



T.C.

NIĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME
STRATEJİLERİNİN ÖĞRETİLDİĞİ SÜREÇTE MATEMATİK
OKURYAZARLIKLARININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Keziban TOPAL

Niğde

Mart, 2022

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME
STRATEJİLERİNİN ÖĞRETİLDİĞİ SÜREÇTE MATEMATİK
OKURYAZARLIKLARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Keziban TOPAL

Danışman
Doç. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ

Niğde
Mart, 2022

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte matematik okuryazarlıklarının incelenmesi” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 21/03/2020

Keziban TOPAL

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ danışmanlığında Keziban TOPAL tarafından hazırlanan “8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte matematik okuryazarlıklarının incelenmesi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih: 21 / 03 / 2022

JÜRİ :

Danışman : Doç. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ

Üye : Doç. Dr. Sevim SEVGİ

Üye : Doç. Dr. Semirhan GÖKÇE

ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu’nun Tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tarih: .../.../....

Prof. Dr. Mesut SAĞNAK

Enstitü Müdürü

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN
ÖĞRETİLDİĞİ SÜREÇTE MATEMATİK OKURYAZARLIKLARININ
İNCELENMESİ**

TOPAL, Keziban

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ

Mart 2022, 137 sayfa

Bu çalışmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte matematik okuryazarlıklarının incelenmesidir. Çalışmanın uygulama süreci öğrencilerin sınıf seviyelerine ve kazanımlarına uygun, günlük yaşamla ilişkili problemlerle ele alınmıştır. Bu süreçte öğrencilere problem çözme stratejileri öğretilerek bu problemlerin çözümünde uygun stratejiyi kullanmaları istenmiştir. Öğrencilerin çözüm süreçlerindeki ve matematik okuryazarlığındaki değişim, matematiksel süreçler (formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme) bağlamında ele alınmıştır.

Çalışma Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Ankara ilinde bir ortaokulda öğrenim gören 32 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak Kısmen Karma Sıralı Baskın Statülü Tasarım kullanılmıştır.

Veri toplama aracı olarak; nitel veri toplama araçlarından, yarı yapılandırılmış görüşme formu, gözlem formu, yazılı görüş formu ve öğrenci çözüm kâğıtları kullanılmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak da matematik okuryazarlığı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada ön test ve son test kullanılarak elde edilen nicel veriler, SPSS paket programında yer alan istatistiksel testler yoluyla analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir.

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında matematik okuryazarlık başarı düzeyleri karşılaştırılması için yapılan “ilişkili örneklem için t testi” nde istatistiksel açıdan son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Matematik okuryazarlık seviyesindeki bu farklılığı uygulama sürecindeki gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen bulgular da desteklemektedir.

Ayrıca, yarı yapılandırılmış görüşme formları, öğrenci çözüm kâğıtları ve gözlem notlarından elde edilen verilere göre öğrencilerin problem çözüm süreci ve matematiksel süreçleri işe koşmada ilerlemeler tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik okuryazarlığı, Matematiksel süreçler, Problem çözme, Problem çözme stratejileri



ABSTRACT
MASTER’S DEGREE

**INVESTIGATION OF MATHEMATIC LITERACY OF 8TH GRADE
STUDENTS IN THE PROCESS TEACHING PROBLEM SOLVING
STRATEGIES**

TOPAL, Keziban

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Doç. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ

March 2022, 137 pages

The aim of this study is to examine the mathematical literacy of 8th grade students in the process of teaching problem solving strategies. The application process of the study was handled with problems related to daily life, suitable for students' grade levels and achievements. In this process, students were taught problem solving strategies and asked to use the appropriate strategy in solving these problems. The change in students' solution processes and mathematical literacy is discussed in the context of mathematical processes (formulating, employing, interpreting and evaluating).

The study was carried out with 32 eighth grade students studying in a elementary school in Ankara. Partially Mixed Sequential Dominant Status Design was used in accordance with the purpose of the research.

As a data collection tool; among the qualitative data collection tools, semi-structured interview form, observation form, written opinion form and student solution papers were used. As a quantitative data collection tool, the mathematical literacy test was applied as a pre-test and post-test. Quantitative data obtained by using pre-test and post-test in the research were analyzed through statistical tests in the SPSS package program. Qualitative data were analyzed using the content analysis method.

