellik göstermektedir.

Eylem araştırmasının ikinci döngü bulgularına bakıldığında,

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde matematiği en çok market, kantin ve mutfakta kullandıkları; bir konuyu anladıklarına karar verirken sınavdan yüksek almayı kriter kabul ettikleri; eylem araştırmasının yürütöldüğü kesirler ünitesi için ise üniteyi anladım diyen öğrencilerin kesirlerde modelleme, genişletme ve toplama/çıkarma işlemlerini yapabildiklerini belirttikleri; bir soruyu çözerken öğrencilerin %43.47'sinin öğretmenin yolunu tercih ettikleri, %21.73'ünün kendi yolunu tercih ettikleri; öğrencilere bir problemi şekil çizerek, önceki probleme bakarak, işlemini düşünerek çözeceklerini; kesirler ünitesinin genişletme ve modelleme kısmını bir başkasına anlatabileceklerini ve anlatım sırasında basit anlatmaya, modelleme yapmaya, çizmeye dikkat edeceklerini; grafik, tablo ve modelleme açısından öğrencilerin %43.47'sinin seviyorum cevabını verdiği; ev ödevi tamamlanırken öğrencilerin %56.52'sinin anne desteği aldığı; öğrencilerin %52.17'sinin ev ödevi olarak testi tercih ettikleri; sınıf içi oyunlarda yarışma tarzı çalışmaları tercih ettikleri; matematik dersinde yetkin olan öğrencinin işlemleri doğru yapan, dersi dinleyen kişi olduğunu düşündükleri; öğrencilerin %60.86'sının kendisini orta olarak değerlendiği; öğrencilerin başarısı hakkında baba, anne, arkadaş, teyze ve dedenin fikrini söylediği ancak öğrencilerin baba, öğretmen ve anne düşünmesini önemsedikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin gelişim göstermesinin altında sürece alışmaları ve gelecek etkinliklerde önemsenen durumun doğru cevabı vermek olmadığını anlamaları olabilir. Çünkü öğrenci ürün değerlendirmeleri onlarla birlikte incelenerek yapılmıştır. Öğrenciler neyi neden yanlış yaptıklarının ve yaptıkları yanlışın değerlendirmedeki etkisinin farkındadır. Öğrenci dışı faktörler göz önüne alındığında performansı için fikir belirten kişilerin olmasının öğrencileri rahatsız etmediği onların asıl çekirdek aile düşüncelerini önemsedikleri görölmüştür. Bunun nedeni baba mesleği olan madencilik aşam mesaisi

ve vardiyasının uzun olması, öğrencilerin babaya değerlendirme sonuçları ve performans ile kendilerini aktarabilmeleri olabilir. Elde edilen bu eylem araştırması ikinci döngü bulguları Ata Baran (2020), Aybay (2005), Bozkurt ve Karslıgil Ergin (2018), Dur (2014), Kahramanoğlu ve Deniz (2017); Koyuncu ve Yabaç (2017), Öztürk ve Kurtuluş (2017) ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Velilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin matematik dersinde yaşadıklarını eğer veliler sorarsa %45.45 anlattıkları, anlatımlarında ise başarı, etkinliğin açıklamasından bahsettikleri; öğrencilerin ev ödevlerini ödevini tamamlayıp tamamlamamasını sorarak hallettikleri; öğrenci ev ödevinde yardım istediğinde konuyu anlattıkları, internetten bakırım ve anladığım kadar çözerim dedikleri; veliler için matematik dersinde yetkin olan öğrencinin zorlanmadan ödev yapan, deneme sonuçları iyi olan, dersini iyi dinleyen öğrenci olduğu; veli ve öğrencilerin matematik dersinde yetkin olmaya ortak cevaplar verdiği; velisi olduğu öğrenciyi değerlendirirken velilerinde öğrenciler gibi performans için ortalama cevabını verdiği; velilerin öğrenci performansına öğrencilerden farklı olarak başarı üzerinde daha çok öğretmene vurgu yaptıkları belirlenmiştir. Velilerin matematiksel yetkinlik gelişiminde esas rolü öğretmene vermelerinin nedeni olası bir başarısızlık durumunda kendini eleştirmekten ziyade öğretmeni eleştirmenin çocuğu eleştirmenin daha kolay oluşu olabilir. Yetkinliğe yüklenen anlamın öğrenci ve veliler için benzer olmasının nedeni çocukların belirttikleri gibi aile etkisi olabilir. Anne babanın yeterli olan çocuk ödevini zorlanmadan yapar, öğretmenini güzel dinler, sınavdan (test, deneme) yüksek alır gibi düşünceleri çozukları etkilemiş olabilir. Ailenin çocuğa verdiği destek noktasından kendini olduğundan farklı gösterme çabası içerisinde olmaması olumlu bir durum olarak düşünülebilir. Mezun olunan eğitim kademesi ve mezuniyetin üzerinden geçen süre bilgilerin unutulmasına neden olabilir. Ancak veliler bu noktada çözüm bulmaya istekli görünmektedirler. Uzun vadede bu durum öğrenciler üzerinde olumlu etki oluşturabilir. Elde edilen bu eylem araştırması ikinci döngü bulguları Jenßen, Hosoya, Jegodtka, Eilerts, Eid ve Blömeke (2020), Medikoğlu (2020) ile çelişki; Adal ve Yavuz (2017), Ayan (2014), Baran (2006), Berkant ve Çadırlı (2019), Ertong (2019), Deveci ve Aldan Karademir (2018), Kaya (2020), Poçan, Yaşaroğlu ve İlhan (2017) ile paralellik göstermektedir.

Yapılan gözlemler sürecinde öğrencilerin tanımlama yapma, kendi çözüm yolunu açıklama, çözümünü tartışma ve açıklama yönünde gelişim gösterdikleri; öğretmen desteğine birinci döngüye oranla daha az ihtiyaç duymaya başladıkları; etkinlikler ve soru

çözümlerinde kendi seçtikleri çözümü yapmalarına izin verildiğinde öğrencilerin kendilerine en uyanı seçmeye başardıkları ve birden fazla çözüm yolu sunmada gelişim gösterdikleri; grup çalışmalarının etkinlikleri düzenlendiği için ikinci döngüde katılımın artmaya başladığı; beceri temelli soruların bireysel çalışılmasının öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu, doğru çözümü veremese bile çözüm planı oluşturmaya başladıkları (belirli bir aşamaya geldikleri) belirlenmiştir. Bunun nedeni ikinci döngü ile birlikte öğrencilere kendi yolunuzdan istediğiniz gibi çözün ama kabul edilebilir olsun cümlesinin sık tekrar edilmesi ve grup içerisinde bu şekilde çalışan öğrencilere verilen pekiştirmeler olabilir. Öğrenciler doğru sonucun değil süreçte verilen planlama ve mantıklı çözüm planının değerinin anlamaya başlamışlardır. Elde edilen bu eylem araştırması ikinci döngü bulguları Çimenci ve Ateş (2016), Dede Tekin (2017), Dur (2014), Kükey (2018), Verschaffel, Rathé, Wijns, Degrande, Van Dooren, De Smedt ve Torbeyns (2020), Yeşildere ve Tümnüklü (2008), Yeşildere (2006) ile paralellik; Bal İncebacak ve Ersoy (2016-2018), Bozkurt ve Karslıgil Ergin (2018), Ersoy, Yıldız ve Süleymanoğlu (2017), Gündoğdu (2013), Hıdırlıoğlu ve Özkan Hıdırlıoğlu (2017), Karakoca (2011), Mohd Nor, Ismail ve Yusof (2016) ile çelişki gösterdiği belirlenmiştir.

Öğrencilerin defter kullanımları incelendiğinde ikinci döngü sonunda “temsil ve gösterim”, “hatalı çözüm düzeltme”, “işlemleri eksiksiz yapma” ve “matematiksel düşünce ifade etme” kriterlerinde gelişim gösterdiği; “kabul edilebilir çözümler sunma” kriterinde öğrencilerin çabalarının birinci döngüye göre arttığı belirlenmiştir. İkinci döngünün hem ödev hem de defter kontrolünün araştırmacı yapmıştır. Bu durum öğrencilerde sürekli kontrol olacak defterim düzgün ve istenilen şekilde olmalı düşüncesini oluşturmuş olabilir. Aynı düşüncenin öğrencilerde ödev tamamlama içinde olduğu düşünülebilir. Bu nedenle ödev takibini ikinci döngüde öğretmen yaptığı için öğrencilerin defter kullanımı ve ödev tamamlamasında ilk döngüye göre gelişim sağlandığı belirlenmiştir. Elde edilen bu eylem araştırması ikinci döngü bulgusu Bozkurt ve Karslıgil Ergin (2018) ile çelişki; Çalışkan (2012), Hodge (2008), Kükey (2018), Säfström (2018) ile paralellik göstermektedir.

Kullanılan etkinliklerde öğrencilerin daha çok problem çözmesine odaklanılan ikinci döngüde öğrencilerin hikayeleştirilen çalışmalar, yarışmalar, bireysel zorlu görevler ve orta zorlukta grup çalışmalarında ilerleme sağladıkları belirlenmiştir. Elde edilen bu eylem araştırması ikinci döngü bulgusu Özdemir, Duran ve Kaplan (2016) ile çelişki; Dur (2014), Mayan (2019) ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmelerde ise öğrenci ortalamasının 73.27 olduğu birinci döngüde elde edilen 71.97 puanda artış olduğu belirlenmiştir. Bu puan ortalaması da birinci döngüde olduğu gibi orta puan 50 olarak düşünöldüğünde orta puanın üzerinde olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bu eylem araştırması ikinci döngü bulgusu Delioğlu (2017), Güzel ve Yılmaz (2020), Jansen, Louwerse, Straatemeier, Van der Ven, Klinkenberg ve Van der Maas (2013), Tüzün (2019) ile paralellik göstermektedir.

Verimli eğilim form sonuçları incelendiğinde “ben bu soruyu çözerim”, “çözümüne başlamadan önce muhtemel yaklaşımlar düşünür müsünüz?”, “yanlış gidiş yolunda olduğunuzda başka çözümler dener misiniz?”, “çözümü verdikten sonra doğru olup olmadığını merak eder misiniz?”, “kendinizi ve ya bir akranınızı cevabınızın doğruluğuna ikna etmek için bir yolunuz var mıdır?” sorularına verilen olumlu cevap yüzdelerinin uygulama sonuna boyunca form sıralamasına bağlı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Bunun nedeni süreç içerisinde her çalışmanın bir önceki çalışmaya verilen öğrenci tepkisi ile yeniden düzenlenmesi olabilir. Elde edilen bu eylem araştırması ikinci döngü bulgusu Ayan (2014), Coşkun (2007), Yang, Lai, Yao ve Huang (2013) ile paralellik; Ev-Çimen ve Aygüner (2018) ile çelişki göstermektedir.

5.2. Sonuç

Bu araştırma, ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin matematiksel yetkinlik gelişim süreçlerini incelemek için gerçekleştirilmiştir. Çalışmada “matematiksel yetkinliğe yükledikleri anlamlara”, “matematiksel yetkinliklerinin mevcut halini ve süreç içerisindeki gelişimine”, “matematiksel yetkinliklerin matematiksel görevlerle olan bağına”, “matematiksel yetkinlik üzerinde etkili olan güçlere” odaklanılmaya çalışılmıştır.

Çalışma iki döngü ve öncesinde gözlem süreci olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel yetkinliklerinde seçilen etkinliklerin, bireysel çalışmaya ayrılan sürenin, matematiksel çalışmalar yaptıkları araçların izlenmesi ve onlara verilen düzeltmelerin takibinin, öğrencilere çözüm yolu seçme ve savunma fırsatı verilmesinin yetkinlik üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

Velilerin ve öğrencilerin matematiksel yetkinliğe, ödevi zorlanmadan tamamlamak ve başarılı olmak (sınavdan, denemeden yüksek almak) anlamını

yükledikleri görülmüştür. Velilerin öğrencilerinin genelinin yükledikleri matematiksel yetkinlik üzerindeki etki gücünü öğretmen faktörüne yükledikleri belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen her döngü tekrarında gelişimin olumlu olduğu ve bu durumun öğrenci başarı üzerinde olumlu etkisi olduğu; bu şekilde yürütülen çalışmaların veliler tarafından olumlu karşılandığı ve evde öğrencilere daha çok katkı sağlamaya çalıştıkları belirlenmiştir.

5.3. Öneriler

Araştırma sonunda araştırmacılar ve uygulayıcılar için iki başlık altında öneriler verilmiştir.

5.3.1. Araştırmacılar İçin Öneriler

Bu araştırma ortaokul düzeyinde beşinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Benzer bir çalışma ortaokul kademesinin sekizinci sınıf düzeyinde, ilkokul kademesinde veya ortaöğretim düzeyinde matematiksel yetkinlik incelemesi olarak tasarlanabilir.

Araştırmada deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiş iki grup oluşturulmamıştır. Bu şekilde bir araştırma tasarlanarak uygulamanın etkililiği incelenebilir.

Bu araştırma ilkokul dördüncü sınıfı pandemi nedeniyle çevrimiçi tamamlamış öğrenciler ile yürütülmüştür. İlgili sınıfı yüz yüze tamamlanmış öğrencilerle bir araştırma yapılabilir.

Bu araştırmada araştırmacı ve uygulayıcı aynı kişidir. Birden fazla araştırmacı ve gözlemci kullanılarak araştırma tasarlanabilir.

İlgili araştırma Dalaman ilçesinde ilçe merkezine uzak bir yerleşim bölgesinde yürütülmüştür. Daha farklı bir yerleşim biriminde çalışılabilir. Öğrenci imkan durumlarının etkisi göz önüne alınabilir.

Bu araştırmada alanyazına katkı amaçlı ölçek geliştirme çalışması yapılmış ancak çalışma grubu ölçeğin kullanımı için sayıca uygun olmadığı için uygulama yapılmamıştır. Geliştirilen ölçek bir veri toplama aracı olarak kullanılabilir.

5.3.2. Uygulayıcılar İçin Öneriler

Öğretmenlerin etkinlik planlamalarında rahatlık sağlanması açısından seçmeli matematik dersini veren branş öğretmeninden destek alınabilir.

Öğretim faaliyetlerinde kullanılacak matematiksel oyunlar ve etkinlikler dönem başında zümre öğretmenlerince ortak kararla belirlenebilir.

Öğretmenlerin matematiksel yetkinliği değerlendirmeleri için ilgili doküman desteği sağlanabilir.

Özellikle seçmeli derslerde yapılan değerlendirmelerde matematiksel yetkinlik değerlendirmesi “kavramsal anlama”, “işlemsel kıvraklık”, “mantıksal düşünme”, “stratejik düşünme” ve “verimli eğilim” göz önüne alınarak yapılabilir.

Öğretmenler veliler ile yaptıkları görüşmelerde öğrencilerin durumlarını matematiksel yetkinlik alanlarına göre açıklayabilir.

Veli ve öğretmen ilişkisinde velilerin öğretmenden beklentileri görüşmeler yapılarak belirlenebilir. Böyle bir durumda veli ve öğretmen birbiri ile daha açık iletişim kurabilir.

KAYNAKÇA

- Abrantes, P. (2001). Mathematical competence for all: options, implications and obstacles. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 125-143.
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1014589220323>
- Abrantes, P. (2003). Mathematical competence for all: Options, implications and obstacles. *Quadrante*, 12(2), 95-110.
<file:///D:/kullan%C4%B1c%C4%B1/Downloads/22763-Texto%20do%20Trabalho-87997-1-10-20210125.pdf>
- Adal, A. A., ve Yavuz, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 3(1), 20-41. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijofe/issue/30889/334329>
- Akkurt, R. (2020). *Günlük yaşam problemleri uygulanarak altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel yetkinliklerinin incelenmesi* (Tez No. 610496) [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Albaladejo, I. M. R., García, M. D. M., & Codina, A. (2015). Developing mathematical competencies in secondary students by introducing dynamic geometry systems in the classroom. *Education and Science*, 40(177), 43-58. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.2640>
- Albaladejo, I. M. R., García, M. D. M., & Codina, A. (2015). Developing mathematical competencies in secondary students by introducing dynamic geometry systems in the classroom. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 43-58. DOI: 10.15390/EB.2015.2640
- Alpysov, A., Kireyeva, A., Kadkalova, T., Dautova, Z., Popova, M., & Zhubandykova, A. (2017). On the development of mathematical competencies of students in the construction and solution of complex inequalities. *Revista Espacios*, 38(50), 31-50. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n50/a17v38n50p31.pdf>
- Ata Baran, A. (2019). *Matematiksel modellemeye dayalı bir öğretim deneyinde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel iletişim becerilerinin, matematik*

okuryazarlıklarının ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi (Tez No. 544416)
[Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Atasoy, D. (2020). Sözel soruların matematik diline dönüştürülmesi becerisinde iki öğrenci grubunun karşılaştırılması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 547-555. <https://doi.org/10.21597/jist.569857>
- Ayan, A. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlik algıları, motivasyonları, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişki* (Tez No. 377902) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Aybay, Y. (2005). *İlköğretim 8. sınıf öğrencileri için matematik yetkinlik beklentisi ölçeklerini geliştirme çalışması* (Tez No. 205880) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Balcı, A. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. Pegem Akademi Yayınları.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1978). The self system in reciprocal determinism. *American Psychologist*, 33(4), 344-358. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.33.4.344>
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ, 1986(23-28).
https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=PdY9o3l5vpYC&oi=fnd&pg=PA94&ots=uGhWvS1kaL&sig=jz8gy5N7XuCCViwzcotD5mFRLM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44(9), 1175–1184. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.9.1175>
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>

- Bandura, A. (2012). On the functional properties of perceived self-efficacy revisited. *Journal of Management*, 38(1), 9-44.
<https://doi.org/10.1177/0149206311410606>
- Bandura, A., & Adams, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, 1(4), 287-310. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.35.3.125>
- Bandura, A., & Cervone, D. (1983). Self-evaluative and self-efficacy mechanisms governing the motivational effects of goal systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(5), 1017-1028. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.5.1017>
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.41.3.586>
- Beckmann, M. W. (1970). Eighth grade mathematical competence - 15 years ago and now. *The Arithmetic Teacher*, 17(2), 334-335. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(05\)80003-5](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(05)80003-5)
- Bellini, D., Crescentini, A., Zanolla, G., Cubico, S., Favretto, G., Faccincani, L., & Giancesini, G. (2019). Mathematical Competence Scale (MCS) for primary school: The psychometric properties and the validation of an instrument to enhance the sustainability of talents development through the numeracy skills assessment. *Sustainability*, 11(9), 1-13. doi:10.3390/su11092569
- Berkant, H. G. ve Çadırılı, G. (2019). Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(3), 29-52. <https://doi.org/10.33907/turkjes.602382>
- Blum, W., Drüke-Noe, C., Hartung, R., & Köller, O. (Hrsg.) (2006). *Bildungsstandards Mathematik: konkret. Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichtsanregungen, Fortbildungsideen*. Berlin: Cornelsen Skriptor
<https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/3776/4.pdf>
- Boaler, J. (2000). *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (2 th ed.). Ablex Publishing.

- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: from the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33(4), 72-87. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.10.001>
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33(1), 72-87. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.10.001>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative research in education: an introduction to theory and methods*. Allyn & Bacon.
- Bozkurt, A., ve Ergin, G. K. (2018). Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki başarı ve matematiksel düşüncülerinin incelenmesi. *E-International Journal of Educational Research*, 9(3), 31-48. <https://doi.org/10.17556/erziefd.764194>
- Bozkurt, A., ve Topal, A. (2019). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin standart bir algoritmayla çözülebilen ve çözülemeyen problemlerde matematiksel düşüncülerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 6(2), 44-59. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijesim/issue/45039/528082>
- Bregant, T. (2016). Mathematical competence of a child–life success of an adult. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 14(4), 353-359. <https://doi.org/10.7906/indecs.14.4.3>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2019). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Capone, R., Del Sorbo, M. R., Pisa, A., & Trerotola, M. (2019). Challenge-based learning and game-based learning to improve mathematical competencies: An Italian case study in secondary school. In *EDULEARN19 Proceedings 11th International Conference on Education and New Learning Technologies: Palma*,

- Spain. 1-3 July, 2019 (pp. 571-578). IATED Academy.
<http://lib.uib.kz/edulearn19/files/papers/206.pdf>
- Cattell, R. B. (1966). The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1(2), 245-276. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102_10
- Cerda, G., Pérez, C., & Ortega-Ruiz, R. (2014). Relación entre los niveles de competencia matemática temprana, género y extracción social en la población escolar primaria en Chile. *Anales De Psicología*, 30(3), 1006-1013.
<https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.152891>
- Clark, C. A., Sheffield, T. D., Wiebe, S. A., & Espy, K. A. (2013). Longitudinal associations between executive control and developing mathematical competence in preschool boys and girls. *Child Development*, 84(2), 662-677. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01854.x>
- Coşkun, G. (2007). *Performansa dayalı durum belirlemenin öğrencilerin matematik dersindeki özyeterlik algısına, tutumuna ve başarısına etkisi* (Tez No. 229082) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Cramer, C. F. (1974). *A Study of achievement levels of Nebraska high school seniors on a test designed to measure mathematical competencies* (Publication No. 121624) [Doctoral dissertation, The University of Nebraska]. ProQuest Dissertations and Theses Global. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED121624.pdf>
- Cranfield, C. (2013). *How are the mathematical identities of low achieving South African eleventh graders related to their ability to solve mathematical tasks* (Publication No. 11782) [Doctoral dissertation, Michigan State University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
file:///D:/kullan%C4%B1c%C4%B1/Downloads/Cranfield_grad.msu_0128D_11782.pdf
- Csachová, L., Gunčaga, J., & Jurečková, M. (2017). The educational research of mathematical competence. *Focus on Mathematics Education Research*, 2(1), 31-62. <https://novapublishers.com/shop/focus-on-mathematics-education-research/>
- Çalışkan, Ç. (2012). *8.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarıyla ispat yapabilme seviyelerinin ilişkilendirilmesi* (Tez No. 328655) [Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Çelikkaleli, Ö. (2010). *Ergenlerin yetkinlik inançları ile depresyon, benlik saygısı, iç-dış kontrol odağı, sürekli öfke ve öfke ifade biçimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 253305) [Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çimenci Ateş, F. (2016). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve özyeterlilik inançlarının grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerine etkisinin değerlendirilmesi* (Tez No. 431379) [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çoban, H., ve Tezci, E. Matematiksel muhakeme becerileri değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(24), 2805 – 2837. <https://doi.org/10.26466/opus.610197>
- Dede Tekin, A. (2017). Modelleme yeterlikleri ile sınıf düzeyi ve matematik başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(3), 1201-1219. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330251>
- Del Carmen Pérez-Fuentes, M., Núñez, A., del Mar Molero, M., Gázquez, J. J., Rosário, P., & Núñez, J. C. (2020). The role of anxiety in the relationship between self-efficacy and math achievement. *Educational Psychology*, 26(2), 137-143. <https://doi.org/10.5093/psed2020a7>
- Delioğlu, H. N. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik özyeterlilik algısı arasındaki ilişki* (Tez No. 454808) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Deveci, Ö., ve Karademir, Ç. A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz-bildirimleri ile görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik algıları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 33-49. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ekuat/issue/41379/500201>
- DeVellis, R. F. (2021). *Ölçek Geliştirme: Kuram ve Uygulamalar* (4. bs.) (Tozan, T. Çev. Ed.). Nobel Yayıncılık. (Orijinal basıl tarihi 1991).
- Dick, B. (2002). Postgraduate programs using action research. *The Learning Organization*, 9(4), 159-170. <https://doi.org/10.1108/09696470210428886>

- Doruk, M., Öztürk, M., ve Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının belirlenmesi: kaygı ve tutum faktörleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 283-302.
<https://doi.org/10.17860/mersinefd.685426>
- Dur, M. (2014). *Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde niceliksel muhakeme becerilerinin ve gelişimlerinin incelenmesi* (Tez No. 375305) [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Duran, M., ve Bekdemir, M. (2013). Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı görsel matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı mıdır? *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(3), 27-40.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/pegegog/issue/22581/241210>
- Eisner, E. W. (1991). What the arts taught me about education. *Art Education*, 44(5), 10-19.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00043125.1991.11652891?journalCode=uare2>
- Ekenstam, A. A., & Nilsson, M. (1979). A new approach to the assessment of children's mathematical competence. *Educational Studies in Mathematics*, 10(1), 41-66.
<https://doi.org/10.2307/3481966>
- El-Khoury, S., Richard, P. R., Aïmeur, E., & Fortuny, J. M. (2005, October). Development of an intelligent tutorial system to enhance students' mathematical competence in problem solving. In *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 2042-2049). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
<https://www.learntechlib.org/p/21496/>
- Ersoy, E., Yıldız, İ., ve Süleymanoğlu, E. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri üzerine bir çalışma. *Electronic Turkish Studies*, 12(17), 179-194. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11702>
- Ertong, A. (2019). *Lise öğrencilerinin matematik öz-yetkinlik kaynaklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi* (Tez No. 578347) [Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Ev Çimen, E., ve Aygüner, E. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile gerçek performanslarının incelenmesi. *Ilkogretim Online*, 17(2), 675-696.
<https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.419026>
- Fleshman, P. J. (2012). *Beyond the scores: mathematics identities of african american and hispanic fifth graders in an urban elementary community school* (Publication No. 2222) [Doctoral dissertation, City University Of New York]. Cuny Academic Works.
https://academicworks.cuny.edu/do/search/?q=author_lname%3A%22Fleshman%22%20author_fname%3A%22Paula%22&start=0&context=5800691
- Fuchs, L. S. (2005). Prevention research in mathematics: Improving outcomes, building identification models, and understanding disability. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 350-352. <https://doi.org/10.1177/00222194050380041201>
- García-Perales, R. & Palomares-Ruiz, A. (2020). Math performance and sex: the predictive capacity of self-efficacy, interest and motivation for learning mathematics. *Frontiers in Psychology*, 11(3), 1879-1900. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01879>
- Gedik, Ö., ve Aykaç, N. (2017). Matematik derslerinde kullanılan yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerine ve öz-yeterlik algılarına etkisinin belirlenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(1), 152-165. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.305785>
- Gilbert, M. C. (2016). Relating aspects of motivation to facets of mathematical competence varying in cognitive demand. *The Journal of Educational Research*, 109(6), 647-657. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1020912>
- Glesne, C. (2014). *Nitel araştırmaya giriş* (6. bs.) (Ersoy, A. ve Yalçınoglu, P. Çev. Ed.). Anı Akademik Yayıncılık. (Orijinal basım tarihi 1991).
- González-Castro, P., Rodríguez, C., Cueli, M., Cabeza, L., & Álvarez, L. (2014). Math competence and executive control skills in students with attention deficit/hyperactivity disorder and mathematics learning disabilities /competencias matemáticas y control ejecutivo en estudiantes con trastorno por déficit de atención con. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 29-49.
<https://ojs.ehu.eus/index.php/psicodidactica/article/view/7510>

- Göncü, B. H. (2020). *Tahmin becerilerinin geliştirilmesinin 60-72 aylık çocukların akıl yürütme ve sezgisel matematik yeteneklerine etkisi* (Tez No. 607937) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Grabner, R. H., Ansari, D., Koschutnig, K., Reishofer, G., & Ebner, F. (2013). The function of the left angular gyrus in mental arithmetic: evidence from the associative confusion effect. *Human Brain Mapping*, 34(5), 1013-1024. <https://doi.org/10.1002/hbm.21489>
- Grabner, R. H., Ansari, D., Reishofer, G., Stern, E., Ebner, F., & Neuper, C. (2007). Individual differences in mathematical competence predict parietal brain activation during mental calculation. *Neuroimage*, 38(2), 346-356. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.07.041>
- Grabner, R. H., Ischebeck, A., Reishofer, G., Koschutnig, K., Delazer, M., Ebner, F., & Neuper, C. (2009). Fact learning in complex arithmetic and figural-spatial tasks: The role of the angular gyrus and its relation to mathematical competence. *Human Brain Mapping*, 30(9), 2936-2952. <https://doi.org/10.1002/hbm.20720>
- Grootenboer, P., Smith, T., & Lowrie, T. (2006). Researching identity in mathematics education: The lay of the land. *Identities, Cultures And Learning Spaces*, 2, 612-615. <https://research-repository.griffith.edu.au/handle/10072/32913>
- Gündoğdu, S. (2013). *7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu matematiksel güç ile matematik özyeterliliği arasındaki ilişki* (Tez No. 344299) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Gürbüz, S. (2021). *Amos ile yapısal eşitlik modellemesi* (2. bs.). Seçkin Yayıncılık.
- Güzel, S., ve Yılmaz, S.(2020). 8. Sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler konusundaki matematiksel dil kullanım düzeyleri ve dile ilişkin görüşleri. *International Journal of Active Learning*, 5(1), 33-56. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijal/issue/55589/733548>
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 261-273. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.20.3.0261>

- Harks, B., Klieme, E., Hartig, J., & Leiss, D. (2014). Separating cognitive and content domains in mathematical competence. *Educational Assessment*, 19(4), 243-266. <https://doi.org/10.1080/10627197.2014.964114>
- Hıdıroğlu, Ç. N., ve Hıdıroğlu, Y. Ö. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel modellemede oluşturdukları gerçek yaşam problem durumu modelleri. *İlköğretim Online*, 16(4), 1702-1731. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.342986>
- Hiebert, J. (1988). A theory of developing competence with written mathematical-symbols. *Educational studies in mathematics*, 19(3), 333-355. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00312451>
- Hodge, L. (2008). Student roles and mathematical competence in two contrasting elementary classes. *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 32-51. <https://doi.org/10.1007/BF03217468>
- Hohensinn, C., & Kubinger, K. D. (2009). On varying item difficulty by changing the response format for a mathematical competence test. *Austrian Journal of Statistics*, 38(4), 231-239. <https://doi.org/10.17713/ajs.v38i4.276>
- Hutauruk, B. S. (2016). Code switching in bilingual classes: A case study of three lecturers at Bunda Mulia University. *Journal of English Teaching as a Foreign Language*, 2(1), 69-86. <https://ejournal.uhn.ac.id/index.php/jetafl/article/view/162>
- Hutcheson, G. & Sofroniou, N. (1999). *The multivariate social scientist introductory statistics using generalized linear models*. Sage Publications
- İncebacak, Bal B., ve Ersoy, E. (2018). Ortaokul öğrencilerinin pisa soruları karşısında muhakeme etme becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 269-292. <https://doi.org/10.17679/inuefd.346509>
- Jansen, B. R., Louwerse, J., Straatemeier, M., Van der Ven, S. H., Klinkenberg, S., & Van der Maas, H. L. (2013). The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence, and math performance. *Learning and Individual Differences*, 24(1), 190-197. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.014>

- Jenßen, L., Dunekacke, S., Eid, M., & Blömeke, S. (2015). The relationship of mathematical competence and mathematics anxiety. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 31–38. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000197>
- Jenßen, L., Dunekacke, S., Eid, M., & Blömeke, S. (2015). The relationship of mathematical competence and mathematics anxiety: An application of latent state-trait theory. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 31-38. <https://psycnet.apa.org/buy/2015-05581-005>
- Johnson, A. P. (2008). *A short guide to action research*. Allyn and Bacon.
- Kahramanoglu, R., & Deniz, T. (2017). An investigation of the relationship between middle school students' metacognitive skills, mathematics self-efficacy, and mathematics achievement. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(3), 189-200. <https://doi.org/10.17679/inuefd.334285>
- Kaiser, H. F., & Caffrey, J. (1965). Alpha factor analysis. *Psychometrika*, 30(1), 1-14. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02289743>
- Kalın, G. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematik tutumları, özyeterlikleri, kaygıları ve dersteki başarılarının incelenmesi* (Tez No. 370427) [Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Karaduman, B. (2018). *Ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini ve matematik dersine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi: cinsiyet ve sınıf düzeyi perspektifi* (Tez No. 534992) [Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Karakoca, A. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmede matematiksel düşünmeyi kullanma durumları* (Tez No. 288002) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, D. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin algılanan öğretmen duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarıları açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 106-132. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.605489>
- Khutorskoi, A. V. (2002). Key competences and education standards. *A speech at the Department of Philosophy of Education and Pedagogy Theory of Russian*

- Academy of Education, Eidos Center*, 3(2), 123-145.
<http://www.eidos.ru/news/compet/html>
- Kline, T. (2005). *Psychological testing: a practical approach to design and evaluation*. Sage Press.
- Koyuncu, B. ve Yabaş, D. (2017). Okul öncesi dönem çocukların sözel muhakeme yetenekleri ile matematik işlem becerileri arasında ilişki. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(3), 722-739.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59420/853413>
- Kriegbaum, K., Jansen, M., & Spinath, B. (2015). Motivation: A predictor of PISA's mathematical competence beyond intelligence and prior test achievement. *Learning and individual differences*, 43(3), 140-148.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.026>
- Kritzer, K. L. (2012). The story of an outlier: a case study of one young deaf child and his journey towards early mathematical competence. *Deafness & Education International*, 14(2), 69-77. <https://doi.org/10.1179/1557069X11Y.0000000011>
- Kuzu, A. (2009). Öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişimde eylem araştırması. *Journal of International Social Research*, 1(6), 425-433.
<https://www.sosyalarastirmalar.com/articles/action-researchin-teacher-training-and-professional-development.pdf>
- Kükey, E., Aslaner, R. ve Tutak, T.(2019). Matematiksel düşünmenin varsayımında bulunma bileşenine yönelik olarak ortaokul öğrencilerinin kullandıkları problem çözme stratejilerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 146-170. <https://doi.org/10.18009/jcer.535610>
- Kükey, H. (2018). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının 5. sınıf kesirler konusunda derse hazırlık süreçlerinin lesson study (ders imecesi) modeli kapsamında incelenmesi* (Tez No. 505221) [Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Lee, C. I. (2016). An appropriate prompts system based on the Polya method for mathematical problem-solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 893-910.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00649a>

- Lent, R. W., Lopez, F. G., Brown, S. D., & Gore Jr, P. A. (1996). Latent structure of the sources of mathematics self-efficacy. *Journal of Vocational Behavior*, 49(3), 292-308. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1996.0045>Get rights and content
- Leví, G., Ramos, E., & Carrillo, J. A. (2014). Latent factors in the formation and development of mathematical competence. The Future of Mathematics Education in a Connected World. Proceedings of the 12th International Conference: The Mathematics Education for the Future. Montenegro.
- Leví, G., Ramos, E., & Carrillo, J. A. (2014). Latent factors in the formation and development of mathematical competence. The Future of Mathematics Education in a Connected World. *Proceedings of the 12th International Conference: The Mathematics Education for the Future. Montenegro*. https://nanopdf.com/download/mathematical-competence-assessment-comparison-of-student_pdf
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.
- Lindsey, J. J. (2018). *Evolving mathematical identity for post-secondary students* (Publication No. 10877) [Master's thesis, Texas State University]. Electronic Theses and Dissertations. <https://digital.library.txstate.edu/handle/10877/8501>
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *Zdm*, 49(6), 937-949. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.10.001>
- Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2011). Numerical ordering ability mediates the relation between number-sense and arithmetic competence. *Cognition*, 121(2), 256-261. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.07.009>
- MacDonald, A., & Carmichael, C. (2018). Early mathematical competencies and later achievement: insights from the longitudinal study of australian children. *Mathematics Education Research Journal*, 30(4), 429-444. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0230-6>
- MacNaughton, G., & Hughes, P. (2009). *Doing action research in early childhood studies: a step by step guide*. Open University Press.

- Maier, S. R. (2003). Numeracy in the newsroom: A case study of mathematical competence and confidence. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 80(4), 921-936. <https://doi.org/10.1177/10776990030800041>
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236-260. <https://doi.org/10.4219/jeg-2006-26>
- Maracci, M., & Martignone, F. (2016). Mathematical competences: struggling for a definition In Csíkós, C., Rausch, A., & Szitányi, J. (Eds.). *Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3, pp. 259–266. Szeged, Hungary: PME.
- Mayan, T. (2019). *Problem çözme ve problem kurma uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 569522) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- McNiff, J. (1995). *Action research for professional development* (pp. 137-151). Hyde Press.
- Medikoğlu, O. (2020). İlkokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik kaynakları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 35-52. <https://doi.org/10.38089/ekvad.2020.2>
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan Çev. Ed.). Atlas Akademik Basım Yayın Dağıtım. (Orijinal basım tarihi 2009)
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook. (2nd ed)*. Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (Meb-2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. Milli Eğitim Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (Mebttkb). (1998). *İlköğretim okulu matematik dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (Mebttkb). (2005). *İlköğretim matematik programı*. Milli Eğitim Basımevi.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2003). *Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal Rapor*.
https://timss.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_03/07140242_timss_1999_ulusal_raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *Pisa projesi ulusal nihai rapor*.
<http://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). *Pisa projesi ulusal nihai rapor*.
<http://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). *Pisa ulusal ön rapor*.
<http://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). *Timss 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*.
https://timss.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_03/07140149_timss_2007_ulusal_raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2014). *Timss 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*.
https://timss.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_03/07135958_TIMSS-2011-8-Sinif.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2014). *Timss 2011 ulusal matematik ve fen raporu 4. sınıflar*.
https://timss.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_03/07135854_TIMSS-2011-4-Sinif.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *Pisa 2012 araştırması ulusal nihai rapor*.
https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/23172540_pisa2012-ulusal-nihai-raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı pisa 2015 ulusal raporu*.
<http://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wpcontent/uploads/2014/11/PISA2015-UlusalRapor.pdf>

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*.
<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Timss 2019 Türkiye ön raporu*.
http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10173505_No15_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_Guncel.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *Pisa 2018 Türkiye ön raporu*.
http://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wpcontent/uploads/2020/01/PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). *Timss 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*.
https://timss.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_03/07135609_TIMSS_2015_Ulusal_Rapor
- Millî Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı (MEB). (1968). *İlkokul matematik programı*. Milli Eğitim Basımevi.
- Mills, G. E. (2011). *Action research: A guide for the teacher researcher* (4th ed.). Pearson
- Nasir, N. S. (2007). Improving access to mathematics: diversity and equity in the classroom. multicultural education series. *Teachers College Press*, 28(3), 28-47.
<https://www.tcpress.com/improving-access-to-mathematics-9780807747285>
- Neumann, I., Duchhardt, C., Grüßing, M., Heinze, A., Knopp, E., & Ehmke, T. (2013). Modeling and assessing mathematical competence over the lifespan. *Journal for Educational Research Online*, 5(2), 80-109.
https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=8426
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education* (pp. 115-124).
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=b7b50cfc513371b27ce0b90d4dc19e45b5c7828e>
- Niss, M. A. (2012). Models and modelling in mathematics education. *EMS Newsletter*. 86(1), 49-52. <http://www.ems-ph.org/journals/newsletter/pdf/2012-12-86.pdf>

- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9-28.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Niss, M., (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The DanishKOM project, in Gagatsis, A. & Papastavridis, S. (eds.): *3rdMediterranean Conferenceon Mathematical Education 3-5 January 2003*. Athens: Hellenic Mathematical Society, 115-124
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6957/6643>
- Niss, M., Bruder, R., Planas, N., Turner, R., & Villa-Ochoa, J. A. (2016). Survey team on: conceptualisation of the role of competencies, knowing and knowledge in mathematics education research. *ZDM*, 48(5), 611-632.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-016-0799-3>
- Niss, M., Bruder, R., Planas, N., Turner, R., & Villa-Ochoa, J. A. (2016). Survey team on: conceptualisation of the role of competencies, knowing and knowledge in mathematics education research. *ZDM*, 48(5), 611-632.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-016-0799-3>
- Nor, N. A. K. M., Ismail, Z., & Yusof, Y. M. (2016). The relationship between emotional intelligence and mathematical competency among secondary school students. *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 91-100.
<http://dx.doi.org/10.22342/jme.7.2.3534.91-100>
- Nor, N. A. K. M., Ismail, Z., & Yusof, Y. M. (2016). The relationship between emotional intelligence and mathematical competency among secondary school students. *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 91-100. <https://doi.org/10.22342/jme.7.2.3534.91-100>
- Nzuki, F. M. (2010). Exploring the nexus of African American students' identity and mathematics achievement. *Journal of Urban Mathematics Education*, 3(2), 77-115. <https://doi.org/10.21423/jume-v3i2a45>
- Önal, N. (2013). A study on the development of a middle school students attitudes towards mathematics scale. *İlköğretim Online*, 12(4), 938-948.
<https://core.ac.uk/reader/230029260>

- Özcan, B., ve Kontas, H. (2020). Lise öğrencilerinde matematik başarıları ile matematik öz-yetkinlik kaynakları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(3), 800-819. <https://doi.org/10.30703/cije.653089>
- Özdemir, F., Duran, M., ve Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile problem çözme beceri algılarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 532-554. <https://www.acarindex.com/kuramsal-egitimbilim-dergisi/ortaokul-ogrencilerinin-gorsel-matematik-okuryazarligi-ozyeterlik-algilari-ile-problem-cozme-beceri-algilarinin-incelenmesi-88810>
- Özdişçi, S., ve Katrancı, Y. (2019). Ortaokul düzeyinde geometriye yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1563-1573. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3152>
- Öztürk, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 469674) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Öztürk, B. ve Kurtuluş, A. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 762-778. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.1840>
- Özyürek, R. (2002). Liseli öğrenciler için matematik yetkinlik beklentisi bilgilendirici kaynaklar ölçeğinin geliştirilmesi: ön çalışma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 502-531. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kuuey/issue/10365/126873>
- Özyürek, R. (2005). Informative sources of math-related self-efficacy expectations and their relationship with math-related self-efficacy, interest and preference. *International Journal of Psychology*, 40(3), 145-156. <https://doi.org/10.1080/00207590444000249>
- Pajares, F. (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory into Practice*, 41(2), 116-125. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_8

- Pallant, J. (2020). *Spss kullanma kılavuzu: spss ile adım adım veri analizi* (3. bs.) (Balci, S. ve Ahi, B. Çev. Ed.). Anı Akademi Yayıncılık. (Orijinal basım tarihi 2001).
- Patton, M.Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (3. bs.) (Bütün, M. ve Demir, S. B. Çev. Ed.). Pegem Akademi Yayıncılık. (Orijinal basım tarihi 2002)
- Pellegrini, A. D., & Stanic, G. M. (1993). Locating children's mathematical competence: application of the developmental niche. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 14(4), 501-520. [https://doi.org/10.1016/0193-3973\(93\)90004-F](https://doi.org/10.1016/0193-3973(93)90004-F)
- Poçan, S., Yaşaroğlu, C., ve İlhan, A. (2017). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(52), 808-818. <https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1937>
- Pohl, S., & Carstensen, C. H. (2012). NEPS technical report-Scaling the data of the competence tests. *NEPS Working Papers/Survey Papers*. <https://fis.uni-bamberg.de/handle/uniba/1751>
- Räty, H., & Kärkkäinen, R. (2011). Talent or effort parents' explanations of their children's mathematical performance in relation to mathematical competence. *Social Behavior and Personality: an International Journal*, 39(5), 691- 699. <https://doi.org/10.2224/sbp.2011.39.5.691>
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2006). On multilevel model reliability estimation from the perspective of structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 13(1), 130-141. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1301_7
- Reikerås, E., Løge, I. K., & Knivsberg, A. M. (2012). The mathematical competencies of toddlers expressed in their play and daily life activities in Norwegian kindergartens. *International Journal of Early Childhood*, 44(1), 91-114. <https://doi.org/10.1007/s13158-011-0050-x>
- Richards, L. (2005). *Handling qualitative data: A practical guide*. Sage Publications.
- Saban, A. ve Ersoy, A. (2019). *Eğitimde nitel araştırma desenleri*. Anı Akademik Yayıncılık.