A statistically significant difference was found in favor of the post-test in the "paired samples t-test", which was conducted to compare the mathematics literacy achievement levels of the students before and after the application. The findings obtained from the observation and semi-structured interview forms during the

application process also support this difference in mathematical literacy level. Furthermore, progress in students' problem solving and application of mathematical processes was determined using data from semi-structured interview forms, student solution papers and observation notes.

Keywords: Mathematical literacy, Mathematical processes, Problem solving, Problem solving strategies



ÖN SÖZ

Bu çalışmada, problem çözme stratejilerinin öğretildiği sürecin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına etkisi incelenmiştir.

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışma sürecimde akademik başarı ve tecrübesiyle ufkumu açan, öneri, bilgi ve dönütleriyle doğru adımlarla ilerlememi sağlayan, her an kolayca ulaşılabilir bilgi alabildiğim değerli tez danışmanım Doç. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ'e ayırdığı zaman, emeği ve samimiyetinden dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Tez jürimde bulunan Doç. Dr. Semirhan GÖKÇE ve Doç. Dr. Sevim SEVGİ'ye değerli katkılarından dolayı saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca desteği ve arkamda dik duruşuyla bana güven veren canım annem Ayşe DEMİR'e, maddi ve manevi desteğini asla esirgemeyen kıymetli babam Hacı Osman DEMİR'e ve varlıklarıyla bana güç veren hep yanımda hissettiğim sevgili kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitim sürecimin en başından sonuna kadar beni hep destekleyen, çalışmam için fırsatlar sunan ve motive eden sevgili eşim Naim TOPAL'a, birlikte geçireceğimiz vakit ve kıymetli oyun saatlerinden fedakârlık yaparak çalışmam için bana zaman tanıyan canım oğlum Muhammed Yiğit TOPAL'a çok teşekkür ederim.

Keziban TOPAL

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	i
ONAY SAYFASI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
EKLER LİSTESİ.....	xiv
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1.PROBLEM DURUMU	1
1.1.1.Matematik Okuryazarlığı	3
1.1.2.PISA ve Matematik Okuryazarlığı	5
1.1.3.Problem Çözme ve Problem Çözme Stratejileri	13
1.2.ARAŞTIRMANIN AMACI	19
1.3.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	21
1.4.ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	22
1.5.VARSAYIMLAR	22
1.6.TANIMLAR	22
2. BÖLÜM	23
İLGİLİ ALAN YAZIN	23
2.1.MATEMATİK OKURYAZARLIĞI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR	23
2.2.PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	32
2.3.İLGİLİ ALAN YAZINDAN ELDE EDİLEN ÖNEMLİ NOKTALAR	38
3. BÖLÜM	42
YÖNTEM.....	42
3.1.ARAŞTIRMA MODELİ	42

3.2.EVREN VE ÖRNEKLEM.....	42
3.3.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	43
3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ön Test ve Son Testi.....	43
3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	45
3.3.3. Gözlem Formu.....	45
3.3.4. Yazılı Görüş Formu.....	46
3.3.5. Öğrenci Çözüm Kâğıtları	47
3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ.....	47
3.4.1. Uygulama Öncesi	47
3.4.2. Uygulama Süreci	48
3.5. VERİLERİN ANALİZİ	50
4. BÖLÜM	53
BULGULAR VE YORUM.....	53
4.1. PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN UYGULANDIĞI SÜREÇTE ÖĞRENCİLERİN ÇÖZÜM SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ.....	53
4.1.1. Formüle Etme Süreci ile İlgili Bulgular	53
4.1.2. Yürütme Süreci ile İlgili Bulgular	58
4.1.3. Yorumlama ve Değerlendirme Süreci ile İlgili Bulgular	65
4.1.4. Matematiksel Süreçlerin Öğrenci Çözüm Kâğıtlarındaki Yansıması	68
4.2. PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN ÖĞRETİLDİĞİ UYGULAMANIN ÖNCESİ VE SONRASINDA ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK OKURYAZARLIK SEVİYELERİNİN İNCELENMESİ.....	76
4.2.1. Matematik Okuryazarlık Başarı Testi	77
4.2.2. Ön Test - Son Test Öğrenci Çözüm Kâğıtlarının İncelenmesi	77
4.3. ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİ ÖĞRENDİKLERİ SÜREÇ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ	81
5. BÖLÜM	90
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	90
5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ	90
5.2. ÖNERİLER.....	98
KAYNAKÇA	99
EKLER.....	106

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Yıllara Göre Matematik Okuryazarlığı Ortalama Puanları.....	7
Tablo 2. Matematik Okuryazarlığı Testi Sorularının PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesine Göre Dağılımı	44
Tablo 3. Uygulama Sürecinin Haftalık Planı	48
Tablo 4. Öğrencilerin Ön test-Son Test Ortalama Puanlarına İlişkin T Testi Sonuçları	77
Tablo 5. Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Temalar ve Temalar Altında Yer Alan Kodlar.....	81



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. PISA Uygulamasının Yıllara Göre Belirlediği Ağırlıklı Alanlar	6
Şekil 2. PISA 2018 Matematik Okuryazarlığı Modeli	8
Şekil 3. PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi	9
Şekil 4. Ö5'in Tablo Yapma Stratejisine Ait Problemin Çözümü.....	68
Şekil 5. Ö24'ün Kullandığı Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	69
Şekil 6. Ö29'un Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisine Ait Problemin Çözümü.....	70
Şekil 7. Ö30'un Şekil/ Diyagram Çizme Stratejisine Ait Problemin Çözümü.....	71
Şekil 8. Ö24'ün Bağlantı Bulma Stratejisine Ait Problemin Çözümü	72
Şekil 9. Ö3'ün Açık Önerme Yazma Stratejisine Ait Problemin Çözümü.....	73
Şekil 10. Ö24'ün Açık Önerme Yazma Stratejisine Ait Problemin Çözümü.....	74
Şekil 11. Ö3'ün Geriye Doğru Çalışma Stratejisine Ait Problemin Çözümü	75
Şekil 12. Ö26'nın Mantık / Muhakeme Stratejisine Ait Problemin Çözümü.....	76
Şekil 13. Ö3'ün "Apartman Dairesi Alımı" Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü.....	78
Şekil 14. Ö11'in "Bisiklet Sürücüsü Hale" Sorusunun 2. Alt Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü	78
Şekil 15. Ö6'nın "Bisiklet Sürücüsü Hale" Sorusunun 3. Alt Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü	79
Şekil 16. Ö3'ün "DVD Kiralama" Sorusunun 2. Alt sorusuna Ait Son Testteki Çözümü	79
Şekil 17. Ö1'in "Arızalı Oynatıcılar" Sorusunun 2. Alt Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü	80
Şekil 18. Ö4'ün "Tatil Evi" Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü.....	80
Şekil 19. İstenileni Kolay Anlama Koduna Ait Ö24'ün İfadesi.....	82
Şekil 20. İstenileni Kolay Anlama Koduna Ait Ö20'nin İfadesi.....	83
Şekil 21. Denklem Kurabilme Koduna Ait Ö25'in İfadesi	83
Şekil 22. Denklem Kurabilme Koduna Ait Ö18'in İfadesi	83
Şekil 23. Çözüm Yolunu Rahat Bulma Koduna Ait Ö10'un İfadesi.....	83
Şekil 24. Çözüm Yolunu Rahat Bulma Koduna Ait Ö17'nin İfadesi.....	83
Şekil 25. Problemi Düzenli Çözme Koduna Ait Ö19'un İfadesi.....	84
Şekil 26. Problemi Düzenli Çözme Koduna Ait Ö23'ün İfadesi.....	84