- Säfström, A. I. (2013). A competency framework for analysis of mathematical practice. *Mathematics Learning Across The Life Span: Proceedings of PME*, 37. <https://doi.org/10.23865/hu.v7.955>
- Säfström, A. I. (2018). Preschoolers exercising mathematical competencies. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 23(1), 5-27. http://ncm.gu.se/wp-content/uploads/2020/06/23_1_005028_safstrom.pdf
- Schneider, M., Beeres, K., Coban, L., Merz, S., Susan Schmidt, S., Stricker, J., & De Smedt, B. (2017). Associations of non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing with mathematical competence: A meta-analysis. *Developmental science*, 20(3), 43-72. <https://doi.org/10.1111/desc.12372>
- Schneider, M., Merz, S., Stricker, J., De Smedt, B., Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Luwel, K. (2018). Associations of number line estimation with mathematical competence: A meta-analysis. *Child Development*, 89(5), 1467-1484. <https://doi.org/10.1111/cdev.13068>
- Schoen, S. F., & Nolen, J. (2004). Action research: Decreasing acting-out behavior and increasing learning. *Teaching Exceptional Children*, 37(1), 26-29. <https://doi.org/10.1177/004005990403700103>
- Seçer, İ. (2015). *Spss ve lisrel ile pratik veri analizi* (3. bs.). Anı Akademik Yayıncılık.
- Sevgi, S., ve Alpaslan, A. (2020). Ortaokul öğrencilerinde matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ile sayı duyusuna yönelik öz yeterlikleri incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(2), 170-193. <https://doi.org/10.33907/turkjes.722948>
- Stylianou, D. A. (2011). An examination of middle school students' representation practices in mathematical problem solving through the lens of expert work: Towards an organizing scheme. *Educational Studies in Mathematics*, 76(3), 265-280. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-010-9273-2>
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazilari*, 3(6), 49-74. <https://psycnet.apa.org/record/2006-04302-005>

- Şeker, H ve Gençdoğan, B. (2014). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme* (2. bs.). Nobel Yayıncılık.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş temel ilkeler ve lisrel uygulamaları*. Ekinoks Yayıncılık.
- T.C. Kültür Bakanlığı. (1936). *İlkokul programı*. Devlet Basımevi.
- T.C. Kültür Bakanlığı. (1948). *İlkokul programı*. Milli Eğitim Basımevi.
- T.C. Maarif Vekaleti. (1926). *İlk mekteb müfredat programı*. Devlet Basımevi
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *SAS for windows workbook for Tabachnick and Fidell using multivariate statistics*. Allyn and Bacon.
- Talim, M. E. B., & Başkanlığı, T. K. (2015). *İlköğretim matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Basımevi.
- Taşdemir, C. (2012). Lise son sınıf öğrencilerinin matematik öz-yeterlik düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Bitlis ili örneği). *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 39-50.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/kfbd/issue/22230/238635>
- Temnikova, M. (2018, September). Development Of Specific Mathematical Competences For Plane Figures In The Education In Mathematics For Grades 1-4. In *CBU International Conference Proceedings* (Vol. 6, pp. 804-809). <https://doi.org/10.12955/cbup.v6.1252>
- Tiedemann, J. (2000). Gender-related beliefs of teachers in elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 41(2), 191-207.
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1003953801526>
- Tüzün, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamaları ile matematiksel özyeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 581803) [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Ullman, M. T. (2001). The neural basis of lexicon and grammar in first and second language: the declarative/procedural model. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(2), 105-122. <https://doi.org/10.1017/S1366728901000220>

- Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>
- Uz, İ. (2018). *Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik öz yeterliklerinin incelenmesi* (Tez No. 505793) [Yüksek Lisans Tezi, 9 Eylül Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Van de Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (10. bs.) (Durmuş, S. Çev. Ed.). Nobel Akademik Yayıncılık. (Orijinal basım tarihi 2018).
- Verschaffel, L., Rathé, S., Wijns, N., Degrande, T., Van Dooren, W., De Smedt, B., & Torbeyns, J. (2020). Young children's early mathematical competencies: The role of mathematical focusing tendencies. In M. Carlsen, I. Erfjord, & P. S. Hundeland (Eds.), *Mathematics education in the early years. Results from the POEM4 conference* (pp. 23–42). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-34776-5>
- Wager, A. A., & Parks, A. N. (2016). Assessing early number learning in play. *ZDM*, 48(7), 991-1002.
<https://doi.org/10.1007/s11858-016-0806-8>
- Walelign, T. (2014). Assessment of students' mathematical competency, a case study in dire-dawa university. *Ethiopian Journal of Education and Sciences*, 9(2), 1-15.
<https://www.ajol.info/index.php/ejesc/article/view/116978>
- Yakar, A. Ve Saracaloğlu, A. S. (2019). *Potansiyel gelişim alanı bağlamında bir eylem araştırması el kitabı: öğrenme sorumluluğu, motivasyon ve başarı* (2. bs.). Vizetek Yayıncılık.
- Yalvaç, B. (2019). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dili kullanma becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 586735) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yang, D. C., Lai, M. L., Yao, R. F., & Huang, Y. C. (2014). Effects of remedial instruction on low-ses & low-math students' mathematics competence, interest and confidence. *Journal of Education and Learning*, 3(1), 1-15. <https://doi.org/10.5539/jel.v3n1p1>

- Yazgan, B. ve Yerlikaya, E. (2019). *Kişilik kuramları* (4. Bs.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yeşildere, S. (2006). *Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi* (Tez No. 206024) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E. B. (2008). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgi oluşturma süreçlerinin matematiksel güçlerine göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 485-510.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/uefad/issue/16688/173428>
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. bs.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım Doğru, E. (2012). *Matematik öğretiminde kullanılan ayrılık birleşme tekniğini öğrencilerin özyeterlilik, kaygı ve kalıcılık düzeylerine etkisi* (Tez No. 302040) [Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yurt, E., & Sunbul, A. M. (2014). A structural equation model explaining 8th grade students' mathematics achievements. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(4), 1642-1652. DOI: 10.12738/estp.2014.4.2193
- Zeybek, Z., & Acıl, E. (2018). Investigating seventh grade students' mathematical communication skills: student journals. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(3), 476-512.
<https://doi.org/10.16949/turkbilmat.367513>

EKLER

EK 1. Araştırma İzni



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70004082-604.02-35153403
Konu : Araştırma Uygulama İzni Talebi

20.10.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 13/10/2021 tarihli ve E- 28677689-302.08-341162 sayılı yazısı.
b) 11/10/2021 tarihli ve 34277264 sayılı Makam Oluru.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Doktora Programı 1743300003 numaralı öğrencisi Özge DEVECT'nin tez çalışmasını, Muğla İli Dalaman İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Atakent Ortaokulu, Atatürk Ortaokulu, Cumhuriyet Ortaokulu, Çiftlik Ortaokulu, Gürleyik Şehit Jandarma Uzman Onbaşı Fuat Demir Ortaokulu, Şehit Mehmet Akif Sancar İmam-Hatip Ortaokulunda öğrenim gören 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerine uygulama talebi ile ilgili ilgi (a) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmuştur.

Bu kapsamda, Bakanlığımızın 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı yazısı (2020/2 No'lu genelge) doğrultusunda ve ilgi (b) makam onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Özge DEVECT'nin "Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yetkinliklerinin İncelenmesi: Bir Eylem Araştırması" konulu çalışmasını;

2021-2022 Eğitim Öğretim yılında ve eğitim öğretimi akıtmayacak şekilde, kurum müdürlüğün uygun gördüğü bir zamanda; ilgili okullarda öğrenim gören 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerine uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Serap AKSEL

Müdür a.

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR

Emre ÇAY

Vali a.

İl Millî Eğitim Müdürü

Ek : Belgeler

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres :

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

Tel/Fax No :

İlgi İçin:

E-Posta:

Uzman : Muzaffer

Kap Adresi : mebi@mu01.kap.tr

İmza Adresi : Faks:

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.kayit.meb.gov.tr> adresinden 086F-3e56-3717-8283-926C kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. . Uygulanan Ders Planları

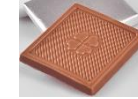
Tarih:

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	
Sınıf	5. Sınıf	Süre: 60 dakika/2 ders saati
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Matematiksel Yetkinlik	Kavramsal anlama, işlemsel akıcılık, uyarlamalı akıl yürütme, verimli eğilim	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Birim kesirleri kavrar. Birim kesirleri sıralar.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Kesir yapısı, birim kesir, büyük ($>$) ve küçük ($<$) sembolleri	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Örnek olay yöntemi, beyin fırtınası, soru-cevap, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, etkileşimli tahta, etkinlik yaprağı	

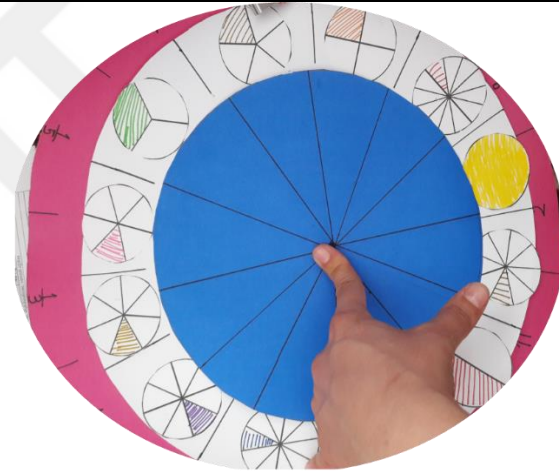
BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme	Öğretmen, “Bugün sekizinci sınıfların bile zaman zaman zorlandığı bir ünitemiz başlıyor.” der. Öğrencilerin dikkati çekilir.
Güdüleme	Öğretmen, “Bugünkü dersimizin sonunda paylaşım yaparken kimse bizi kandıramayacak. Bu ders öğrendiklerimiz hem şimdi hem de sekizinci sınıfta çok işimize yarayacak. Tabiki ders sonunda yapacağımız mini değerlendirmenin ödülü de var. Hazırsanız başlayalım mı çocuklar” der.
Gözden Geçirme	Öğretmen, öğrencilere kesir denilince akıllarına ne geldiğini sorar ve öğrencilerden gelen tüm cevapları doğru yanlış demeden tahtaya yazar. Böylece çekingen davranan öğrenciler kimsenin cevabına yanlış denilmediğini fark edip derse katılabilirler. Daha sonraki adımda öğretmen verilen cevapları gruplar. Hatalı olan cevaplar var ise onların neden hatalı olduğunu kısaca belirtir. Burada amaç, çocukların kesir yapısına ilişkin sahip oldukları bilgileri gözden geçirmektir. Öğrencilerin bahsetmediği kavram olursa örneğin öğrenciler bileşik kesir, yarım, çeyrek, tam demiş olsunlar. Onlara eksik kalan birim kesir, kelime bulmacası yapıp buldurulur. Yapılan bu süreç sonucunda öğrencilere dair fikir sahibi olunur.
Geçiş (Konunun işlenişi), (Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)	Derse başlamadan öğretmen “Galiba biraz karnım acıktı. Bir çikolata yesem mi? sizde ister misiniz der? Sonra öğrencilere yarım mı çoktur? Yoksa çeyrek mi?” diye sorar. Her cevaba neden böyle düşündün diye sorar? Öğrencilerin yanıtlarına göre “bana göre çeyrek daha büyük” der ve gülümser. “Çünkü çantamda ne olduğunu biliyorum” diye devam eder. İki ayrı çikolata paketini çantasından çıkartır. Yarım ve çeyrek olacak şekilde keser.

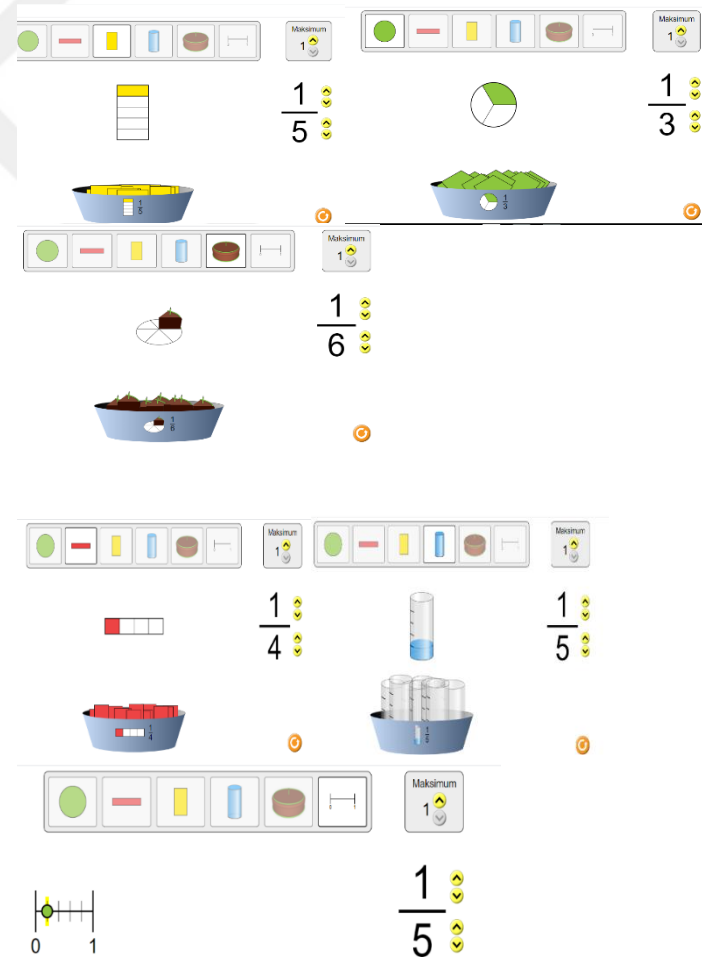


Öğrencilere “neden çeyrek yarımдан büyük oldu?” diye sorar. Öğrencilerin çünkü çikolatalar farklı demesini bekler. Çeyrek ve yarım aynı bütünde olmadığı zaman çeyrek yarımдан büyük olabilir çünkü kesir parça ile bütün arasındaki ilişkiyi gösterir. Kesir bize bütünü ne olduğunu belirtmez demesini sağlamaya çalışır. Eğer öğrenciler kesir kavramının bu özelliğine ulaşmazlarsa öğretmen çantasından üçüncü ve dördüncü çikolataları da çıkarır. Üçüncü çikolata kuvertür iken dördüncü çikolata minik boydur. Bu aşamadan sonra öğrencilere “birim kesir neydi tanımlamak isteyen veya örnek vermek isteyen var mı diye sorulur?” Öğrencilerden gelen cevaplardan sonra birim kesir ön öğrenmelerini ortaya çıkarmaya yönelik “Hangisi dörtte biri gösterir?” çalışması uygulanır.

Etkinlikte öğrencilerin eşit paylara doğru bir şekilde bölünmüş olan ve olmayanları belirlemeleri istenir. Verilen her cevap için öğrencinin akıl yürütme şeklini açıklaması istenir. Etkinlik sonunda öğrencilerden altıda bir için uygun ve uygun olmayan modellemeye yönelik matematiksel görev verilir. Öğrencilere kesir parçalarının aynı boyutta olması gerektiği ve şeklin aynı olması gerekmediğini fark ettirilir. Uygulanan “Hangisi dörtte bir çalışmasında alan modellerinden yararlanmak amaçlanmaktadır. Öğrencilerde birim kesir ve bütünü eş parçalara ayırma arası ilişkilendirme güçlenirken öğrencilere birim kesir çarkı sunulur.



Birim kesir çarkının üç dairesel bölgesi hareket edebilmektedir. Öğrenci çarkı çevirerek okunuş, temsil ve modellemenin doğru eşleşmesini sağlamaya çalışacaktır. Bu etkinliğin öğrencilerde birim kesirlerde büyüklük-küçüklük noktasında somut örnek oluşturacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin bilgiyi kavramalarına yardımcı olmak adına ilk uygulanan çarka ek yeni modelleme oluşturmaları eve görev olarak verilir. Kesir çarkı üzerinde gösterilen dilimlerin pasta dilimi olduğunu düşünürse en ince dilim hangi birim kesire aittir diye sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda akıllı tahta üzerinden <https://phet.colorado.edu/tr/simulation/fractions-intro> sayfası açılır.



Özet

Ev Görevi

Yukarıda belirtilen kesir yapılarının oluşumunda önemli olan uzunluk ve alan modellerinin birim kesir gösteriminde uygulamasının birlikte yapılmasıdır. Sayfa üzerinde sayıları değiştirerek oluşturdukları birim kesirleri incelemeleri istendiğinde öğrencilerin paydadaki sayı büyümenin birim kesir değerinin küçülmesine neden olacağı fark ettirilir. Öğrencilerden birim kesirlerinin büyümesi veya küçülmesine ilişkin bir kural geliştirmeleri istenir. Onların yazdığı kurallara dinlenir. Böylelikle öğrencilerin hangi kesir yapısını tercih ettikleri ve birim kesirlerin büyük veya küçük olanını belirlemek için kendilerine nasıl bir yol seçtikleri görülür. Öğrencilerden kendilerine verilen 1/10 birim kesirinden büyük ve küçük olan birer tane birim kesir oluşturmaları ve istedikleri herhangi bir modelleme çeşidini çözümlerinin doğruluğunu ispat etmeleri istenir.

Bugün gerçekleştirilen derste öğrencilerin ilkökulda edinmiş oldukları kesir yapısı ve modellenmesi bilgisi, birim kesir olma bilgisi, birim kesirlerde karşılaştırma bilgisi gibi ön öğrenmelerin kontrolü ve eğer varsa hatalı öğrenmeleri düzelterek kesir yapısına farklı yaklaşımlar sunma öne çıkmaktadır. Sınıfta uygulamalarda öğrencilerin kavramsal anlama ve işlemsel akıcılığı sağlamaları noktasında kavramsal öğrenmeden ezberleme yapmadan işlemsel akıcılığa geçişe yeterince süre tanımak adına iki ders saati planlanmıştır.

Birim kesir çarkına yeni modelleme oluşturulması, Altıda bir için uygun ve uygun olmayan modelleme verilmesi, ders kitabından ilgili bölümün tamamlanması, “Küçük Prens Ne Demiş? Adlı çalışma yaprağında birim kesirleri doğru belirleyerek sözü oluşturmaları görevidir.

KÜÇÜK PRENS NE DEMİŞ?

Aşağıda size verilen bulmacada sevgili Küçük Prens'in bir sözü saklı. Birim kesirleri doğru belirlersen sözü bulabilirsin.



İYİ ŞANSLAR SEVGİLİ DOSTUM ©

A 3/8	B 2/9	Ç 1/7	D 8/1	F 9/5	G 9/42	İ 1/8	M 4/7	T 5/1	L 9/7
Ç 1/9	C 4/7	M 2/9	T 9/7	E 1/96	R 8/63	P 5/7	G 12/7	K 1/91	L 1/3
F 7/65	V 4/8	X 2/7	H 6/1	Ç 5/4	E 1/74	Ş 5/63	R 1/51	D 2/45	J 6/9
Z 4/8	K 1/6	B 25/5	F 9/4	Ö 1/4	A 2/3	R 2/5	T 1/93	Ç 5/4	L 6/2
Ü 1/41	B 5/45	V 5/9	P 5	Ü 5/9	L 1/81	Ö 5/7	Ç 12/5	Ü 1/96	F 2/54
W 2/41	K 1/85	C 3/1	N 1/5	D 5/1	E 6/7	E 15/6	İ 8/9	D 1/9	X 5/9
Q 5/89	W 2/5	T 3/90	Ğ 2/6	N 5/9	B 2/7	Ç 9/7	Ö 11/8	E 5/96	B 2/81
Ö 4/51	N 9/81	L 12/7	V 4/75	İ 1/52	U 7/9	T 3/7	R 1/65	C 4/7	B 1/2
R 5/73	İ 1/56	Ş 4/78	L 1/85	Z 5/91	X 2/3	M 1/56	G 5/11	E 1/23	M 9/1
F 7/1	P 2/41	Z 1/63	Ö 3/1	Z 2/1	L 1/32	Ç 51/1	Ç 12/9	J 2/5	E 1/75
M 7/91	Ö 8/54	M 2/75	R 1/36	İ 2/7	B 3/52	Ç 15/8	R 52/7	Ü 52/1	Q 53/1

SÖZ:

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik
Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızı
olan öğrencilere yönelik

Öğrencilere ders sonunda aşağıda belirtilen mini bir değerlendirme sınavı yapılır.

Mini Değerlendirme Yapalım

1- Aşağıda modellenmesi verilen kesirlerin birim kesirlerini bulunuz. ($2 \times 5 = 10$)

2- Aşağıda verilen kesirlerin birim kesirlerini bulunuz. ($3 \times 5 = 15$)

3- Aşağıda belirtilen birim kesirleri küçükten büyüğe doğru sıralayınız. ($4 \times 5 = 20$)

4- Aşağıda belirtilen işlemleri yapınız. ($3 \times 5 = 15$)

5- Eski Mısır Medeniyeti'nde birim kesirleri gösterirken  işareti payı göstermek olarak alırlar. (15, 16, 10)

Sanda verilen sembollerde payda kısmında bulunan Mısır Medeniyeti kültürüne uygun olarak oluşturduğunuz kesirlerin değerlerini bulunuz.

Değer	1	10	100
Sembol			
Adı	Çizgi	Ne	Çember

Mini değerlendirmenin 9-10 dakika arası süreceği düşünülmektedir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar üzerine birebir dönüt verilir.

Ayrıca EBA (Eğitim Bilişim Ağı) Portal üzerinden ilgili konuya ilişkin görevlerin tamamlanması istenir.

Öğrencilerin her biri için anekdotal notlar tutulur. Öğrencilere yönelik göreve özgü rubrikler doldurulur.