Şekil 27. En İyi Stratejiyi Seçme Koduna Ait Ö25'in İfadesi	84
Şekil 28. En İyi Stratejiyi Seçme Koduna Ait Ö27'nin İfadesi	84
Şekil 29. Adım Adım İlerleme Koduna Ait Ö17'nin İfadesi.....	85
Şekil 30. Adım Adım İlerleme Koduna Ait Ö21'in İfadesi.....	85
Şekil 31. Hızlı Çözme Koduna Ait Ö17'nin İfadesi.....	85
Şekil 32. Hızlı Çözme Koduna Ait Ö22'nin İfadesi.....	86
Şekil 33. Farklı Stratejiler Kullanma Koduna Ait Ö23'ün İfadesi	86
Şekil 34. Farklı Stratejiler Kullanma Koduna Ait Ö10'un İfadesi	86
Şekil 35. Alışverişte Kullanma Koduna Ait Ö21'in İfadesi	87
Şekil 36. Alışverişte Kullanma Koduna Ait Ö24'ün İfadesi	87
Şekil 37. Öğrendikleri Stratejileri Türkçe ve Fen Bilimleri Dersinde Kullandığına Dair Ö23'ün İfadesi.....	87
Şekil 38. Öğrendikleri Stratejileri Türkçe ve Fen Bilimleri Dersinde Kullandığına Dair Ö18'in İfadesi.....	88
Şekil 39. Yeni Nesil Sorularda Kolaylık Sağlama Koduna Ait Ö18'in İfadesi.....	88
Şekil 40. Yeni Nesil Sorularda Kolaylık Sağlama Koduna Ait Ö21'in İfadesi.....	88
Şekil 41. Daha Hızlı Çözme Koduna Ait Ö10'un İfadesi	89
Şekil 42. Daha Hızlı Çözme Koduna Ait Ö23'ün İfadesi	89
Şekil 43. Daha Hızlı Çözme Koduna Ait Ö22'nin İfadesi	89

KISALTMALAR LİSTESİ

LGS: Liselere Geçiş Sistemi

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

OECD: Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Sınavı

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması



EKLER LİSTESİ

Ek-1. Problem Çözme Stratejileri Soruları	106
Ek-2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	121
Ek-3. Yazılı Görüş Formu.....	123
Ek-4. Gözlem Formu	124
Ek-5. Matematik Okuryazarlığı Testi	125
Ek-6. Veli İzin Formu	135
Ek-7. Meb İzin Belgesi	136
Ek-8. Etik Kurul İzin Belgesi.....	137



1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU

Matematik temelinde sayılar, cebirsel ifadeler, fonksiyonlar, geometrik şekiller ve uzay gibi soyut kavramların özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkileri mantıksal olarak ortaya koyan bir düşünce sistemidir (MEB, 1996). Günümüzde ise matematik, bir takım soyut kavramların dışında, gerçeğin modellenmesini temel alan, problem çözme ve anlamlandırma sürecinde oluşan bilgi ve beceriler bütünü olarak ifade edilmektedir (Altun, 2014).

Geçmişten günümüze bilgi ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim ile bireylerin ve toplumların ihtiyaçları da değişmiştir. Bununla birlikte öğrenme - öğretme teori ve yaklaşımlarında yenilik ve gelişmeler meydana gelmiştir. Bu yenilik ve gelişmeler sonucunda bireylerden beklenen roller de doğrudan etkilenmiştir. Bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözen, eleştirel düşünen, girişimci, iletişim becerilerine sahip vb. nitelikte bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir (MEB, 2018). İnsanlar, modern yaşamın birçok zorluğuyla ancak temel alanlarda matematiksel olarak okuryazar olmaları halinde etkili bir şekilde başa çıkılabileceğini düşünmektedirler (Steen, Turner ve Burkhardt, 2007). Matematikteki ve teknolojiye ilerlemeler ve gelişmelerin sonucu olarak matematik, sadece sayılarla işlem yapma olarak görülmekten çıkıp günlük hayatla ilişkili problem çözme, uygulama yapma ve modellemeye dayalı olarak matematik okuryazarlığı kavramı önem kazanmıştır. Okullarda verilen eğitim ve öğretim, bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle orantılı olarak öğrencileri topluma faydalı vatandaşlar olarak yetiştirmekle yükümlüdür. Bir öğrencinin zorunlu eğitimden sonra günlük zorluklarla yüzleşip yüzleşemeyeceği önemli sorunlardandır. Pek çok eğitim toplumunda bu hazır olma durumuna ve yeteneğine matematik okuryazarlığı denir. Başka bir deyişle matematik okuryazarlığı, matematiğin gerçek yaşamla ilgili uygulamalarıdır (Yaftian ve Shayan, 2019).

Farklı kurum ve kuruluşlar tarafından çerçevesi çizilen ve bireylere kazandırılması hedeflenen 21. yüzyıl becerilerinde temel beceriler ve okuryazarlık becerileri boyutları üzerinde durulmaktadır. Temel beceriler, problem çözme, eleştirel düşünme, yeni fikirler üretme, iletişim vb. becerilerdir. Okuryazarlık becerilerinde ise, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, matematik ve fen

okuryazarlığı gibi beceriler bulunmaktadır (Cansoy, 2018). Buradan artık çağımızın gereği olarak problem çözebilen, eleştirel düşünebilen ve okuryazar bireyler yetiştirmek gerektiği görülmektedir. Bunun için de hayatımızın önemli bir kısmını kapsayan eğitim öğretimde özellikle de matematik derslerinde bu becerileri kazandırmaya yönelik etkinliklere yer verilmelidir.

Matematiksel düşünme sisteminin yön verdiği matematik okuryazarlığı, matematiğin gerçek yaşamdaki önemini takdir etmeyi öğretmesi açısından önemli görülmektedir (Bindak ve Özgen, 2008). Matematik dersi öğretim programının genel amaçları arasında öğrencilerin matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilmeleri ve etkin bir şekilde kullanabilmeleri üzerinde özellikle durulmaktadır (MEB, 2018).

Matematik okuryazarlığı kavramı kadar önemli olan bir diğer kavram ise problem çözmedir. NCTM (National Council of Teachers of Mathematics - Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi, 2000), problem çözmenin tüm matematik öğreniminin ayrılmaz bir parçası olduğuna vurgu yapmaktadır. Problem çözme, matematikte öğretilip sadece derslerde kullanılabilecek bir beceri değil aynı zamanda günlük hayatta karşılaştığımız problemlere aktararak kişinin iyi bir yaşam sürmesine yardım edebilecek bir beceridir (Posamentier ve Krulik, 2020). Problem çözme yeteneği, bir problemle karşılaşıldığı zaman problemin doğasını kavrama ve anlama, çözümü için uygun stratejiyi seçme, seçilen stratejiyi kullanarak çözüm yapma ve sonuçları yorumlama olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 2010). Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, öğrencilere kazandırılması hedeflenen ve önem verilen becerilerin başında problem çözmenin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018). Böylelikle günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilen ve problemlerin üstesinden gelebilen bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir (Özsoy, 2005).

Problem çözme stratejilerinin kullanılmasını gerektiren rutin olmayan problemler güncellenen matematik dersi öğretim programlarında ve günümüz matematik ders kitaplarında yer almaya başlamıştır (Arsuk ve Sezgin Memnun, 2020). Bilgi tek başına problem çözme için yeterli değildir. Bilgiyi ancak problem çözme becerileri ile birleştirdiğimiz zaman yaşamsal problemlere çözüm getirmektedir. Bundan dolayı problem çözme, öğretim programlarının temel hedefleri arasında yer almaktadır (Temel ve Altun, 2020). Eğitim ile bireylere bilgi öğretmenin yanında bu bilgileri nasıl kullanacağı, yaşama nasıl aktaracağı ve yeni durumlara uyarlamasını

sağlamak amaçlanmaktadır. Bu da bireylerin hem problem çözme becerisi kazanması hem de matematik okuryazarı olması ile sağlanabilir.

Günlük hayatımızda ve çağımızda bu denli önemli olan problem çözme ve matematik okuryazarlığı bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