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik Kavramsal Anlama	Verilen Görev Öğrencilerin bilgiyi kavramalarına yardımcı olmak adına ilk uygulanan çarka ek olarak yeni bir modelleme oluşturmaları ev görevi
İşlemsel Akıcılık	Öğrencilere verilen “Küçük Prens Ne Demiş? Adlı çalışma yaprağı ve ders sonu uygulanan değerlendirme çalışması, https://phet.colorado.edu/tr/simulation/fractions-intro üzerinden yapılan çalışmalar
Uyarlamalı Akıl Yürütme Verimli Eğilim	Ev görevi olarak verilen altıda bir için uygun ve uygun olmayan modellemeler yapılabilmesi Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini, ödevlerini nasıl yaptıklarını kısaca ne yaşadıklarını yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	
Sınıf	5. Sınıf	Süre: 60 dakika/2 ders saati
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Matematiksel Yetkinlik	İşlemsel akıcılık, uyarlamalı akıl yürütme, kavramsal anlama, verimli eğilim	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Birim kesrin sayı değeri, araç kullanımı	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Buluş yöntemi, oyunla öğretim, soru cevap tekniği	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, etkileşimli tahta, etkinlik yaprağı	

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme	Öğretmen sınıfa elinde ip ile gelir. Öğrencilerle birlikte ipi tahtanın iki ucuna bağlar. Daha sonra balonları ipe rastgele asar ve öğrencilere sizce balonlar neyi temsil ediyor diye sorar. Öğrenciler balonların sayıları temsil ettiğini söyleyecektir. Öğretmen öğrencilere bakalım balonların içinde hangi sayılar var diye sorar ve balonları patlatmaya başlar. İlk balondan 1, ikinci balondan 0, üçüncü balondan 2 çıkarken daha sonraki balonlardan 1/2, 1/3, 1/4, 1/6 gibi kesirler çıkar. Öğretmen bunları nasıl yapacağız der. Öğrencilerin dikkati çekilir.
Güdüleme	Öğretmen öğrencilere bu ders sonunda bir oyun oynayacaklarını ve başarılı olan herkese ödül verileceğinin söyler.

Gözden Geçirme

Geçiş (Konunun işlenişi), (Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)

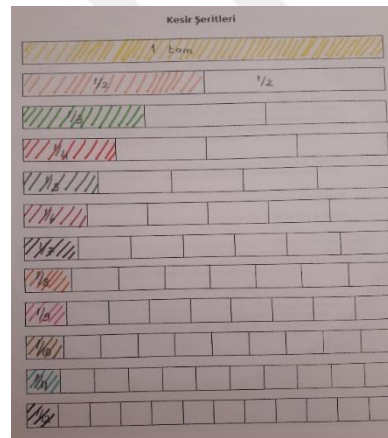
Öğrencilerin, öğretmenin “bunları nasıl yapacağız” sorusuna cevap verirken, ön öğrenmelerinden hareketle doğru cevabı verebileceği düşünülebilir. Öğrencilere “doğru” nedir diye sorulur. Gelen cevaplar tahtaya not edilir. Öğretmen doğruların sınırsız noktalardan oluştuğunu öğrencilerin hatırlaması için iki noktadan bir doğru geçer şeklinde sayı doğrusunda noktaları tanımlamaya başlar. Öğrenciler “doğru” ya dair fikirlerini oluşturduktan sonra sayı doğrusu nedir? sorusu yöneltilir. Üzerinde sayıların yerleştirildiği doğru gibi cümleler kurmaları beklenir. 1, 2, 3 gibi noktaları yerleştiren öğrencinin yarım ve çeyreğin sayı doğrusundaki yerini tahmin etmesi beklenir. Burada amaç öğrencinin sayı doğrusunda boşluklar olmadığını, sayı aileleri genişledikçe öğrenilen her sayı ailesi üyesinin sayı doğrusunda bir yeri olduğunu öğrenciye hissettirilmesidir. Öğrenci sayı doğrusu üzerinde olan kalan balonları da patlatarak üzerinde $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{10}$, 0, 1, 2, 3 yazılı kağıtlara ulaşır. Şimdi sıra bunların nasıl yerleştirileceği sorusudur. Öğrenci önceki öğrenmelerinden hareketle sağa doğru büyüyerek gidileceğini bilir. Beklenen ilk adımı 0, 1, 2, 3 kağıtlarını doğru bir şekilde ipe asmasıdır. Sıra birim kesirlere geldiğinde öğrencinin onlarda küçükten büyüğe gidecek demesi beklenir. Ama burada önemli olan öğretmenin öğrencinin hangi stratejik (amacına uygun) yolu tercih ettiği belirlemektir. Örneğin öğrenci tahmin mi ediyor? Tahmin ediyorsa, yarım, tam ve çeyreğe yakın olmaktan mı bahsediyor?, veya panoda asılı duran birim kesir modellemesinden mi hareket ediyor? Alan modellemesinden hareket ediyorsa parça büyüklüğü ile kesir büyüklüğünü ilişkilendirmeye çalışıyor olması gerekir? Bölüşme/ parçalama fikrinden mi hareket ediyor? Pastayı veya pizzayı 3 kişi, 5 kişi bölüşmek ve kişi başına düşen miktar ile büyüklüğü mü ilişkilendiriyor? Öğrencinin geçmişte yaptığı öğrenmelerin onu alan modellemeye itmesi beklenen bir durumdur.

Öğrencilerin kendi düşüncelerini açıklayarak sayı doğrusu ipinde biri kesirleri yerleştirmeleri istenir. Birinci tur birim kesirler yerleştirildikten sonra ek balonları da tahtaya çıkan her öğrencinin bir tane patlatarak onunda yerini bulması istenir. Burada amaç sayı doğrusunda aralıkların belirlenmesi ve birim kesrin yerinden ziyade hangi birim kesir diğerinden daha büyük ya da küçük bunu fark edip sayı doğrusunda yer tahmini yapmalarıdır. İlk adım işlemsel çalışmadan ziyade kesirlerin sayı değeri olduğu fikrinin oluşturulmasıdır. Sayı doğrusu yapısı gereği uzunluk modellemesi kapsamına girer. Bu nedenle öğrencilerin yaklaşım biçimleri belirlendikten sonra uzunluk modellemesine teşvik edilir.

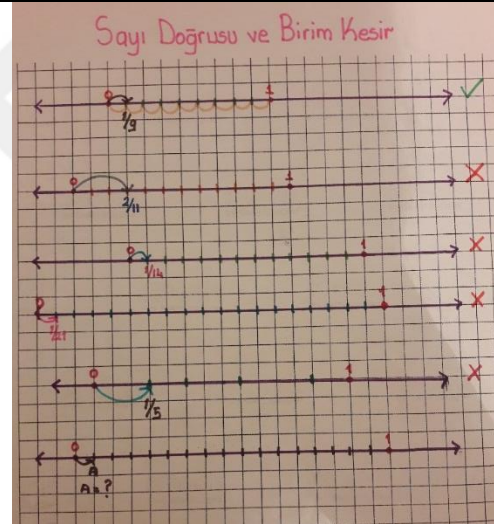
Öğretmen öğrenciler çalışmayı yaparken $\frac{1}{12}$ kesrini 1 ile 2 arasına yerleştirir. Öğrencilerin onu uyarlamasını bekler. Bu noktada amaç öğrencinin sahip olduğu kavramsal bilgiyi akıl yürüterek öğretmene karşı savunmasıdır. Öğretmen neden 0 ile 1 arasına astık ki sayıları der. Öğrencilerin bunu yapmasının iki nedeni olabilir; birinci neden ellerindeki birim kesirlerin bir tam olamayışlarına dair fikirleri veya ilkokulda hep 0 ile 1 arası yapılan sayı doğrusu etkinliklerinin akılda kalması olabilir. Eğer birincisi gerekçe ise sorun yoktur. Ama ikinci durum varsa öğrencinin sayı doğrusuna dair kavramsal bilginin oluşmadan ezbere işlemsel bilginin geliştiği düşünülür.

Öğretmen müdahale eder çünkü ilerleyen adımlarda bileşik kesirlerde sayı doğrusuna yerleştirilecek ve onların hangi iki doğal sayı arasında olduğu tartışılacaktır.

Öğretmen kesir şeritlerini balondan çıkan $1/2$, $1/3$, ve $1/6$ için oluşturmalarını öğrencilerden ister. Öğrenciler kesir şeritlerinden ilgili parçaları oluşturduktan sonra öğretmen onları alt alta yerleştirmelerini ve sayı doğrusundan 0 başlangıç olacak şekilde yerleştirmelerini ister. Öğrenciler bu şekilde birim kesirlerin sayı doğrusuna yerleşimine dair fikir sahibi olurlar



Öğretmen astığı ipe farklı renklerde mandallar yerleştirir. Örneğin $1/3$ için 0 ile 1 arasında üç parça olacak şekilde mandalları asar sonra $1/3$ yerleştirir. Bir sonraki adımda $1/8$ için benzer adım izlenir. Öğrenciler $1/8$ 'in $1/3$ ten daha küçük olduğunu bildiklerinden $1/8$ 'in 0'a daha yakın olduğunu anlarlar.



Burada öğretmen bir sonraki aşama olarak tahtaya bir sayı doğrusu çizer. Özellikle cetvel yardımıyla aralıkları eşit olarak belirler. $1/9$ için sayı doğrusunda gösterimi yapar. Öğrencilere aralıkların sayılması gerektiği fikrini vermek için yapacağı diğer iki örnekte hatalı gösterim yapar. Öğretmen dördüncü örnekte ise sayı doğrusunu yanlış kullanır. Beşinci örnekte ise aralıkların eşit olması gerektiği kuralını hatalı yapar. Başlangıçta bunu belirtmeyen öğretmen öğrencilerin vereceği tepkiyi takip eder. Çünkü buraya kadar olan kısımda öğrencilerin kesir şeritlerinin uzunluğun bölümü olduğunu fark etmiş olmaları gerekir. Bir süre sonra öğretmen bir an da pardon hata yapmışım der. Öğrencilere nerede yaptım sizde fark ettiniz mi der? Gelen cevapları tek tek dinler ve hatalı çözümüne benzer bir gösterim daha yapar. Öğrencilerle birlikte adım adım yaparken uyarı gelmesi beklenir. Hatalı olan örnekler düzeltilir defterde silme işlemi yapmamaları öğrencilere söylenir. Üzerini çizmeleri ve neden yanlış olduğunu yazmaları istenir. Öğrencilerden seçecekleri dört tane sınıfta örneği yapılmamış birim kesirleri ifade eden alan modellerini ve uzunluk modellerini kullandıkları tasarımlar yapmaları istenir. Öğrencilere aşağıda belirtilen sorular ev görevi olarak verilir.

Ev Görevi

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik
Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızı olan öğrencilere yönelik

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi

Öğrenciler poşet dosyalara geçirilmiş sayı doğrusu materyallerini hazırlarlar. Ders sonunda seviye seviye sayı doğrusunda birim kesir örnekleri olur. Birinci düzey $1/2$, $1/3$, $1/4$ gibi, bunu tamamlayan öğrencinin kontrolü hemen yapılarak, bir sonraki düzeye geçilir. $1/11$, $1/13$, 15 gibi örnekler olur. Böylelikle öğrencilerin birim kesirlerin sayı doğrusundaki yerlerini kavrama düzeyleri ve işlemsel akıcılıkları kontrol edilir.

Öğrencilerin her biri için anekdotal notlar tutulur. Öğrencilere yönelik göreve özgü rubrikler doldurulur.

Öğrencilere notalar ve birim kesirler arasındaki ilişkiyi içeren ödev verilir. Öğrencilerden vuruşlara dikkat ederek şarkı dinleme görevi verilir.

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik	Verilen Görev
İşlemsel Akıcılık	Ölçme değerlendirme aşamasında sayı doğrusu gösterimi, eve verilen sayı doğrusu görevi
Kavramsal Anlama	Öğretmen ders işlenişi sırasında ilkökul döneminde öğrenilmiş olan birim kesir, bütün yarım, çeyrek, sayı doğrusunu tanıma bilgilerini kullanma yönünde öğrencileri çalışmaları
Uyarlamalı Akıl Yürütme	Öğrenci kesir şeritleri ile sayı doğrusunu bir arada kullanımları Birim kesrin sıfıra ve tama yakınlığını belirleme çalışmaları Öğrencilerin vereceği sözel matematiksel cümleleri önceliklidir. Birim kesirlerin yerini belirlemede hangi çözüm yolunu tercih edecekleri noktasında öğrencileri serbest bırakılması ve bir den fazla çözüm yolu vermeye teşvik edilmesi Akıl yürütmelerini açıklatılması. Modelleme ev görevi de bu noktada verilir. Öğrencilerin yarım, çeyrek ve tam ile birim kesirlerin değerini karşılaştırma yaparken tahmin etmelerine yönelik çalışmalar Sayı doğrusu örneğinde verilen hataları gerekçelendirir. “Bestemde Saklı Matematik Var”adlı ev görevinin tamamlanması
Verimli Eğilim	Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı Sınıf Öğrenme Alanı Matematiksel Yetkinlik Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar Ünite Kavramları ve Sembolleri Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Matematik 5. Sınıf 2. Ünite-Sayılar ve İşlemler Soyut ve nicel akıl yürütme, tahmin etme, ilişkilendirme Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür. Tam sayılı kesir, bileşik kesir Buluş yolu, oyunla öğretim, soru cevap, tartışma, istasyon tekniği Ders kitabı, etkileşimli tahta, etkinlik yaprağı	Süre: 60 dakika/2 ders saati Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
--	--	---

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme	Öğretmen sınıfa bir balonla gelir. Balon oldukça şiştir ve her an patlayabilir durumdadır. Öğrencilerin dikkatini çekmek için öğretmen o gün her zaman olduğundan daha faklı kıyafet ve saç stili ile derse gelir. Bugün biraz farklılık olsun istiyorum çocuklar diyen öğretmen öğrencilerin değişmişsiniz, farklı oldunuz demelerini bekler. Öğretmen bana olan kesirlere olunca ne olur biliyor musunuz diye öğrencilere sorar. İşte cevabı diyerek balonu patlatır. Balonun içinden “Dönüşüm” yazan bir kart çıkar.
Güdüleme	Öğretmen bugün çok eğleneceğiz çünkü biz iyi bir takımız diye öğrencileri motive eder.

Gözden Geçirme

Kesir Çeşidi	Oran	Oran	Oran
TAM KESİR (1 TAN)	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	Bir tane beşte beş
BİRİM KESİR (1 PAYDA)	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	Bir tane beşte bir
ÖRNEK KESİR (PAYDA > PAY)	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$	Bir tane beşte üç
BİLEŞİK KESİR (PAY > PAYDA)	$\frac{8}{5}$	$\frac{8}{5}$	Bir tane beşte sekiz
TAM SAYILI KESİR (TAM KESİR + BİRİM KESİR)	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{3}{5}$	Bir tane beşte üç

Öğrencilere sakız paketleri dağıtır. Bugün dersimizin ilk bölümünde bize sakızdan yararlanacağız der. Daha sonra yanda verilen kesirler tablosunun boş hali öğrencilere dağıtılır ve bir tane tabloyu da öğretmen tahtaya asar. Hadi uygun şekilde tabloyu tamamlayalım der. Öğrencilerin ön öğrenmelerinden hareketle bu tabloyu tamamlayabilmeleri beklenmektedir.

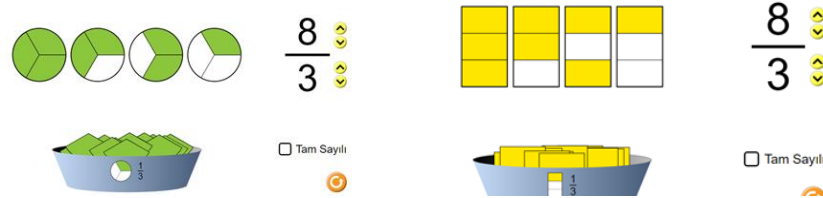
Geçiş (Konunun işlenişi), (Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)

Öğrencilerin bir önceki adımda oluşturmuş oldukları tam sayılı kesirleri öğretmen tahtaya yazar. Tüm yazılan kesirlerin tam kısımlarını ve kesir kısımlarını farklı renk kalemlerle yuvarlak içine alır ve tam sayılı kesirleri okumalarını ister. Öğretmen kendi örneğini yazar “bir tam beşte üç” diye okur. Öğrencilerin bir kısmının kesirleri okurken “Beşte üçü” “üç bölü beş” diye okuduğu görülebilir. Bu okuma biçimi bu sınıf düzeyinde “kesirlerin oran yapısı” kullanılmadığından düzeltilir. Öğrencilerin okunuşlarından sonra bir tablo oluşturulur. Tam sayılı kesrin parçaları denir. Bir sütunda 1, 2 gibi doğal sayılar varken diğer sütunda $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{6}$ gibi basit kesirler yazılır ve öğrencinin doğal sayı ve basit kesir diye parçaları bulmaları sağlanır. Öğretmen basit kesir kısmına bileşik bir kesir yazıp öğrencilerin bunu fark etmelerini bekler. Hata oldu dedikleri an ne yapmalıyım o zaman yazdığım $\frac{6}{5}$ i nasıl düzeltebilirim sorusu öğrencilere sorulur. Öğrenciler bütünün beş parçadan oluştuğu bilgisine sahiptirler. Bu nedenle beşte beşe bir tane beşte bir eklendiğini modelleme yapıklarında fark ederler ve bir tamı doğal sayı kısmına ekleyerek kesir kısmının çeşidini basit yaparlar. Öğrenci ekleme yapması gerektiğini düşündüğü an kesir kısım ile tam kısmın arasındaki toplama işleminden tam sayılı kesir oluştuğunu anlar. Öğrencilere, tam sayılı kesir ve Birleşmesiyle oluşur diye boşluklu bir cümle yazılır. Birleşmek aslında hangi işlem mi çağırıştırıyor diye sorulur. Öğrenciler kazanıma ulaşmaları sağlanır.

Tam sayılı kesrin yapısı anlaşıldıktan sonra bileşik kesirleri tam sayılı kesirlere dönüştürmeye başlanır. Bu planın uygulanışı sırasında öğretmen bileşik kesir ve tam sayılı kesrin birbirine dönüşümünde ezber bilgisi vermeyecektir. “Payı paydaya böl. Bölüm tam kısım, kalan pay, bölüm payda” veya “Tam kısım ile paydayı çarp sonra payı ekle, bulduğun sayıyı paya yaz. Payda kalsın” şeklinde kavramsal anlamının önüne geçecek işlem ezberlerine yapılmayacaktır.

Öğretmen akıllı tahtasından https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_tr.html adlı siteyi açar ve öğrencilerle tam sayılı kesir ve bileşik kesrin bir arada olduğu birim kesir yerleştirmek üzerine kurulu bir çalışma yürütür. Çalışmada modelleme çalışmalarında özellikle hem alan hem de uzunluk modelleri üzerinde durulur.

Uygulamada önce tam sayılı kesir kısmı işaretlenmez ve öğrenciler sadece bileşik kesir ile içerisindeki birim kesir sayısını incelerler. Özellikle parçalar dağınık olduğu örneklerde verilir. Öğrencilerin bütün elde etmek için parçaları bir araya getirmesi beklenir.



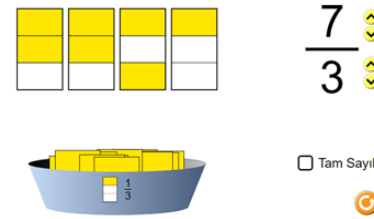
Örneklere bakıldığında uygulamanın birim kesirleri belirttiği görülür. Öğrencilerin de uygulama yapabilmeleri için o gün sınıfa bu derslik tablet vb. getirmelerine izin verilir. Öğrencilerin eğer tablet vb. aracı yoksa okul bilişim sınıfında ders gerçekleştirilir.

Öğrencilerin karar verebilmesi için öğretmen aşağıda belirtilen örneği yazar ve öğrencilere:

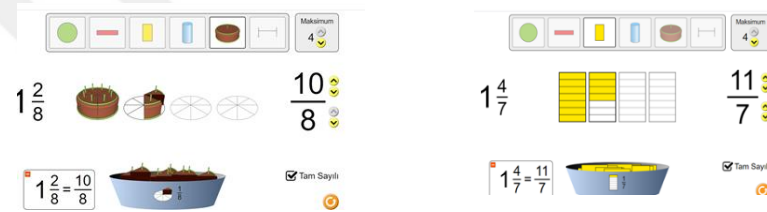
Birim kesir bu modelleme için nedir?

Kaç tane birim kesir var?

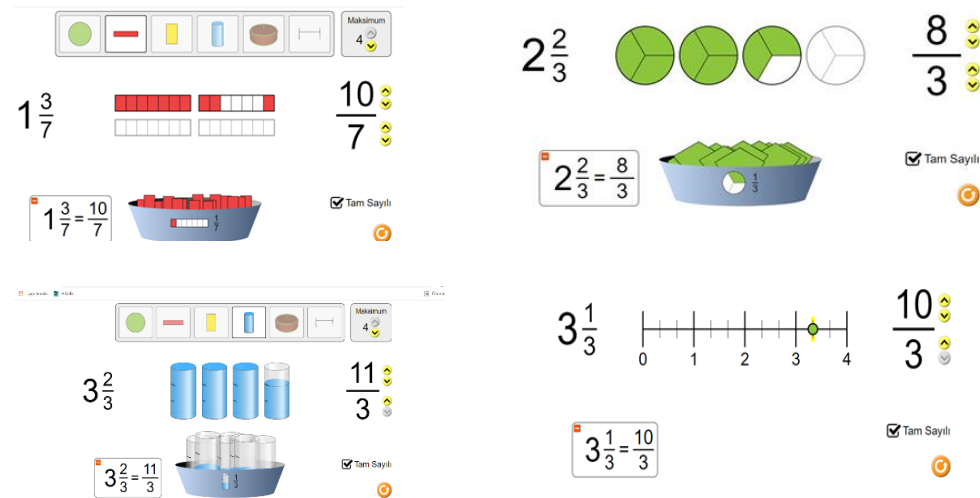
Peki tam var mı? Varsa kaç tane? Şeklinde sorular sorar. Parçalar hareket edebildiği için öğrenciler iki parçayı taşıyarak iki tamı oluşturabilirler. Geriye bir tane de 1/3 kalır derler. Sonraki adımda tam kısım ile kesir kısım yazımı yapalım diyerek devam eder. Bir önceki derste öğrenci 2 tam 3/5 gibi bir örneğin nasıl modellendiği öğrendiği için doğru yanıtı verebilir. Eğer problem olursa 2 tam ekle 1/3 şeklinde bir yazım yapıp 2 1/3 yazılır.