1.1.1. Matematik Okuryazarlığı

Matematik ve teknolojiadaki gelişmelere bağlı olarak günümüzde matematiği uygulayabilen ve matematik bilgilerini günlük hayata aktarabilen bireylere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Matematiğin uygulanabilmesi ve günlük hayata aktarılabilmesi için de matematik okuryazarı bireyler yetiştirmek gerekmektedir. İlk defa 1944 yılında alan yazına giren matematik okuryazarlığı kavramı OECD (Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır: “*Bireyin, matematiğin dünyada oynadığı rolü fark etmesi ve anlaması, sağlam temellere dayanan yargıda bulunması ve yapıcı, ilgili ve yansıtıcı vatandaş olarak kendi ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde matematiği kullanma kapasitesidir*” (OECD, 2003: 24). OECD, PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Sınavı) ’yı tanıtmak amacıyla yaptığı yayınlarda, PISA’daki matematik sorularıyla matematik okuryazarlığının ölçülmeye çalışıldığını rapor etmiştir. Matematik okuryazarlığı, derslerde öğrenilen matematiksel kavramlar ve işlemleri yeniden üretme yeteneğinden daha fazlasını ifade etmektedir. PISA, öğrencilerin sahip oldukları bilgilerden ne kadar anlam çıkarabildiklerini bu bilgileri karşılaştıkları yeni durumlara ne kadar aktarabildiklerini ölçmeyi hedeflemektedir. PISA, matematik becerilerinin kullanıldığı gerçek yaşam durumlarına odaklanmaktadır ve matematik testlerini bu amaç doğrultusunda oluşturmaktadır (OECD, 2019b). Matematik okuryazarı bireyler matematiği günlük hayatına aktarabilen, karşılaştığı sorunlara farklı bakış açıları ile çözümler getirebilen, eleştirel düşünebilen ve matematiksel düşünme becerilerine sahip bireylerdir. Bu bireyler aynı zamanda bilgili vatandaşlar ve akıllı tüketicilerdir (Martin, 2007). Başka bir ifadeyle matematik okuryazarlığı, öğrencilerin matematiksel olarak analiz etme, kanıtlama ve fikirleri tam olarak ifade etme, çözme ve yorumlama becerilerine odaklanır (Salsabila, Rahayu, Kharis ve Putri, 2020). Matematik okuryazarlığı bireylere, matematiğin modern dünyadaki rolünün farkında olmasını, günlük yaşam ile ilişkili uygulamalar yapabilmesini, beceriler geliştirmesini, günlük hayat durumlarında eleştirel analiz yapabilmesini ve problem çözme becerisi kazanmasını

sağlamaktadır (Bindak ve Özgen,2008). Matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan tanımların ortak özelliği bireylerin öğrendiği matematiksel bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları durumlara aktarabilmesi ve kullanabilmesidir.

Matematik okuryazarı birey bir problem durumuyla karşılaştığı zaman bu problemi anlama, nihai karar vermede matematiğe olan ihtiyacı hissetme ve ilgili matematiği kullanmada matematiksel bilgi ve becerilerini işe koşmalıdır. Önemli olan bilgiden ziyade bilgiyi nasıl kullanacağını yani bilgiyi beceri ile bütünleştiren bireyler yetiştirmektir (Altun, 2020). Ayrıca matematik okuryazarlığı, bireylerin yaşamla ilgili durumları anlamlandırmak için matematiksel düşünmeyi kullanma yeteneği ve isteğini geliştirmeyi de hedeflemektedir (Machaba, 2017). Matematik okuryazarlığı, günlük hayattaki matematik ile ilgili durumları anlama bilgisi ve bunları çözme becerisini ifade etmektedir. Bununla birlikte, matematiksel bilgilerin ne zaman ve nasıl uygulanacağını düşünme yeteneğini de içermektedir. Matematik okuryazarlığı “bilgi” ve “yetkinlik” olmak üzere iki bileşenden oluşur. Bilgi; kavramsal bilgi ve prosedürel bilgi olarak ikiye ayrılabilir. Kavramsal bilgi, matematiksel konularla ilgili gerçekler, anlamlar, ilkeler, yasalar, formüller ve kavramlar hakkındaki bilgileri ifade eder. Prosedürel bilgi, matematiksel prosedürlerin, dillerin ve sembollerin nasıl kullanılacağına, grafik ve tabloların yorumlanıp çizilmesine ilişkin bilgi anlamına gelmektedir. Yetkinlik ise, öğrencilerin sınıfta kazandıkları matematiksel bilgi ve becerileri gerçek yaşamlarına uygulama ve matematiği içeren durumları anlama becerisidir. Problemi anlama, bilgiyi seçme, plan yapma, problemi çözme, akıl yürütme ve çözümleri inceleme gibi becerilerden oluşur (Sumirattana, Mekanong ve Thipkong, 2017).

Günümüzdeki gelişmelere bakıldığında zaman artık okullarda bilgileri ezbere bilen ve bunları hatırlayan öğrenciler yetiştirmekten ziyade problem çözme, ilişkilendirme, muhakeme gibi matematiksel becerilere sahip bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra öğrendiği bilgileri günlük hayata aktarabilen, günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözme becerisine sahip bireyler yetiştirmek önem kazanmıştır. Bunun için de derslerde artık bilgiyi doğrudan vermek değil, bilgiyi elde edeceği yolları göstermek ve elde ettiği bilgiyi kullanabilmeyi öğretmek gerekmektedir. Ayrıca karşılaşılan bir problem durumunda sadece bir çözüm yolu olmadığı birden fazla yöntemle soruların çözülebileceği fark ettirilmelidir. Matematik okuryazarlığı tanımlarına bakıldığında zaman hedeflenen bireylerin matematik okuryazarı bireyler olduğu anlaşılmaktadır.

1.1.2. PISA ve Matematik Okuryazarlığı

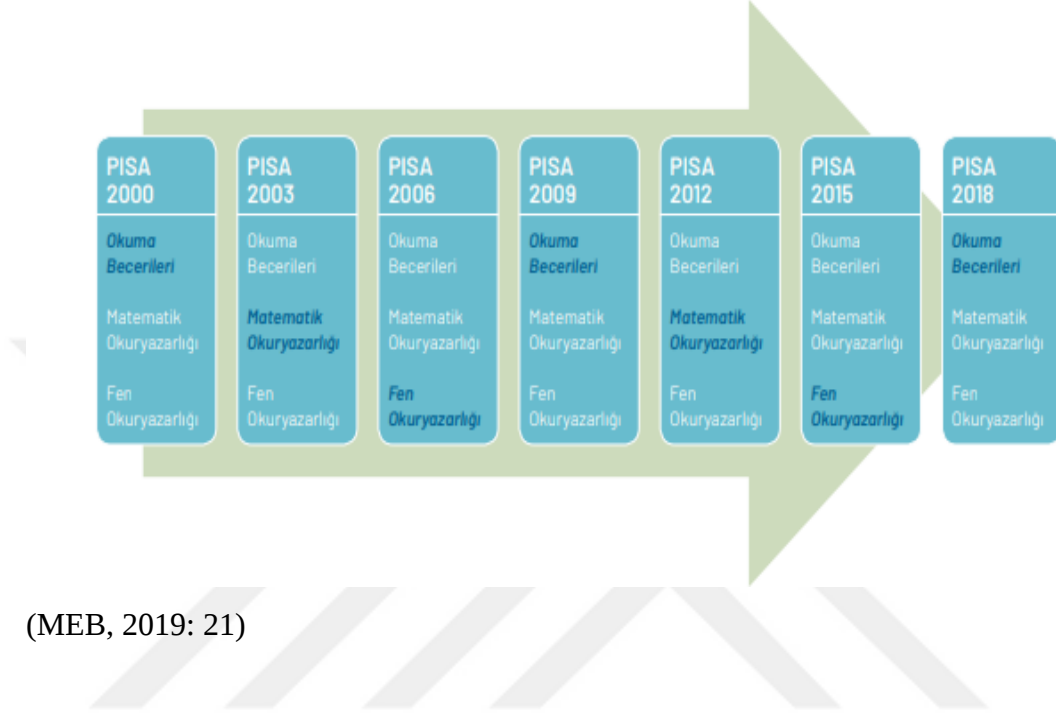
Gelişen ve değişen dünyada eğitim, öğrenenlere bilgiler öğretme amacının yanında öğrendiği bilgileri kullanma, hayata aktarma ve karşılaşılan yeni durumlara uyarlama amaçları doğrultusunda değişmektedir. Bu değişim eğitim - öğretim programlarında, öğretim yöntem ve tekniklerinde ve değerlendirmede kullanılan ölçme araçlarında görülmektedir (MEB, 2016). OECD tarafından yürütülen PISA, eğitimin bu amacını ölçmek ve değerlendirmek için yapılmaktadır. PISA, 15 yaşındaki öğrencilerin zorunlu eğitimlerini tamamladıktan sonra modern toplumlarda ve ekonomilerde başarıya ulaşmak için gerekli bilgi ve yetkinliklere ne derece ulaştıklarını belirler. PISA araştırmalarının temel amacı, eğitim araştırmalarının ve politika yapıcıların karar vermelerine yardımcı olmaktır. PISA soruları öğrencilerin bilgi ve becerilerini kullanarak çözmeleri gereken çeşitli kişisel, sosyal ve kültürel bağlamlar göz önünde bulundurularak hazırlanan sorulardır (She, Stacey ve Schmidt, 2018). Öğrencilerin gerçek yaşamdaki bir durum veya sorunla karşı karşıya kaldıklarında matematiği kullanabilme becerisini yani matematik okuryazarlığını ölçmektedir.