Uygulama bir sonraki adım “tam sayı” butonun işaretlenmesidir. Bu aşamadan sonra program hem tam sayılı hem de bileşik kesri aynı ekranda modellenmiş olarak vermeye başlar.



Öğretmen özellikle hem alan hem de uzunluk modellemelerini bir arada yer verir.

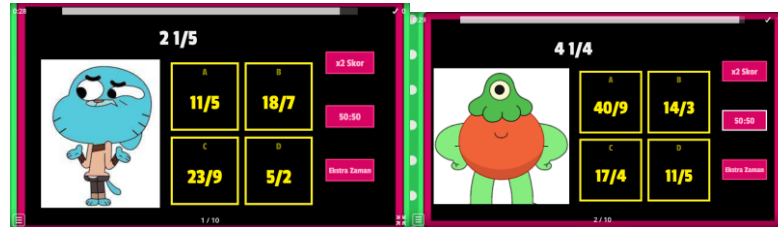


Önemli olan birim kesirdir. Öğrenci bileşik kesir içerisinde kaç tam olduğunu bütünü kaç bölündüğü bilgisini veren birim kesirden anlar. Örneğin tahtaya $14/5$ yazılır. Öğrenci bunu eğer 14 bölü 5 diye okursa bölme işlemi yapması gerektiğini düşünebilir. Ancak tam bölünmediğinden kalan, bölen ve bölüm kısımlarının daha sonra ifadesinde zorlanabilir. Bu nedenle “beşte on dört” diye okumak bize yardımcı olur. Çünkü tamamı beşte beş öğrenci 1 tam 1 tam da (beşte on için),

daha sonra 4 tane beş te bir der. Bunu ifade ederken iki tam beşte dört diye okunuş yazmak kavramsal anlama için önemlidir. Öğrenci bunu yeterince anlayıncaya kadar sembolik gösterim için beklenebilir.

Örneğin öğrenciye $10/4$ 'ü başka nasıl ifade edersiniz denildiğinde “dörtte on” şeklinde okuduğunda 1 tam, 1 tam ve 2 tane $1/4$ demesi istenendir. Öğrenci zamana sahip olduğunda 2 tam $2/4$ şeklinde yazabilir. Tahtaya $3 \frac{5}{6}$ yazılarak öğrencilere bileşik kesir hali sorulur. Öğrenci üç tam altıda beş diye okuduğunda bütünün birim kesrinin $1/6$ olduğunu önceki çalışmadan bilir. Üç tam olabilmesi için 1 tam+ 1 tam+1 tam gerekli olduğunu modelleme ile öğrenci görür. Altı tane $1/6$ bir tam ise tamlarda toplam kaç tane $1/6$ vardır diye sorulur öğrenciler on sekiz tane $1/6$ dediğinde $5/6$ için kaç tane $1/6$ gerekli denir. Bu soruya da beş cevabı gelir. Toplam kaç tane $1/6$ denildiğinde yirmi üç tane $1/6$ hesaplanır. Tahtaya 23 tane $1/6$ yazılır. Öğretmen başka nasıl yazarız? Hangi kesre benzedi diye sorar. $23/6$ cevabı aranır.

Dersin son yirmi dakikasında sınıf üç kümeye ayrılır ve üç masa oluşturulur. Bir masada https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_tr.html ile modelleyerek tam sayılı kesir bileşik kesir dönüşümünü altı dakika çalışır. Sonra altı dakika <https://wordwall.net/play/16452/996/193> tam sayılı kesir ve bileşik kesir arasında dönüşüm çalışır. Bu oyunda öğretmen öğrencilerin sonuçlarını doğru sayısı ve sıralamaya göre paylaşır.



İkinci masada kesrin bileşik ve tam sayılı gösterimi eşleştirilmesine dayalı “TamBileş” oyunu altı dakika oynanır. Oyunda öğrenci elindeki desteden $5 \frac{3}{5}$ kartını attığında rakibinin $28/5$ kesrini atması gerekir. Oyunda heyecan olması için hata yapan öğrenciye bir tur komik gözlük takılır. Öğrencilerin birden fazla şekilde öğrendiklerini uygulaması beklenir.



Ev Görevi

Üçüncü masada ise öğrenciler kesirlerin dönüşümlerini yapmalarını içeren kes yapıştır çalışması yaparlar. “Atatürk Resmini Tamamla” etkinliğini tamamlarlar.

https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_tr.html 10.seviyeye kadar ulaşmak.

EBA portaldan ilgili bölümleri tamamlamak.

<https://wordwall.net/play/16472/613/878> üzerinden öğretmen tarafından gönderilen (20 soruluk) çalışmayı tamamlamak.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik
Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızı olan öğrencilere yönelik

Dersin son yirmi dakikasında yapılan uygulamalarda öğretmen öğrencileri gözlemler ve performanslarına dair çizelge oluşturur. Burada kriterler seviye oyundaki ilerleme hızı, komik gözlük takmadığı tur sayısı, kesir bloklarını kullanımı, sınıf içindeki hal ve tavır ele alınır.

<https://wordwall.net/play/16452/996/193> tam sayılı kesir ve bileşik kesir arasında dönüşüm oyununda öğrencilerin doğru sayısı ve tamamlama süreleri incelenir.

<https://wordwall.net/play/16472/613/878> öğrenciler ev görevini tamamladığından öğretmen sonuçları süre ve doğru sayısına göre değerlendirir.

Ders sırasında kullanılan uygulama öğrencinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersi

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik Kavramsal Anlama	Verilen Görev Öğrencinin tam sayılı kesri, doğal sayı ve basit kesrin toplamı olarak ele alabilmesi yönünde yapılan çalışmalar. Bileşik kesir ve tam sayılı kesir dönüşümde birim kesir bilgisini kullanabilme, kesrin paydası ve payı arasında olan ilişkiyi kullanabilme
İşlemsel Kıvraklık	Tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürme görevlerini tamamlanması görevleri
Verimli Eğilim	Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	Süre: 60 dakika/2 ders saati
Sınıf	5. Sınıf	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	
Matematiksel Yetkinlik	Soyut ve nicel akıl yürütme, tahmin etme, ilişkilendirme	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Bileşik kesir, tam sayılı kesir, basit kesir, büyük ($>$), eşit ($=$) ve küçük ($<$) sembolleri	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Buluş yolu, örnek olay, soru cevap, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, etkileşimli tahta, etkinlik yaprağı	

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme	Öğretmen derse spor kıyafetleri ile gelir (daha çok beden eğitimi öğretmeninin tercih edeceği türden) bugün diyete başladım çocuklar. Ben ve arkadaşım Duygu diyetteyiz. Dün birbirimize yediğimiz yiyeceklerin miktarını yazıp gönderdik. Ama bir sorunuz var. O kalori miktarları şimdi size de anlatacağım.
Güdüleme	Bana yardım edeceğinizi umuyorum. Hem o hem de ben öğrencilerimize soralım dedik. Ben tabiki benim sınıfım çözer dedim. İpek öğretmende aynısını söyledi Var mısınız hemen çözmeye.
Gözden Geçirme	Öğretmen çocuklara bilgilerimiz gözden geçirelim der. Tahtaya kalori nedir?, 1 dilim peynir mi daha çok iki dilim mi? Bir buçuk dilim nasıl kesilir? Yarım zeytin nasıl yenir? Çeyrek dilim ekmek ile iki çeyrek ekmek arasındaki var nedir? Tarzında sorular sorar. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda birkaç tur daha soru cevap çalışmasına devam edilir.

**Geçiş (Konunun işlenişi),
(Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)**

Öğretmen önceden hazırlamış olduğu iki kişiye ait günlük yenilmiş yiyecek listesini sınıfa dağıtır. Akıllı tahtaya iki kişinin bir resmini yansıtır. Diyetle başladık ama kim fazla yedi? Kim az yedi bilemedik. Aynı yiyecekleri yedik ama hangimiz daha çok yemiş acaba der?



ÖZGE'NİN LİSTESİ

Yumurta	1 tane
Peynir	2 dilim
Ekmek	3/2 dilim
Zeytin	18/5 tane
Reçel	1 tatlı kaşığı
Süt	1/2 bardak
Ceviz	9/4 tane

DUYGU'NUN LİSTESİ

Yumurta	4/3 tane
Peynir	6/2 dilim
Ekmek	14/5 dilim
Zeytin	3 tane
Reçel	5/4 tatlı kaşığı
Süt	3/2 bardak
Ceviz	2 tane



Öğretmen önce iki kişi için hazırlanmış listeleri öğrencilere dağıtır. Listeler öğrencilerin eline geçtikten sonra öğretmen kendisinin yemek yeme videolarını içeren minik 40 saniyelik videolar açar. Çalışmaya başlanır. Öğrencilere üzerine düşünüp kimin daha çok yediğine dair kağıt üzerine not tutmalarını ister.

Öğretmen önceden hazırlamış olduğu iki kişiye ait günlük yenilmiş yiyecek listesini sınıfa dağıtır. Listenin üstünde her iki kişinin komik birer resmi vardır. Aynı yiyecekleri yedik ama hangimiz daha çok yemiş acaba der?

“Peynir, Zeytin ve Ekmek” için yapılan karşılaştırmalar için ders katılımı az olan öğrencilerle yapılır. Daha sonraki örneklerde ise örneğin yumurta için öğretmenler biri 1 adet diğeri ise 3/2 adet yemiştir. Öğrencilerin 3/2 ye odaklanmalarını ister kesrin okunuşuna vurgu yapar “ikide üç” dedikleri an çocuklar ikinin bütün olduğu yani bir tam olduğu hissederler. O zaman ikide üç ne demek denir. İkide iki yenmiş (bir tam), üzerine ikide bir yenmiş diyebilirler. Veya zaten diğer

Ev Görevi

öğretmen bir adet yumurta yediğinden $\frac{3}{2}$ yiye daha çok diyebilirler. Burada öğrencilerin kesir değerin ilişkin sözel cümleler yazmaları kavramsal anlama için önemlidir. Öğrenciler iki kesir değerini karşılaştırırken tahmin stratejisinden de yararlanabilirler. Sayı doğrusu çizebilirler. Bu noktada öğretmen onları serbest bırakır ve hepsinin stratejisini tebrik ederek yazar. Bu durum öğrencilerin birbirinden farklı yollar aramalarına yardımcı olur. Salata örneği için düşündüğümüzde bir öğretmen 8 yemek kaşığı diğer öğretmen $\frac{63}{8}$ yemek kaşığı yemiştir. Öğrencilerin çözümleri dinlenirken bu sefer öğretmen salata için çektiği videoyu açar. Böylelikle öğrencilerin olası dikkat dağınıklığının önüne geçerek ilgiyi konuya toplar. Tablo doldurulduktan sonra öğretmen öğrencilere biz aslında ne yaptık hangi iki kesri karşılaştırdık der.

Öğrencilerin bileşik kesri tanımları ona bileşik kesir veya payı paydasından büyük olan kesir demeleri kabul edilebilir cevaplardır. Dikkat edilmesi gereken nokta öğrencilerin 2, 1, 5 gibi doğal sayılarında paydalarının 1 olduğunu fark etmeleridir. Bu nedenle öğretmen bir peçetenin üzerine 2 yazar (önceden diğer yüzüne kesir çizgisi ve payda kısmına 1 yazmıştır). Daha sonra bu dolu bir kaba atar. Öğrencilerle öğretmen beraber bakarlar ve $\frac{2}{1}$ görürler. Daha sonra başka doğal sayılar içinde işlem tekrarlanır. Öğrencilerin doğal sayıların paydasında 1 olduğunu anlamaları sağlanır.

YASAL SINIRLARA UY!

Yasal sınırların altında yapılan balık avının önüne geçebilmek için harekete geçen Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın avcıları hem de tüketiciyi bilinçlendirmek istemektedir. Bu amaçla balıkların türlerine göre yasal avlanma boylarını cm cinsinden belirlemiştir. Aşağıda Yasal avlanma boyu ve balığın avladığı balığın boyu verilmiştir.

Balığın Türü	Yasal Avlanma Boyu (cm az)	Balığın Avladığı Balık Boyu
Akya	40 cm	79/2 cm
Hamisi	9 cm	25/3 cm
İstavrit	13 cm	56/3 cm
Kalkan	45 cm	134/3 cm
Mercan	15 cm	44/3 cm
Lüfer	18 cm	95/4 cm
Mezgit	13 cm	25/2 cm
Sardalya	11 cm	45/4 cm
Uskumru	20 cm	61/3 cm
Kerevit	10 cm	41/4 cm
Alabalık	25 cm	51/2 cm
Sargos	21 cm	64/3 cm
İnci Kefali	18 cm	66/5 cm
Sinagrit	35 cm	91/3 cm
Nil Barbunyası	10 cm	25/4 cm

- Balığı, hangi balık türlerini yasal sınıra uygun avlamıştır?

- Yasal olmayan avlanma için cezaların nasıl olduğunu araştırınız. Balığın ödeyeceği ceza tutarını bulunuz.

Öğrencilerden de bu tarz bileşik kesir ve doğal sayı karşılaştırması yapılabilecek durumlar bulup, karşılaştırma tablosu oluşturmaları istenir.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik	Öğrencilerle yapılan çalışmadan sonra aşağıda verilen sorular tahtaya yazılır ve öğrencilerin karşılaştırma yapmaları istenir. Öğretmen doğru yanıt vermekten ziyade öğrencilerin hangi stratejiye odaklandığına dikkat eder. Çünkü hatalı akıl yürütmeler bir önceki öğrenmeden kaynaklanabilir veya bir sonraki öğrenme yaşantısı için yanlış bir alt yapı oluşturabilir.
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik	
Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızı olan öğrencilere yönelik	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Fen Bilimleri

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik	Verilen Görev
Uyarlanabilir Akıl Yürütme	Öğrencinin tam sayılı kesri, doğal sayı ve basit kesrin toplamı olarak ele alabilmesi yönünde yapılan çalışmalar. Bileşik kesir ve tam sayılı kesir dönüşümde birim kesir bilgisini kullanabilme, kesrin paydası ve payı arasında olan ilişkiyi kullanabilme Kesirlerin dönüşümleri sırasında stratejileri uygun biçimde kullanabilme ve kendi cevabını açıklayabilme
Verimli Eğilim	Verilen bir bileşik kesrin hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirleme yönündeki çalışmalar, hangi doğal sayıya daha yakın olduğunu karar verebilme Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	
Sınıf	5. Sınıf	Süre: 90 dk/ 3 ders saati
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Matematiksel Yetkinlik	Kavramsal anlama, işlemsel kıvraklık, verimli eğilim	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar. Bir kesre denk olan kesirler oluşturur. Denk olmak, sadeleştirmek, genişletmek	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Buluş yolu, örnek olay, tartışma, oyunla öğretim	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Ders kitabı, Çalışma Yaprağı, Renkli Kesir Şeritleri, Blooket-Wordwall Uygulama, İnternet erişimi olan araç (Tablet, telefon, bilgisayar)	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça		

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

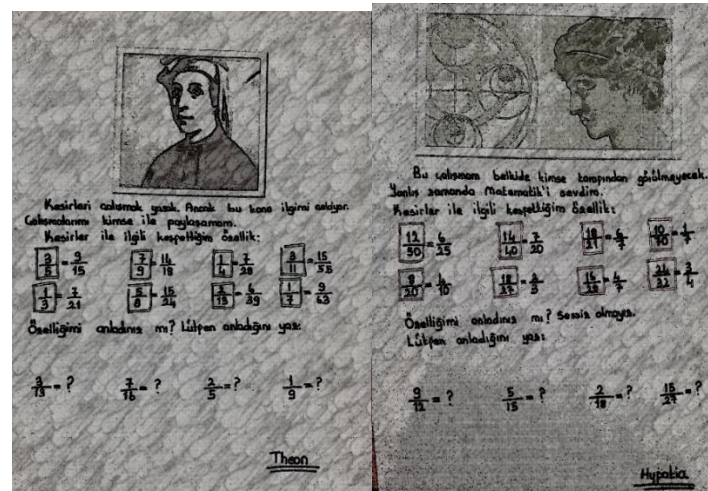
Dikkati Çekme	Öğretmen öğrencilerine bugün iki önemli matematikçinin gizli yöntemini öğreneceğiz der. Ünlü matematikçi İskenderiyeli Theon ve ilk kadın matematikçi Hypatia'nın resimlerini
----------------------	---



Güdüleme	gösterir. Öğretmen, bugün “Matematik Tarihi ”ne küçük bir giriş yapacak ve matematikçilerin verdikleri mücadeleyi göreceğiz. Sizlerde bugün matematiğin bir başka yüzünü görmüş olacaksınız der.
Gözden Geçirme	Öğretmen, paylaşmak her dönemde önemlidir. Matematikçilerimizin dönemlerinde altın sikkeler paylaşılırken kural vardır. Örneğin 10 altın sikke varsa yöneten kişi yarısını alır. Yani kaç altın sikke yapar? Ama yıllar geçtiğinde yöneten yaşlandığında toplam altın sikkenin çeyreği kadar pay alır. 12 altın sikke kazansa o zaman kaç yönetenin olur? şeklinde konuşmalarla yarım, çeyrek alma, bütünden alınan kısmı inceleme ve yorum yapabilmeye odaklanır.

**Geçiş (Konunun işlenişi),
(Bireysel Öğrenme Etkinlikler (Grupla Öğrenme Etkinlikleri))**

Öğretmen sınıfı iki gruba ayırır. Öğrenci grupları kura ile belirlenir. Öğrencilere “Leonardo İskenderiyeli Theon ve Hypatia”nın gizli yolu adlı ayrı ayrı kağıtlar dağıtılır. Kağıtta, “Matematikte Her Keşif Her Zaman Söylenmez” yazılır. Öğrencilere iki matematikçinin kesirler hakkında çalışmaları yaptıklarını ve bu çalışmaların gizli olduğunu anlatılır. Çünkü kesirler o dönemde yasaklı bir ünedir şeklinde başlayan hikayeyi anlatmaya başlar. Aynı zamanda bilgisayardan oluşturduğu slaytı açar. Şimdi sizlerin gruplarında matematikçilerimizin keşifleri var. Sizlerden onların nasıl bir yol izlediğini bulmanızı istiyorum der. Gruplara iki adet zarf verilir. Yöntemi bulduktan sonra kağıdı katlayıp zarfa koymalarını ister. Hypatia’nın kağıdında “sadeleştirme”, İskenderiyeli Theon’nun kağıdında “genişletme” işlemleri vardır.



Öğrenciler matematikçinin yolunu keşfederken aslında sadeleştirme ve genişletmeyi ayrı ayrı öğrenmiş olurlar. Bu aşamanın yirmi dakikaya yakın sürmesi planlanır. Öğrencilere daha sonra İskenderiyeli Theon ve Hypatia’nın baba kız oldukları söylenir. Aynı evin içinde birbirlerinden gizli çalıştıkları söylenir. Neden gizli sorusu beklenen bir sorudur. Öğretmen o dönemde özellikle kadınların matematik ile ilgilenmelerinin hoş karşılanmadığını belirtir. Kesirler o dönemde ünlü olan Linçanus’un çalışma alanı olduğu ve bu konuyu diğer matematikçilere yasaklattığı şeklinde bir cümle kurulur. Öğretmen öğrencilerin zarflarını bir kovanın içine koyar ve yakar. Öğrencilere işte böyle bir anda İskenderiyeli Theon ve Hypatia’nın ateş başında karşılaştıkları ve birbirlerinin zarfını aldıklarını söyler ve yarım

yanık zarfları farklı gruplara geri verir. Zarfları açmalarını sağlar. Baba kızın birbirinin bulduğu yolu birkaç saniye içinde anladıklarını hatırlatır. Öğrencilere bakalım siz nasıl anlayacaksınız der. Öğrencilerin biri bölmüş biri çarpmış aynı sayı ile gibi basit cümleler kurmaları beklenir. Öğrenciler yanıtları verdikten sonra öğretmen tahtaya sadeleştirme ve genişletme yazar. Öğrencilere matematikçiler ile yollarını eşleştirmelerini ister. Öğrencilerin defterlerine sadeleştirme ve genişletme için kendi tanımlamalarını yazmalarını ister.

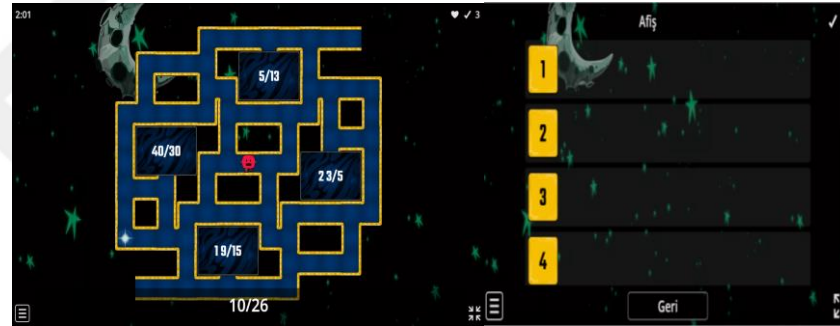
Öğretmen öğrencilere baba kızın buldukları bu çalışmanın yanlış hallerinin çok sonra bulunduğunu ve kesirler için dönüm noktası olduğunu söyler. Ancak Linçanus, bu keşfin kitaplara İskenderiyeli Theon ve Hypatia adı altında verilmesine izin vermez. İlerleyen zamanlarda matematik tarihçilerinde Linçanus matematik tarihinden kayıtlarla sildiler der.

Günümüzde kesirler ünitesi altında genişletme ve sadeleştirme adı altında yapacağımız çalışmanın tarihçesi bu şekilde denir.

Bir sonraki derste uygulamalara geçilir. Öğretmen tahtaya “bir kesrin en sade hali” yazar. Öğrencilere sizce ne demek diye sorar. Öğrencilerin tüm sadeleştirmelerin yapılması demesi beklenen cevaptır. Öğretmen öğrencilerden $15/45$ kesrinin en sade halini bulmalarını ister öğrenciler önce 5’ e sonra 3’e, önce 3’e sonra 5’e veya direk 15’e bölebilirler. $1/3$ cevabı alınır.

Öğretmen, Tam sayılı kesirler nasıl genişler? Tam sayılı kesirler nasıl sadeleşir? Hadi bunu da siz düşünün biraz önceki gruplar bir arada çalışmalı der. $1 \frac{1}{3}$ kesri için genişleme, $1 \frac{3}{9}$ kesri için sadeleştirme yapmalarını bunlara kanıt sunmalarını ister. Bu sırada öğrencilere kesirlerde tam sayılı kesirde tam kısmın ne anlama geldiğini unutmamalarını ister. Öğrencilerden cevap geldikten sonra her grup çözümünü anlatır. Öğrenciler birbirinin akıl yürütmesini eleştirir. Öğretmen bir süre buna müdahale etmez. Daha sonra kesirlerin bir bütünün parçası ile olan ilişki olduğunu hatırlatır. Öğrencilerin inceledikleri kesirleri tahtada modeller. Öğrenciler modellemede aynı kesrin iki farklı gösterimini görmelerini sağlar. Yani öğrenciler bir kesrin genişletilme ve sadeleştirilmesiyle değerinin değişmediğini görmelerini sağlar.

<https://wordwall.net/play/16482/838/242> linkinden denk kesirle ile ilgili çalışma tamamlanacaktır.



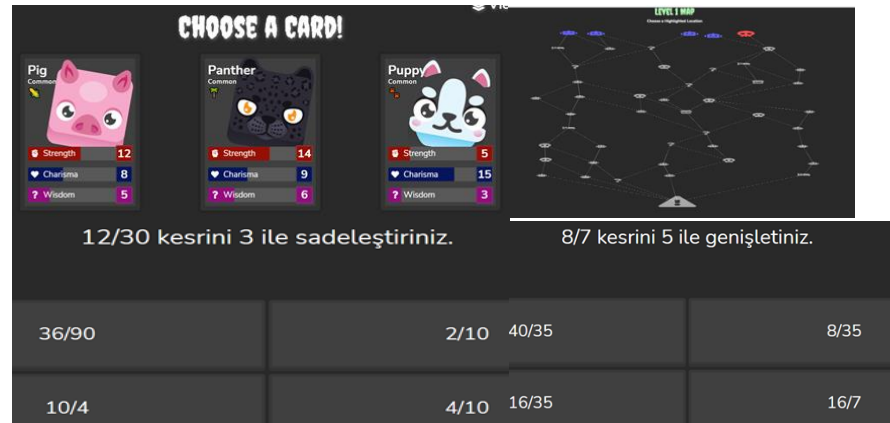
Ders kitabından ilgili bölümler tamamlanacaktır.

Öğrencilere “Tarihe Yön Veren Kadın Matematikçiler” konulu araştırma görevi verilecektir.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik

Öğrencilerin “Blooket” uygulaması üzerinden kendilerine gönderilen id ile veya <https://www.blooket.com/set/6093b305ace1190021fdb60a> linkine tıklayarak çalışmayı tamamlamaları istenir.



Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızı olan öğrencilere yönelik	Daha önceden ayrılmış gruplara https://www.coloringsquared.com/ sitesi üzerinden oluşturulan bir görev dağıtılır. Öğrenciler boyama görevi vereceğini ve bir teneffüs arası vakitlerini olduğu söylenir. Birlikte hareket etmenin hız kazandıracağı belirtilir. https://www.coloringsquared.com/ sitesi üzerinden düzeye uygun farklı görevler oluşturma seçeneği kullanılır.
---	--

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik Kavramsal Anlama İşlemsel Kıvraklık Verimli Eğilim	Verilen Görev “İskenderiyeli Theon ve Hypatia” etkinliğinin uygulaması, https://www.coloringsquared.com/ sitesi görevi https://www.blooket.com/set/6093b305ace1190021fdb60a , https://wordwall.net/play/16482/838/242 üzerinden yapılan çalışmalar Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.
---	---

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	
Sınıf	5. Sınıf	Süre: 60 dk/ 2 ders saati
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Matematiksel Yetkinlik	Soyut ve nicel akıl yürütme, tahmin etme, ilişkilendirme	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Payları veya paydaları eşit kesirleri sıralar.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Büyük, küçük ve eşittir sembolleri	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Buluş yolu, oyunla öğretim, soru cevap, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, EBA, çalışma kağıdı, Quiziz Uygulaması	

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme

Güdüleme

Gözden Geçirme

Geçiş (Konunun işlenişi), (Bireysel Öğrenme Etkinlikler (Grupla Öğrenme Etkinlikleri))

Öğretmen öğrencilere bugün İngilizce ranking, İtalyanca classifica, Fransızca classement, Letonca ranga anlamına gelen bir konu işleyeceğiz der.

Öğretmen aslında sizler bunu kesirlerin başında öğrendiniz. Hatta çok başarılı olmuştunuz. Eminim bu defada başarılı olacaksınız der.

Örnek olarak tahtaya kesirlerde ranga yaptığımızda $1/2 > 1/3$ deriz. O zaman ranga yapmak ne anlama geliyor diye sorulur. Gelen cevap karşılaştırma veya sıralama olabilir. Öğrenciler dördüncü sınıfta paydası aynı olan kesirleri sıralamayı, beşinci sınıfta ise birim kesirlerde sıralamaya yönelik çalışmalar yaptıkları önce bu kazanımlar ele alınır. Tahtaya $1/5, 1/7, 1/10, 1/15, 1/9, 1/4, 2/7, 3/7, 5/9, 3/9, 5/12, 10/12$ örnekleri yazılır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda öğretmen karşılaştırma yaparken hangi modellemeyi tercih ettiklerini, ezber bilgisi kullanıp kullanmadıklarını belirler. Çünkü tüm öğrencilere neden bu şekilde sıraladın? Bana bunun doğruluğunu kanıtlar mısın? şeklinde akıl yürütme ve tahmin becerisini nasıl kullandıklarına dair işaretler alınacaktır.

Öğrenciler sıralamaya dair ilkokuldan bilgilere sahiptir. Öğretmen sıralamanın yapılabileceği tüm durumları modellemelerle, tahmin ile, denklik ile öğrencilere öğretmeye çalışılacaktır. Burada amaç tek bir yolla sıralama yapmaktan ziyade diğer stratejileri de tanımak ve stratejik araç kullanma yetkinliğine katkı sağlamaktır. Öğretmen öncelikle *Aynı büyüklükteki paydalar (paydaları eşit)* için örneklerle başlar. Bir bütünden alınan parçalar öne çıkar. Örnek olarak Bir pastanın 9 eş parçaya bölünmüş Ayşe'nin 5 dilim, Ömer'in 7 dilim yediğini düşünelim. Kim daha çok pasta yedi? Çocukların yedikleri miktarları kesir olarak nasıl ifade edersiniz? Kesir biçiminde sıralanmış halini yazar mısınız? (5/9 mu büyük yoksa 7/9). Öğrencilerden benzer örnekler vermeleri istenir. Öğrenci örnekleri yiyecek üstüne kayarsa öğretmen onları alınan yol, doldurulan havuz, şişeden içilen su gibi farklı günlük hayat örneklerine çeker. Öğrencilerin başaracaklarına olan motivasyonlarını sağlandıktan sonra öğretmen *aynı büyüklükte paydalar* kısmını tamamlar. *Aynı paylara* örnek olarak Öğretmede örnek olarak iki farklı sınıfta 30 dilim pizza var. Sınıfın birinde 6 öğrenci diğerinde 5 öğrenci var. Hangi sınıfta kişi başına daha çok dilim pizza düşer? 6 kişilik sınıfta kişi başına kaç dilim düşer? Peki 5 kişilik sınıfta kaç dilim düşer? Öğrenciler cevabı verdikten sonra öğretmen 30/6 ve 30/5 işlemini kesir çizgisi ile yazar. Klasik bölen, bölüm gösterimi olarak yapmaz. Öğrencilerle altıda otuz ve beşte otuz şeklinde okur. Öğrenciler otuz bölü altı veya otuz bölü beş şeklinde okursa müdahale etmez. Öğrenciye nasıl düşündün diye sorulur. Çünkü öğrenci kesrin bölme anlamını keşfetmiş olabilir. Otuz bölü beş dediğinde işlemin bölme olduğunu düşünebilir. Öğretmen tahtaya $4/6, 4/5$ yazar. Öğrencilerin bu karşılaştırmalarını ister. Öğrencilerden gelen her cevabın nedenini sorar. Bu duruma uygun bir matematiksel cümle yazmalarını ister. Tahtaya *kesir genişletme/ sadeleştirme* ve *referans noktasına uzaklık, referans noktasından çok/ az olma* stratejilerinden birini tercih edebilecekleri $2/6$ ve $7/12, 7/10$ ve $6/30$ örneklerini yazar. Öğrencilerin çözümlerini gerekçelendirmeleri için beklenir. Burada

öğretmen mutlaka modelleme veya mutlaka tahmin etme gibi beklenti içerisinde değildir. Öğrencinin yazmış olduğu bir matematiksel cümle örneğin Altı parçanın ikisi onun yarısından az ama on iki parçanın yedisi yarından fazla o zaman o daha mı büyük?/ Kesirlerde karşılaştırmam için aynı bütün olmaları lazım $2/6$ kesrini 2 ile genişletsem $4/12$ olur. Diğer kesir $7/12$ o daha büyük kabul edilebilir. Ama öğrencinin yedi ikiden büyük, on iki de altıdan büyük o zaman $7/12$ daha büyük demesi gözden kaçırılmamalıdır. Bir süre beklendikten sonra öğretmen öğrencilere daha önceden sormuş olduğu yarım mı çoktur çeyrek mi? diye sorar. Öğrenciler hangi bütünün yarısı, hangi bütünün çeyreği gibi cevaplar verirler. Bu noktada öğretmen kesrin anlamlarından birinin bütün ve parça arasındaki ilişki olduğunu hatırlatır ve kesir genişletme yoluna gider. Aynı bütünden alınan pay kolay bir yoldur diye açıklar. Başka nasıl çözeriz der. Öğrencilerin çözümleri dinlenir. $7/10$ ve $6/30$ için genişletme dışında ne yapılabilir der. Bilgisayardan $7/10$ ve $6/30$ kesrini hesap makinesinden böler. Gelen cevaplardan kim büyük diye sorar. Veya $7/10$ ve $6/30$ kesrini defterde modellemelerini ister. Uzunluk modellemeleri burada tercih edilebilirdir. Öğrenciler istenilen miktarı taradıklarında karşılaştırma yapabilirler.

Bir sonraki adımda öğretmen sıralama yapmak için üç kesir yazar.

$1/7$, $1/9$, $1/12$ büyükten küçüğe sıralayalım der. Problem yaşanması halinde kesir şeritlerinden uygun durumu gösterir veya bir pastayı yedi dilime, dokuz dilime, on iki dilime bölmeyi düşünmelerini yiyecekleri dilimin kalınlığını sıralamalarını ister. Sorun devam ederse yanında getirmiş olduğu kalıp şeklindeki kekten örnek durumlar oluşturur.

Örnekler $5/2$, $5/7$, $5/4$ ile devam eder. Öğrencilerden bu kesirleri küçükten büyüğe doğru sıralamaları istenir. Bu örnekte problem yaşanırsa 5 lirayı 2 kişi, 7 kişi ve 4 kişi bölüştüğünüzü düşünün hangi durumda size düşen miktar daha fazladır denir.

Son aşamada paydaları birbirinin katı olan kesir örnekleri verilir. Örneğin $3/4$, $2/12$, $5/6$ kesirlerinin sıralaması sorulur. Öğrenciler bir süre beklenir. Aynı bütün olmanın büyüklük ve küçüklük için öneminden bahsedilir. İlk derslerde yarım mı büyük çeyrek mi? sorusunun cevabı hatırlatılır. Eğer pizza çok büyükse onun çeyreği daha minik bir pizzanın yarımından fazladır şeklinde açıklama yapılır. Eba Portal üzerinden ilgili çalışmaları tamamlamak, Ders kitabından ilgili bölümleri tamamlamak.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik	https://quizizz.com/join/quiz/fe1a2b2f659889ceb7cefd9a959240b54d1d564dd6b1ed65cef60c13b6e2317d/start?studentShare=true
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik	Quizizz Uygulamasından değerlendirme yapılır. Öğrencilerin doğru cevap sayıları ve çalışmayı tamamlama süreci not edilir.
Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızı olan öğrencilere yönelik	

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik	Verilen Görev
Kavramsal Anlama	Aynı büyüklükteki paydalar ve aynı büyüklükte paylar ile ilgili yapılan sınıf içi uygulamalarda öğrenci örnekleri, Farklı bağlamlarda sıralama örnekleri verebilme
İşlemsel Kıvraklık	https://quizizz.com/join/quiz/fe1a2b2f659889ceb7cefd9a959240b54d1d564dd6b1ed65cef60c13b6e2317d/start?studentShare=true
Uyarlanabilir Akıl Yürütme	çalışmasını tamamlama süresi ve ulaşılan doğru cevap sayısı, Burada öğrencilerin ezberleme yoluna gitmesi engellenmeye çalışılır. Kesir genişletme/ sadeleştirme ve referans noktasına uzaklık, referans noktasından çok/ az ile ilgili verilen giriş görevleri öğrencinin ilişkilendirme (sadeleştirme ve genişletme), sayı doğrusu ile basit ve bileşik kesirleri ilişkilendirerek akıl yürütmelerine dayanır.
Verimli Eğilim	Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik
Sınıf	5. Sınıf
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler
Matematiksel Yetkinlik	Kavramsal anlama, işlemsel kıvraklık, uyarlanabilir akıl yürütme, verimli eğilim
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Basit kesir, kesrin parça bütün ilişkisi
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Buluş yolu, oyunla öğretim, soru cevap, tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, EBA, çalışma kağıdı, Quizizz uygulama, etkinlik kartları

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme

Güdüleme

Gözden Geçirme

Geçiş (Konunun işlenişi), (Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)

Öğretmen sınıfa iki tane fanus ile gelir. Fanusların içinde toplar vardır. Öğrencilere bugün ne yapacağımıza bu toplar karar verecek. Haydi gelin beraber dolduralım der.

Öğretmen “bugün birbirimizin hareketlerini kontrol edeceğiz. Tabi sorunun cevabını bize söyleyemezse” diyerek öğrencileri güdülemeye çalışır.

Öğrenciler kendilerine verilen bir çokluğun basit kesir kadarını hesaplamayı dördüncü sınıfta öğrenmişlerdir. Bu nedenle konun işlenişinde yapılacak etkinliğe giriş aşaması bu bölümde yapılır. Öğretmen içerisinde birim kesir yazan topların olduğu fanusu alır. Örneğin fanustan çıktığı top içinde $\frac{1}{4}$ yazsın diğer fanustan ise tek ayak üstünde zıpla ve lay lay lom de yazıyordur. Öğretmen öğrenciye 1 dakikamızı şenlendirelim der. 60 saniyenin $\frac{1}{4}$ 'ü öğrenci tarafından hesaplanmaya çalışılır. Eğer doğru cevap gelmezse 60 saniye boyunca tek ayak üstünde zıplayarak lay lay lom der. Burada ceza almak ile almamak diye bir surum düşünülmemektedir. Eğer öğrenciler istenilen görevi tamamlayamazlarsa konu içeriği için belirlenen plana ön bilgi eksiklikleri de dahil edilir.

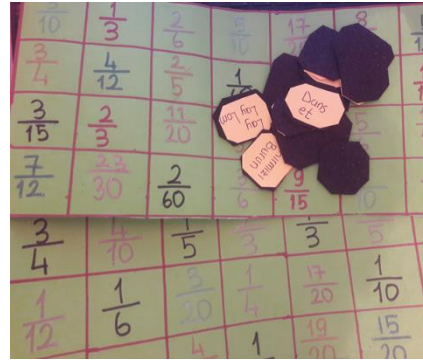
Öğretmen, bir günümüzün 1 dakikasını bir başkasının isteklerini yapsak nasıl olurdu? Bence komik olabilir der. Tahtaya afişi asar.



Bir tamın 60 saniyeyi gösterdiği belirtilir. Sonra birim kesirlerin fanusundan bir top seçilir. Seçilen topun içerisinde $\frac{1}{5}$ yazdığını düşünelim. Aynı bütünün şeffaf folyo ile kaplanmış halini asar. Beş parçaya ayrılmış modelde beşte bir soruluyor ne yapmalıyım der. Öğrenciler bir parça taranacak diyecektir. $60:5=12$ her bir parçanın üzerine 12 yazılır. Bir tanesinin $\frac{1}{5}$ olduğu söylenip 60'ın $\frac{1}{5}$ 'i 12 dir yazılır. Öğrencilere $\frac{2}{5}$ 'i kaç olur denir. Öğrencilerle birlikte beşte iki soruluyor diye öğretmen sesli düşünür. Öğrenciler iki parça taranmalı dediğinde 60'ın $\frac{2}{5}$ 'i 24 tür yazılır. Öğrenciler “parçala istenilen kadarını al” düşüncesine ulaşınca kadar 60'ın $\frac{1}{6}$ 'i, 60'ın $\frac{4}{5}$ 'ü, $\frac{3}{4}$ 'ü onlara uygun hazırlanmış şeffaf modellerle anlatılır. Öğrenciler kavradıktan sonra uygulamaya kesir kartları ile devam edilir. Bir sayı söylenir ve öğrencinin elindeki kesir kartında taralı olan kadarını bulması istenir. Öğrencilerin bu şekilde kavraması sağlanır ve oyuna geçilir. Öğretmenin elindeki fanusta 60'ı tam bölebilen paydalara sahip

kesirler vardır. Diğer fanustaki topların içinde yapılacak hareket yazar (dans et, torbadan gözlüğü al, kırmızı poşeti aç ve içindekini tak, yanaklarına sarı poşetten çıkkanı sür vb.) burada amaç hem eğlenmek hem de aktifliği sağlamaktır. Öğrenciler ilk adımda bireysel bir tur yarışırlar. İkinci turda

öğretmen grupları iyi-orta-zayıf düzeyde olan öğrencileri kura yoluyla dağıtılmış gibi davranarak oluşturur. Sekiz dakika birlikte çalışma ve birbirinin eksiği tamamlama süresi verir. Böylece öğrenciler öğretmek öğrenirler. Kendi anladıkları şekli birbirlerine anlatırlar. Kavram kargaşası olamaması için öğretmen sınıfta grupları dolaşarak dinler. Bir sonraki aşamada birinci grup karşı grubun 60'ın kaçta kaçını hesaplayacağını fanustan çeker. Cevaplayacak grup ise yapacağı hareketlerin yazılı olduğu fanustan çeker. Kimin soruyu cevaplayacağını karşı grup belirler. Böylelikle tüm üyeler aktif olmak zorunda kalır. Seçilen öğrencinin pas diyerek grubundan başka bir arkadaşına soru devretme hakkı bir kerelik vardır.



Ev Görevi

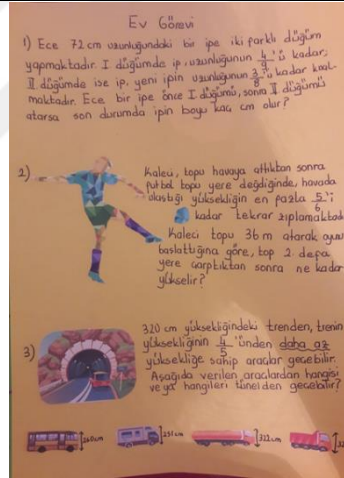


Öğrencilerden evde geçirdikleri süreye dair bir planlama yapmaları ve bu planda kesirlerden yararlanmaları istenir. Örneğin evde 45 dakika tv izlerim. Evde kaldığım süre 6 saat (360 dakika) o zaman $45/360$ yani $1/8$ eder. Cümle evde geçirdiğim 6 saatin $1/8$ 'i tv izlerim. Yani evde 45 dakika televizyon izlerim oda 6 saatimin $1/8$ eder şeklinde. Yazmaları istenir. Öğretmen öğrencilerin cevaplarını en geç akşam 19.00' a kadar kendisine ulaştırmalarını ister. Çünkü öğretmen öğrencilerin cevaplarını bir sonraki derste etkinlikte kullanacaktır.

Öğrencilerden sınıfta yapılan uygulamaya uygun kartlar ve hareketler yazmaları ve bunu diğer gruba söylememeleri istenir. Olası tüm durumlarda gelebilecek cevapları belirlemeleri istenir. Öğretmen grupların cevaplarını kontrol eder. Bir sonraki derste bu kartlardan yararlanacağız der.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik



Öğretmen öğrencilere yanda belirtilen çalışma kağıdını dağıtır. Öğrenciler çalışmayı tamamladığında çözüm yolları kontrol edilir. Öğretmen çalışma kağıdını kontrol ederken öğrencilerden ders kitabından ilgili bölümleri tamamlamaları istenir.

<https://quizizz.com/join/quiz/8ef738b304fa7b073431f5a05fe1830c40036f8fe498a495946707cf5c4f363d/start?studentShare=true>

Quizizz sayfasından “Kek Yapmam Lazım” çalışmasını tamamlamaları istenir. Öğrenciler ders kapsamında tablet, telefon vb. araç getirebilirler.

Öğrencilerin doğru cevap sayıları ve çalışmayı tamamlama süreleri not edilir.



BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik	Verilen Görev
Kavramsal Anlama	Öğrencinin bütünü istenilen kadarını hesaplamasına yönelik sınıf içi “ 1 Dakikam Senin” oyun etkinliği ve modellemeler
İşlemsel Kıvraklık	Eve görev olarak verilen “6 Saat Ne yaptım?” çalışması Çalışma kağıdında yer alan problemleri çözümlemesi https://quizizz.com/join/quiz/8ef738b304fa7b073431f5a05fe1830c40036f8fe498a495946707cf5c4f363d/start?studentShare=true yer alan soruları algoritmaya uygun ve hızlı tamamlaması
Uyarlanabilir Akıl Yürütme	Sınıf içi çalışma sırasında yönergeyi hatasız takip edebilmesi
Verimli Eğilim	Çokluğun birim kesir kadarını bulma bilgisini basit kesir kadarını bulma çalışmasında uygulayabilmesi Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	
Sınıf	5. Sınıf	Süre: 90 dk/ 3 ders saati
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Matematiksel Yetkinlik	Soyut ve nicel akıl yürütme, tahmin etme, ilişkilendirme	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Basit kesir kadarını bilinen çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Basit kesir, kesrin parça bütün ilişkisi	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Buluş yolu, oyunla öğretim, soru cevap, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, EBA, çalışma kağıdı,	

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme	Öğretmen öğrencilere bugünde biraz bowling oynamaya ne dersiniz. Bowlingli matematik.
Güdüleme	Öğretmen lobutları masaya koyar. Öğretme, bugün başarılı olmak için hem matematiği başarmalı hem de lobutları devirebilmelisiniz. Görelim bakalım becerinizi der.
Gözden Geçirme	Bir önceki derste hazırlamış oldukları ödevlere dair düşünceleriniz paylaşır. Örnekler sunar. Örneğin öğrenci evde geçirdiği 360 dakikanın 1/12’inde bilgisayar oynamış oldun öğretmen kaç dakika oluyor diye sorar. Öğrencilerin, 30 dakika bilgisayar oynamış cevabını bekler. Başka bir öğrenci için 360 dakikanın 1/6’sını ders çalışsın. Öğretmen süreyi öğrencilere sorar. Böylelikle bir önceki dersin minik tekrarı yapılır.

**Geçiş (Konunun işlenişi),
(Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)**

Öğretmen bugün ise bize kesir değerine karşılık gelen miktar verilecek biz çokluğun tamamını bulacağız der. Sınıfa bir perde benzeri bir örtü gerer ve sınıf iki gruba ayırır. Bir tarafa lobutları yerleştirir. Öğrencileri rastgele iki gruba ayırır. Lobutların olduğu tarafa torba vardır. Torbanın içerisinde sekize tam bölünebilen çokluklar(sayılar) yazılıdır. Gruplardan biri “verilen bir çokluğun basit kesir kadarını hesaplarken” diğeri “basit kesir kadarı verilen çokluğun tamamını” bulur. Örnek olması için önce öğretmen torbandan bir kart seçer. Seçilen kart 24 olsun. Daha sonra topu 8 lobutta atar. Üç lobut devirdiğini düşünelim. Diğer tarafa şöyle der. $\frac{2}{8}$ (Sekizde ikisi)’sini hesapladım. Cevabım $24:8=3$ $3 \cdot 2=6$ işlemini yapar ve 6 oldu der. Sayı kaç? Diğer taraftan öğrenciler sırasıyla cevaplar. Amaç $\frac{2}{8}$ ’si 6 olan kesri bulmaktır. Öğretmen bu sefer diğer grubun tarafına geçer. $\frac{2}{8}$ ’i önce kesir kartı ile oluşturur. Öğrencilerin 2 parçanın 6’ya eşit olduğunu fark etmelerini sağlar. Cevabı bilen öğrenci ile soran öğrenci yer değiştirir.

Süreç bu şekilde devam eder. Sınıf gruplara ayrılır. Öğrencilere grup olarak çalışmalarını için 8 dakika verilir. Öğretmen gruba oyunu anlatır. Oyun; gruplar kendi içerisinde ikiye ayrılacak bir grup çokluğun belirtilen kısmın hesaplayacak diğer grup basit kesir kadarı hesaplanmış çokluğun tamamını hesaplayacaktır. Bu şekilde 8 dakika içerisinde kaç doğru yanıt verdikleri not edilecektir. Yarışmayan grup ise bu sırada önlerinde bulunan butondan diğer grubun üyeleri de ikiye bölünecek ve yarışan grubun içerisinde olacaktır. Ancak onlar konuşmayacak yarışan üyeden önce hesaplamayı yaparsa grubunun masasına gidip butona basıp cevabını koyacaktır. Bu sırada yarışma durmayacaktır. Diğer grup önce yazdığı cevabı doğru ise grubuna artı 3 puan kazandırmış olacaktır. Benzer durum diğer grup içinde geçerli olacaktır. Yarışma için ayrılan 30 dakikanın sonunda öğretmen puanları hesaplar. Kazananı belirler. Kazanan takıma başarı broşu takılır ve bir sonraki matematik yarışmasına kadar derste parmak kaldırdığında öncelikli olur. Burada amaç katılımı artırmaktır.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik
Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik

KURTAR KENDİNİ



1.OYUNCU	2. OYUNCU
2/5'i 64 olan sayı	9/13'ü 18 olan sayı
5/7'i 85 olan sayı	4/7'ü 24 olan sayı
6/9'si 72 olan sayı	5/9'i 25 olan sayı
8/9'si 16 olan sayı	3/9'ü 9 olan sayı
4/6' ü 12 olan sayı	5/6'i 10 olan sayı
3/7'ü 51 olan sayı	7/17'si 28 olan sayı
1/2 'i 10 olan sayı	1/3'i 6 olan sayı
7/12'si 21 olan sayı	5/11'i 50 olan sayı
3/5'ü 9 olan sayı	3/8'ü 12 olan sayı

ÇİZİM ALANI

Dokuz adımda iplerinden kurtulursun. Adım adım çizimini yap kim önce kurtulacak sen mi? yoksa rakibin mi?



“Kurtar Kendini” oyunuyla öğrencilerin basit kesir kadarı verilen çokluğun tamamını bulması incelenecektir. Öğrencilerin oyunu tamamlama süreleri not edilecektir.

Öğretmen takımlara “Kesbola” oyununu tanıtır. Oyunda öğrencilerin elinde bir kart ve kartın üzerinde kesirler yazılır. Öğretmen torbadan bir kart çeker ve sayıyı söyler. Öğrenci elinde bulunan pullardan uygun olanı kesir değerinin üzerine yerleştirir.

Örnek olarak öğretmen 4 numaralı kartı gösterebilir. Öğrenci pulların arasından 16 numaralı pulu seçip 1/4 'ün üzerine yerleştirmelidir. Bu şekilde öğrenci bir sırayı tamamladığında birinci çinko yapar. Oyun tamamlandığında öğretmen yapılan çalışmaya benzer ödev kartını dağıtır. Öğrencilerin her biri için anekdotal notlar tutulur. Öğrencilere yönelik göreve özgü rubrikler doldurulur.

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik Kavramsal Anlama	Verilen Görev Öğrencinin basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını bulması yönünde yapılan lobutları devirme oyununda kesir kartları ile çokluğun parçası ve tamamını ilişkilendirmesi Eve görev olarak verilen “Matbola” kartı Çalışma kağıdında yer alan problemleri çözümlemesi
İşlemsel Kıvraklık	“Matbola” oyunundaki performansı, “Kurtar Kendini” oyunundaki performansı Sınıf içi çalışma sırasında yönergeyi hatasız takip edebilmesi
Uyarlanabilir Akıl Yürütme	Çokluğun birim kesir kadarını bulma bilgisini basit kesir kadarını bulma çalışmasında uygulayabilmesi, Basit kesir kadarı verilen çokluğun tamamını basit kesir bilgisinden hareketle parçaya ulaşabilmesi
Verimli Eğilim	Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	
Sınıf	5. Sınıf	Süre: 90 dk/ 3 ders saati
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Matematiksel Yetkinlik	Kavramsal anlama, işlemsel kıvraklık, verimli eğilim	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama işlemini yapar ve anlamlandırır.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Kesir ve toplama işlemi ilişkisi, kesirlerde genişleme ve sadeleştirme	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Buluş yolu, oyunla öğretim, soru cevap, tartışma, beyin fırtınası	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, EBA, çalışma kağıdı,	

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

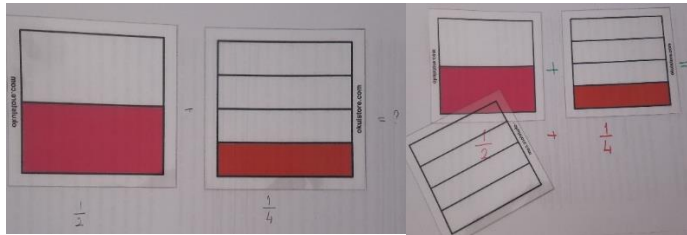
Dikkati Çekme
Güdüleme
Gözden Geçirme

Geçiş (Konunun işlenişi),
(Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)

Öğretmen “Bugün “Matsos” oynayacağız. Ama önce bilgi toplamalıyız.” der.
 Öğretmen “Her oyunun bir kazananı vardır. Bakalım bugünün kazananları kim olacak.” der.
 Öğretmen öğrencilere tablet vb. araçlarından Quizizz’de yer alan <https://quizizz.com/admin/quiz/60a8f984d4dc35001c67e3d3> linkine giriş yapmalarını ister. Burada paydaları eşit olan kesirlerin toplama işlemine yönelik mini bir test vardır.
 Öğretmen öğrenci cevaplarını sistem üzerinden kontrol eder ve derse geçilir.
 Öğretmen $1/3 + 1/6 = ?$ İşleminin cevabını sorar. Öğrencilerden gelen cevapları yazar. Muhtemel cevaplar $2/9$, $2/3$, $2/6$ olabilir. Öğretmen gelen tüm cevapları yazar. $1/3$ ve $1/6$ dan hangisini büyük olduğu sorar. Öğrenci payda genişleterek bunu belirler. Yani $1/3 = 2/6$ olur. Bu durumda öğretmen sorulan $1/3 + 1/6 = ?$ İşlemini $2/6 + 1/6 = 3/6$ şeklinde yapar. Burada öğrencinin büyük olanı belirlemesi aşaması “paydaları eşitle” cümlesinin söylenmesinin önüne geçmek için yapılır. Öğretmen burada doğal sayılarda toplama yaparken $2+3$ dediğimizde 3’ün üzerine 2 saydığını bilir. Burada da $2/6$ ’nın üzerine $1/6$ ekler. Öğrencilere $2/8 + 3/4 = ?$ yazar.
 1.adım büyük olan kim? $3/4 = 6/8$ oldu.
 Şimdi toplama zamanı $2/8 + 6/8 = 8/8$ bulurlar.
 Öğrencilere başka nasıl yaparız diye sorulur Bu soru ile beraber öğretmen ipucu olarak kesir kartlarını masasına yerleştirir.

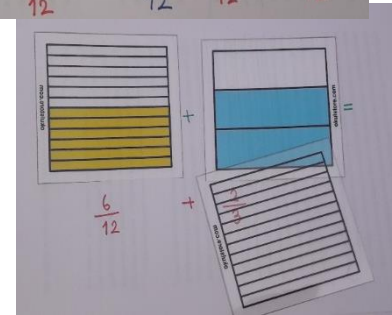
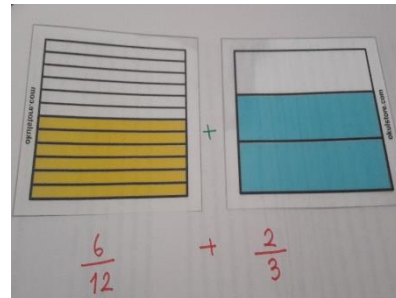
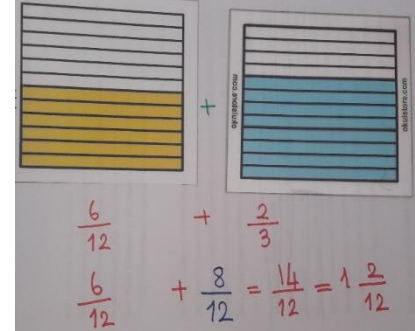
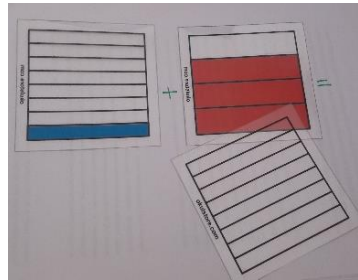
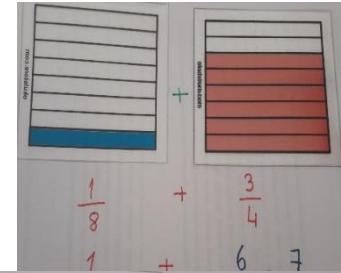
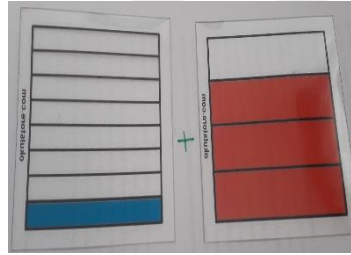


Öğrenciler kesir kartlarını dediğinde. Öğretmen $1/4 + 1/2$ işlemini modelleyelim der.



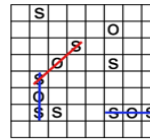
Burada kesir kartları aynı bütünün parçalarını gösterdiğinden öğretmen $\frac{1}{2}$ 'nin üzerine $\frac{1}{4}$ 'ü ekler. Burada eklenen parçanın bir parçasının ekleme yapılan parçanın yarısı olduğu fark ettirilir. Yani öğrenci $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ fikrine ulaşır. $\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ cevabını bulur.

Benzer örnekler yapılır.



Öğretmen başka nasıl yapabiliriz diye sorar. Öğrencilerin aklına önceki derslerde kullandıkları kesir şeritleri ve sayı doğrusu gelebilir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre ek çözümler verilir. Öğrenciler istedikleri şekilde çözebilirler.

MATSOS OYNA



1. OYUNCU	2. OYUNCU
1/4+ 1/16	1/5+1/25
3/12+2/6	3/18+2/9
5/14+1/17	6/28+2/7
1/10+1/5	1/6+1/3
9/21+1/7	5/35+1/7
4/12+3/4	4/20+3/5
1/15+3/5	4/48+3/16
9/36+4/6	8/40+2/5
4/54+6/9	5/72+3/8
2/6+1/3	3/4+ 3/8
9/15+2/5	7/24+4/6
1 2/5+2/10	1 3/6+1/2
4+1/2	3+1/3
2/50+3/10	3/40+1/8

Bu oyunda doğru cevap verirsiniz S ve O harfinin yazarak SOS kelimesini oluşturmaya çalışılacaktır. Rakibiniz bilemezse onun sorusunu bilirsiniz gene sıra sizde olur.

Öğretmen öğrencilere “Matsos” oyun kartını dağıtır. Oyun tamamlandıktan sonra öğretmen öğrencilerde olası hataları belirlemeye çalışır. Öğretmen oyunda karşılarına çıkan tam sayılı kesirlerin toplanması örneklerinden tahtaya yazar. Öğrenciler istedikleri yolla çözümü verebilirler. Ancak büyük olanı belirleme biraz öne çıkartılır. Çünkü çıkarmada önemli bir noktadır büyük kesir.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik	Öğrencilere “Soruya Zar Karar Verirmiş” oyun kartı dağıtılır. Bu oyunda elde ettikleri puan ve çözüm sırasında nasıl bir yol izledikleri gözlenir. Olası hatalara oyun sonunda müdahale edilir. Öğrencilerin ders katılım durumları ve sınıf içi davranışları gözlemlenir.
--	--

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik Kavramsal Anlama Uyarlanabilir Akıl Yürütme İşlemsel Kıvraklık Verimli Eğilim	Verilen Görev Kesirlerde toplama işleminin nasıl yapılacağına yönelik kesir şeritleri, kesir kartları, sayı doğrusu çalışmaları Paydalar eşit iken yapılan toplama işlemi ile paydaları birbirinin katı olan kesirlerde toplama işlemini ilişkilendirebilmesi çalışması “Matsos”, “Soruları Zar Seçermiş”, Quizizz ve Wordwall uygulaması çalışmalarında toplama işlemini doru ve kurallara uygun yapması Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.
---	---

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik
Sınıf	5. Sınıf
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler
Matematiksel Yetkinlik	Kavramsal anlama, işlemsel akıcılık, verimli eğilim
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır. Kesir ve çıkarma işlemi ilişkisi, kesir genişletme ve sadeleştirme, kesirlerde karşılaştırma
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Buluş yolu, oyunla öğretim, soru cevap, tartışma, beyin fırtınası
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Ders kitabı, EBA, çalışma kağıdı, Educandy Uygulama, oyun kartı
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	

BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme

Öğretmen bugün günlerden “Matbattı” der ve batan gemi resmini gösterir.



Güdüleme

Öğretmen “Bugün birbirimizin gemilerini batıracağız. Şampiyonların filosu kurtulacak. Bakalım şampiyon ekip kim olacak” der.

Gözden Geçirme

Öğrencilere ekiplerin belirlenmesi için tahtaya soruları yazar.

$$2/5 - 1/5$$

$$8/15 - 3/15$$

4/20 - 3/20 gibi paydaları eşit kesirlerde çıkarma işlemi yapar. Öğrencilerin eski bilgileri kontrol edilir.

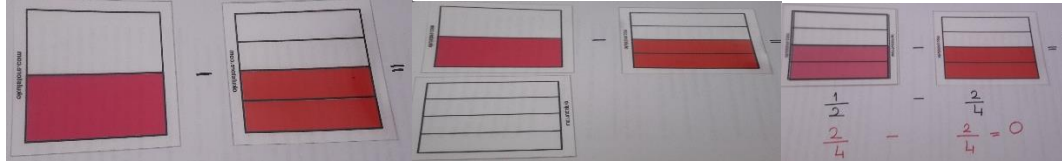
Geçiş (Konunun işlenişi), (Bireysel Öğrenme Etkinlikler-Grupla Öğrenme Etkinlikleri)

Öğretmen öğrencilere bir önceki derste toplama işlemini öğrendiklerini şimdi de sıranın çıkarma işlemine geldiğini belirtir. $1/2 - 1/4 = ?$ Örneği ile başlanır. Bu işlem nasıl olacak denir. Öğrenciler toplama gibi mi tarzı cümleler kurabilirler. Öğretmen o zaman büyük sayı hangisi bulalım çünkü çıkarma yapacağız der. Öğrenciler $1/2 = 2/4$ genişletmesini yapar. Öğretmen $2/4 - 1/4 = 1/4$ şeklinde soruyu tamamlar. Öğrenciler $5/15 - 1/5 = ?$ Yazar.

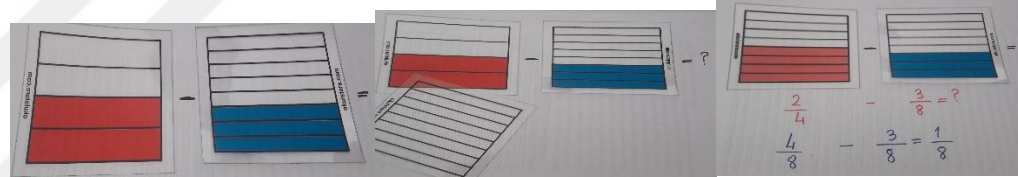
İlk adım $1/5 = 3/15$ yapılarak kimin daha büyük olduğunu kararı verilir. Sonra $5/15 - 3/15 = 2/15$ işlemi yapılır. Öğretmen $1 \frac{1}{5} - 1/10$ yazar. Öğrencilerin $1 \frac{1}{5}$ 'in daha büyük olduğunu fark etmelerini bekler.

$1 \frac{1}{5} = 1 \frac{2}{10}$ kesirlerde genişletme bilgisini kullanırlar. Sonraki adımda $1 \frac{2}{10} - 1/10 = 1 \frac{1}{10}$ cevabı bulunur.

Öğretmen peki kesir kartları ile nasıl yapacağız diye sorar. Öğrencilerden cevapları tahtaya not eder.



Modelleme öğrencilerle birlikte yapılır. Daha sonra öğrenciler kavrayınca kadar benzer örneklere devam edilir.

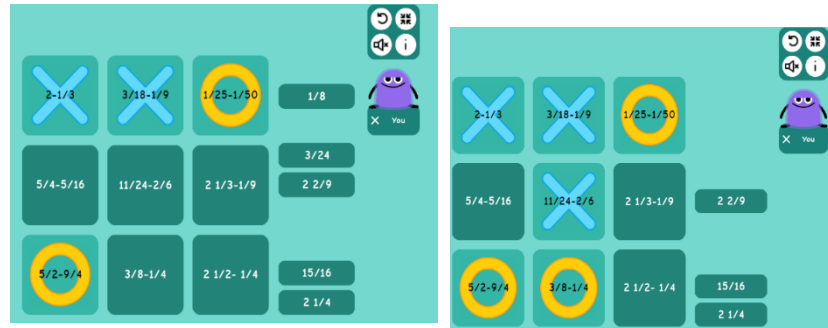


Öğretmen başka nasıl yapabiliriz diye sorar. Öğrencilerin aklına önceki derslerde kullandıkları kesir şeritleri ve sayı doğrusu gelebilir. Öğrencilerden gelen cevaplara göre ek çözümler verilir. Öğrenciler istedikleri şekilde çözebilirler.

Öğretmen öğrencilere öğrendikleri bilgileri kullanabilecekleri “Matbattı” oyununu anlatır. Oyunda grupların on tane farklı büyüklüklere sahip gemileri vardır. Öğrenciler çıkarma işlemi bulunan hücrelere gemilerini yerleştirirler. İşlemi yapar ve atış yapacakları hücreyi söylerler. Söylenen hücrede gemi varsa ve cevap doğruysa vurulur. Ancak değilse diğer gruba atış hakkı geçer ve o grup arka arkaya iki atış hakkı kazanır. Gruplardan birinin tüm gemileri batınca oyun biter.

Ev Görevi

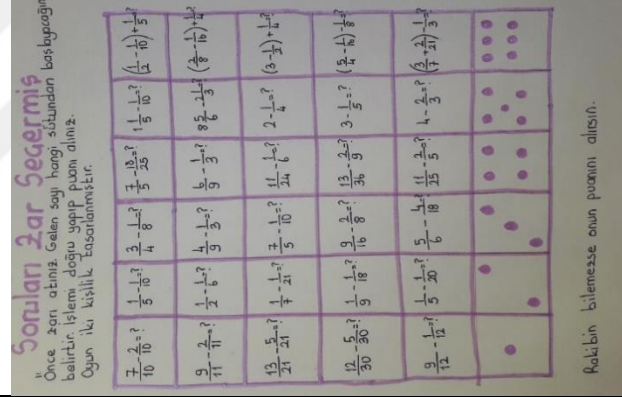
<https://www.educandy.com/site/resource.php?activity-code=aea25> Educandy üzerinden oluşturulan kesirlerde çıkarma işlemi oyununu öğrencilerin tamamlaması istenir.



Ders kitabından ilgili bölümler görev olarak verilir.

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik



Öğrenciler bu oyun kartı ile sıra arkadaşları ile minik bir oyun oynarlar. Öğretmen öğrencilerin elde ettikleri puanları ve varsa hatalı olduğu noktaları belirlenmeye çalışır.

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik

Kavramsal Anlama

Uyarlanabilir Akıl Yürütme

İşlemsel Kıvraklık

Verimli Eğilim

Verilen Görev

Kesirlerde çıkarma işleminin nasıl yapılacağına yönelik kesir şeritleri, kesir kartları, sayı doğrusu çalışmaları

Paydalar eşit iken yapılan çıkarma işlemi ile paydaları birbirinin katı olan kesirlerde çıkarma işlemini ilişkilendirebilmesi çalışması

“Matbattı”, “Sorularda Zar Seçerim”, Educandy uygulaması çalışmalarında toplama işlemini doğru ve kurallara uygun yapması

Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

BÖLÜM I

Dersin adı	Matematik	Süre: 60 dk/ 2 ders saati
Sınıf	5. Sınıf	Alt Öğrenme Alanı: Kesirler
Öğrenme Alanı	2. Ünite-Sayılar ve İşlemler	
Matematiksel Yetkinlik	Kavramsal anlama, işlemsel kıvraklık, uyarlanabilir akıl yürütme, verimli eğilim	
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemler çözer ve kurar.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri	İşlem mantığını anlama, basit kesir, bileşik kesir, tam sayılı kesir	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem- Strateji-Teknikleri	Oyunla öğretim, soru cevap, tartışma, beyin fırtınası	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, EBA, çalışma kağıdı,	

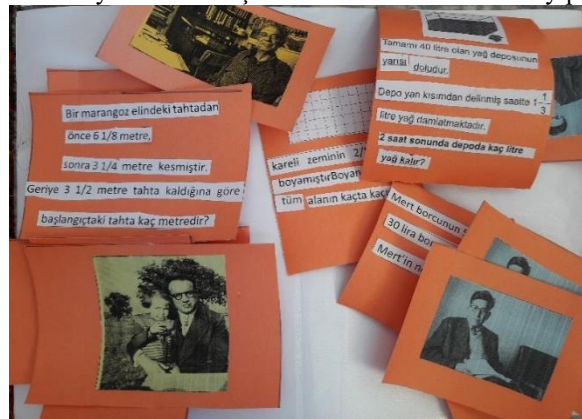
BÖLÜM II (Öğretme-Öğrenme Süreci)

Dikkati Çekme	Öğretmen bugün “Matmat” oynayacağız der. “Matmat” öğrencilerin bilmediği bir oyun adı olduğundan merak uyandırılır. Öğretmen öğrencilere bu oyunda bize Cahit ARF, Kerim ERİM, Nazım TERZİOĞLU, Ratip BERKER yardımcı olacak der. İsimler tanıdık geliyor mu diye sorar. Cebinden 10, 20 ve 50 tl çıkartır. Paraların arkasında kimlerin resmi var diye sorar. Cevapları dinler ve sıra 10 tl gelince Cahit ARF’ın matematikçi olduğu fark edilir. Buradan hareketle öğrenciler diğer bilim insanlarının da matematikçi olduğu bilgisine varırlar. 
Güdüleme	Bir önceki çalışmada gösterdiğiniz çaba benim için tatmin edici oldu. Bu görevleri de aynı istekle yapacağınızı düşünüyorum der. Öğrencilere dört ödül zarfı gösterir. Zarfların içinde öğrenci gözlemlerinden hareketler ödülleri belirlenir.
Gözden Geçirme	Öğretmen öğrencilerle toplama ve çıkarma işlemine dair kontrol etmek adına tahtaya birkaç örnek yazar. Oyunda ön bilgi kontrolüne yönelikte sorular olduğundan vakit kaybetmeden oyuna geçilir.

**Geçiş (Konunun işlenişi),
(Bireysel Öğrenme Etkinlikleri)
Etkinlikler-Grupla
Öğrenme Etkinlikleri)**



Oyunda her matematikçi bilişsel talep düzeylerini ayrı ayrı belirtmektedir (ezbere dayalı görevler, ilişkilendirmeye dayalı olmayan görevler, ilişkilendirmeye dayalı görevler, matematik yapmaya dayanan görevler). Nazım TERZİOĞLU'nun olduğu mavi renk bölgesinde zar atılarak ilerlerken üzerinde Nazım TERZİOĞLU'nun resminin olduğu; kırmızı bölgede ilerlerken üzerinden Kerim ERİM'in olduğu; sarı bölgede Cahit ARF'in olduğu; yeşil bölgede ilerlerken ise üzerinde Ratip BERKER'in olduğu kartlardan soru çekilir. Oyun dört grup ile oynanır. Yeşil işaretçiler başlangıç noktasından başlatır. Öğrenciler soru kartını aldığı anda mavi bölge için 1 dakika; kırmızı bölge için 2 dakika; sarı bölge için 3 dakika ve yeşil bölge için 4 içinde sorunun “problemi anla, bir plan hazırla, planı uygula ve geriye bak” Polya “Problem Çözme Adımlarını” tamamlayıp doğru cevabı vermelidir.



Ev Görevi	Öğrenciler soru çözümü sırasında birden fazla strateji kullanabilirler. Öğretmen onların çözüm stratejilerini dinler. Örneğin öğrenciler görselleştirebilirler, tahmin edebilirler, problemi basitleştirip bir daha yazabilirler, matematiksel sözel cümlelerle düşünüp çözüme ulaşabilirler. Öğretmen her turda bir grubun üyesi olarak oyuna katılır. Bu şekilde öğrencilerin nasıl düşündüklerini ve çözüm stratejilerini gözlemler. Hatalı çözüm yolu takip ederlerken öğretmen ilk aşamada öğretmen müdahale etmez grup içinde diğer üyelerin bunu fark etmesini bekler. Gruplarda öğretmen hatalı çözümler verir. Öğrencilerin fark etmesini bekler. Grupta yer alan tüm üyeler problem çözümünü belirtilen adımlarının en az ikisinde yer almalıdır. Soru kartları bittiğinde öğrenciler değişik zorluklarda 80 soru görmüş olurlar. Oyun sonunda kazanan grup istediği zarfı seçer ve ödülünü alır. Derste değinilen matematikçiler araştırılmalıdır. Ders kitabından ilgili bölümler tamamlanmalıdır.
-------------------------	---

BÖLÜM III (Ölçme-Değerlendirme Süreci)

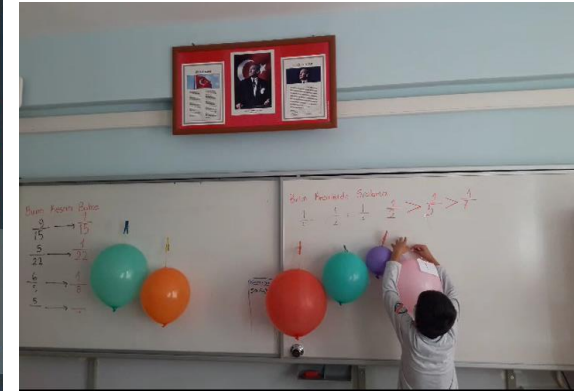
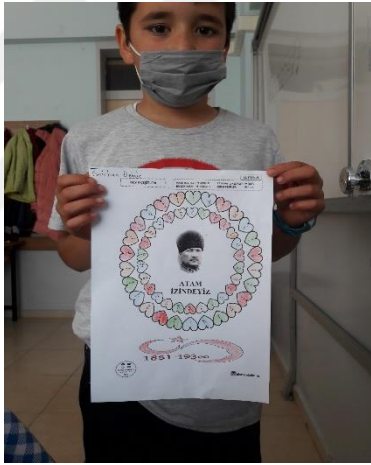
Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik	Ders işleniş aşamasında her öğrenci soruları çözümlerken öğretmen bireysel takip yapar. Oluşturulan öğrenci grupları öğretmenin ders işleniş aşamasında anlattığı şekilde yarışırlar. Ancak tüm üyelerin katılım zorunluluğu vardır. Hem grup başarısı hem de üye başarısı takip edilip not edilir.
---	---

BÖLÜM IV (Yetkinlik Gelişim Görevleri)

Hedeflenen Yetkinlik	Verilen Görev
Kavramsal Anlama	Öğrencilerin hangi durumlarda toplama hangi durumlarda çıkarma yapmaları gerektiği problemiden anlayabilmelerini gerektiren görevler
Uyarlanabilir Akıl Yürütme	Problemlerde Polya'nın adımlarını takip edebilmesi, önceki bilgileri ile bağlantılar kuarabilmesi, çözüm yolunu açıklayabilmesi ve gerektiğinde savunabilmesi
İşlemsel Kıvraklık	Toplama ve çıkarmayı kuralına uygun yapması
Verimli Eğilim	Öğrencilerden matematik günlüğü tutmaları istenir. Günlüğe her ders, öğrenilen konu ile ilgili neleri başardıklarını, kendilerine dair planlarını, derste nasıl hissettiklerini yazmaları istenir.

EK 3. Etkinlik Fotoğrafları









$$\begin{aligned} 4\frac{7}{6} &= \frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{7}{6} = \frac{27}{6} \\ 4\frac{1}{9} &= \frac{4}{9} + \frac{9}{9} + \frac{9}{9} + \frac{9}{9} + \frac{1}{9} = \frac{22}{9} \\ 3\frac{2}{11} &= \frac{3}{11} + \frac{11}{11} + \frac{11}{11} + \frac{11}{11} + \frac{2}{11} = \frac{35}{11} \\ 4\frac{2}{16} &= \frac{4}{16} + \frac{10}{16} + \frac{10}{16} + \frac{10}{16} + \frac{10}{16} + \frac{10}{16} + \frac{2}{16} = \frac{62}{16} \\ 2\frac{3}{8} &= \frac{2}{8} + \frac{8}{8} + \frac{8}{8} + \frac{3}{8} = \frac{19}{8} \\ 1\frac{9}{13} &= \frac{1}{13} + \frac{12}{13} + \frac{9}{13} = \frac{22}{13} \end{aligned}$$

Not: Tüm sayılı kesri birleşik kesre dönüştürüp kesri önce tam kısmını bulabiliriz. Yani tam kıs

bir gobanın sürüsündeki koyunlarının $\frac{2}{5}$ 'si kurt
yemi ştinceye 26 koyun kalmıştır.

Toplam kaç koyun vardı? **kaç koyun oldu?**

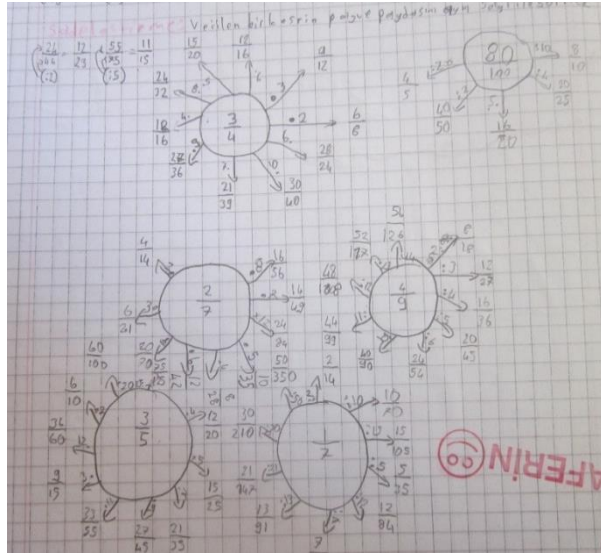
• Kahramanı bul. (Sona verilen kesir;

$\frac{8}{10} \cdot \frac{3}{4} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5}$ 'ye denk ise (mavi) renk ile boyamalsın.

$\frac{5}{10} \cdot \frac{4}{12} = \frac{20}{120} = \frac{1}{3}$ 'e denk ise (gri) renk ile boyamalsın.

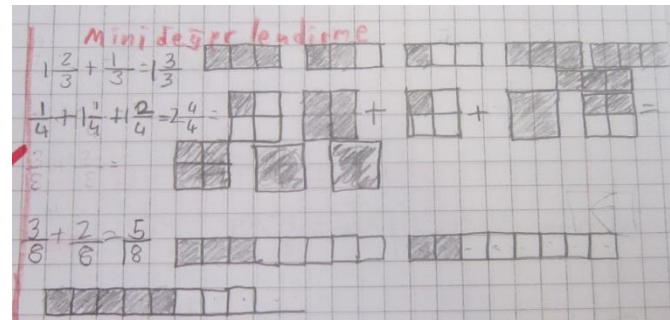
$\frac{5}{20} \cdot \frac{4}{16} = \frac{20}{320} = \frac{1}{8}$ 'e denk ise (yeşil) renk ile boyamalsın.

$\frac{5}{25} \cdot \frac{4}{20} = \frac{20}{500} = \frac{1}{25}$ 'e denk ise (siyah) renk ile boyamalsın.



3. Bir yolcu otobüsü, 450 km'lik yolun $\frac{12}{30}$ 'sini gidince mola veriyor. Moladan sonra tüm yolun $\frac{4}{15}$ 'ünü daha gittikten sonra tekrar mola veriyor. Bu otobüsün gideceği yere varabilmesi için kaç kilometre daha yol alması gerekir?

$450 \cdot \frac{12}{30} = 180 \text{ km}$
 $450 \cdot \frac{4}{15} = 120 \text{ km}$
 $180 + 120 = 300 \text{ km}$



Kesirlerde Sıralama

Paydaları aynı
 $K \rightarrow B: \frac{3}{12}, \frac{7}{12}, \frac{5}{12}$
 $\frac{3}{12} < \frac{5}{12} < \frac{7}{12}$

Payları Aynı
 $B \rightarrow K: \frac{5}{6}, \frac{7}{7}, \frac{5}{9}$
 $\frac{5}{3} > \frac{5}{6} > \frac{5}{9}$

Pay ve paydaları farklı
 $\frac{4}{5} > \frac{3}{4} > \frac{3}{20}$

Not:
 Paydaları aynı ise paydaları büyük olan payı büyük olan dahadır.
 Payları aynı ise paydaları küçük olan büyük olur.
 Pay ve paydaları aynı değil ise payları eşitle sonra sırala ya da payları eşitle sonra sırala.

B → K
 $\frac{3}{12}, \frac{7}{12}, \frac{5}{12}$ $\frac{1}{4}, \frac{3}{12}, \frac{1}{3}$

1. Soru
 $45 \div 3 = 15$

2. Soru
 Fatma bir sinifteki 5 soruların önce 2'sini sonra 3'ünü cevaplandı. Geriye 20 soru kaldı. Sinifteki soru sayısı kaçtır?
 Çözüm: $2 + 3 = 5$ soru
 $20 \div 5 = 4$ (4) soru

3. Soru
 Kulan bir sinifteki 5 soruların önce 2'sini sonra 3'ünü cevaplandı. Geriye 20 soru kaldı. Sinifteki soru sayısı kaçtır?
 Çözüm: $2 + 3 = 5$ soru
 $20 \div 5 = 4$ (4) soru

4. Soru
 15 yıl önce doğan bir kişi kaç yaşındadır?
 Çözüm: $15 \times 2 = 30$ (30) yaş

5. Soru
 Bir sokağın süresindeki kuyunun 2'sini kurt yemiştir. Geriye 24 kuyun kalmıştır. Çözüm: $24 \div 2 = 12$ (12) kuyun

6. Soru
 Toplam kaç kuyun vardı? Çözüm: $24 + 12 = 36$ (36) kuyun

7. Soru
 Mekanın kuyularının 1/3'ü kırıldı. Çözüm: $36 \div 3 = 12$ (12) kuyun

8. Soru
 A) Kırılan kuyunun sayısı: 12
 B) Sağ kalan kuyunun sayısı: 24
 C) Toplam kuyunun sayısı: 36

9. Soru
 Özen tükellerinin 2'sini kurt yemiştir. Geriye 15 tükeler kalmıştır. Çözüm: $15 \div 2 = 7.5$ (7.5) tükeler

$\frac{3}{5} = \frac{12}{20}$ ✓
 $\frac{7}{9} = \frac{3}{27}$ ✓
 $\frac{4}{5} = \frac{24}{60}$ ✓
 $\frac{4}{7} = \frac{76}{28}$ ✓
 $\frac{8}{14} = \frac{32}{56}$ ✓
 $\frac{3}{4} = \frac{3}{4}$ ✓
 $\frac{2}{4} = \frac{3}{2}$ ✓

Tam kısmı genişletilmez.

$\frac{2}{3} \rightarrow \frac{7}{3}$
 $\frac{8}{4} \rightarrow \frac{35}{4}$
 $\frac{7}{2} \rightarrow \frac{15}{2}$
 $\frac{5}{5} \rightarrow \frac{29}{5}$
 $\frac{10}{4} \rightarrow \frac{43}{4}$

$\frac{11}{3} \rightarrow 3 \frac{2}{3}$
 $\frac{8}{5} \rightarrow 1 \frac{3}{5}$
 $\frac{23}{4} \rightarrow 5 \frac{3}{4}$
 $\frac{41}{8} \rightarrow 5 \frac{1}{8}$
 $\frac{18}{6} \rightarrow 3$

EK 5. Matematiksel Yetkinlik Ölçeği Son Hal Form

Matematiksel Yetkinlik Ölçeği	Kesinlikle yapamam.	Emin değilim.	Yardım alırsam yapabilirim.	Yapabileceğimi	Yapabileceğime eminim.
Kesir problemine verdiğim çözümü ayrıntılı olarak açıklayabilirim.					
Kesir problemlerini öğretmenimin anlattığı çözüm yolu dışında farklı yollarla da çözmeye çalışırım.					
Adım adım yapılan bir problem çözümünde varsa hatayı belirleyebilirim.					
Kesir problemlerinde problemi anlayıp çözebilirim.					
Kesir problemlerinde probleme verdiğim çözümün doğruluğu kontrol edebilirim.					
Birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle çıkarma işlemi yapmayı gerektiren problemlerin çözümünde modellemelerden yararlanabilirim.					
Problem çözümünde bir hata belirlediğimde hatayı düzeltebilirim.					
Kesirlerde toplama işlemi yapmayı gerektiren problem cümleleri kurabilirim. Örneğin, kendi problemini yazabilir misin?					
Birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle çıkarma işlemi yapmayı gerektiren problemleri çözebilirim.					
Kesirlerle çıkarma işlemi yapmayı gerektiren problem cümleleri kurabilirim. Örneğin, kendi problemini yazabilir misin?					
Kesirlerde toplama işlemi yapmayı gerektiren problemleri çözebilirim.					
Kesirlerde toplama işlemi yapmayı gerektiren problemlerin çözümünde modellemelerden yararlanabilirim.					
Toplama işlemi yaparken kesirlerin sadeleştirilmesinden yararlanabilirim.					
Paydaları eşit kesirlerin çıkarma işlemini modelleyebilirim.					
Bir doğal sayı ile bir kesri toplayabilirim.					
Paydaları eşit olan tam sayılı kesirleri toplayabilirim.					
Toplama işlemi yaparken kesirlerin genişletilmesinden yararlanabilirim.					
Paydaları eşit kesirlerin toplama işlemini modelleyebilirim.					
Paydaları eşit kesirler arasında çıkarma işlemi yapabilirim.					
Birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirleri toplayabilirim. Örneğin, $5/18 + 3/6$ işleminin sonucunu hesaplayabilir misin?					
Paydaları eşit olan tam sayılı kesirleri çıkarabilirim.					
Paydaları eşit kesirleri toplayabilirim.					
Tam sayılı kesri bileşik kesre birim kesirlerden hareket ederek dönüştürebilirim.					
Tam sayılı kesri bileşik kesre verilen bir kuralı takip ederek dönüştürebilirim.					

Bileşik kesri tam sayılı kesre verilen bir kuralı takip ederek dönüştürebilirim.

Tam sayılı kesri bileşik kesre modelleme yaparak dönüştürebilirim.

Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürürken modelleme kullanabilirim.

Aynı miktarı (değeri) gösteren farklı kesirleri modelleyebilirim.

Bileşik kesir içerisinde kaç tane tam olduğunu hesaplayabilirim.

Söylenen birim kesirden küçük olan birim kesir örneği verebilirim.

Örneğin, $1/12$ 'den küçük birim kesir söyleyebilir misin?

Verilen iki birim kesrin arasında yer alan başka bir birim kesri söyleyebilirim.

Örneğin, $1/3$ ile $1/17$ arasında bir birim kesir söyleyebilir misin?

Söylenen bir bileşik kesri yazabilirim.

Söylenen bir tam sayılı kesri yazabilirim.