PISA uygulaması, 2000 yılından itibaren gerçekleştirilmektedir. Ayrıca dünyanın en kapsamlı eğitim araştırması niteliğindeki uluslararası bir değerlendirme programıdır. Her 3 yılda bir yapılan bu uygulama, zorunlu eğitimi bitiren öğrencilerin modern toplumda yer alabilmeleri için gerekli olan bilgi ve becerilere hangi düzeyde sahip olduklarını ve bildikleriyle neler yapabileceklerini ölçmeyi hedeflemektedir. Öğrenci öğrenme çıktılarının bugüne kadarki en kapsamlı ve titiz uluslararası değerlendirmesini sağlamaktadır (MEB, 2019).

PISA uygulamasına katılan ülkeler, PISA sonuçlarını kullanarak kendi ülkelerindeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini araştırmaya katılan diğer ülkelerdeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeyleriyle karşılaştırma yapmaktadır. Ayrıca eğitim seviyesini yükseltmek için standartlar oluşturmayı, eğitim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Böylelikle ülkeler araştırma sonuçlarını eğitimde yapacakları iyileştirmede kullanmaktadır (MEB, 2016). PISA ve TIMSS gibi eğitimde uluslararası izleme araçları ülkelerin kendi durumlarını görmeleri ve diğer ülkeler ile karşılaştırma yapabilmelerine imkân sağladığı için bu araştırmalara katılan ülke sayısı giderek artmaktadır.

PISA uygulamalarında kullanılan testlerde her yıl bir alan ağırlıklı alan olarak belirlenmektedir. Şekil 1’de PISA uygulamasının yıllara göre belirlediği ağırlıklı alanlar yer almaktadır.

Şekil 1. PISA Uygulamasının Yıllara Göre Belirlediği Ağırlıklı Alanlar



(MEB, 2019: 21)

PISA’da temel olarak ‘Fen okuryazarlığı’, ‘Matematik okuryazarlığı’ ve ‘Okuma becerileri’ alanlarında öğrencilerin becerileri değerlendirilmektedir. Şekil 1’de görüldüğü gibi her üç yılda bir döngü tekrar etmekte ve her bir döngüde bir alan ağırlıklı olarak belirlenmektedir. Ağırlıklı alan olarak seçilen alanda derinlemesine analiz gerçekleştirilmektedir. Tez çalışmasının temelini oluşturan matematik okuryazarlığı alanı 2003 ve 2012 yıllarında ağırlıklı alan olarak belirlenmiştir.

PISA’da matematik okuryazarlığı farklı bağlamlarda öğrencilerin matematiği formüle etme, yürütme ve yorumlayabilme kapasitelerini ölçmeye odaklanmaktadır. PISA testinde öğrencilerin başarılı olabilmeleri için matematiksel akıl yürütme becerilerini kullanmaları, olayları açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel kavramları, işlemleri, süreçleri ve araçları kullanabilmeleri gerekmektedir. Bu kapsamda tanımlanan matematik yeterliliği, bireylerin matematiğin dünyadaki rolünü fark etmelerine, bilinçli karar vermelerine, duyarlı ve yansıtıcı vatandaşlar olmalarına yardımcı olur (OECD, 2019a).

PISA araştırmasında temel alanlarla ilgili uygulamanın yanı sıra öğrencilerin motivasyonlarını, kendileri hakkındaki görüşlerini, öğrenme süreçleri ile ilgili psikolojik özelliklerini, okul ortamı ve aile ile ilgili bilgileri de toplamaya yönelik bağlamsal anketler yapılmaktadır. Böylelikle sonuçlar yorumlanırken anket verilerinden de yararlanılmaktadır (MEB, 2016). PISA öğrencilerin bildiklerinden nasıl anlam çıkarabildiklerini, yeni ve alışılmamış bir durumla karşılaştıkları zaman matematik bilgilerini nasıl uygulayabildiklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla PISA testlerindeki matematik sorularında matematiksel becerilerin kullanılabileceği gerçek yaşam durumları içerisinde sorular yer almaktadır.

Matematik okuryazarlığı alanında tüm ülkelerin ortalama puanlarına ait veriler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Yıllara Göre Matematik Okuryazarlığı Ortalama Puanları

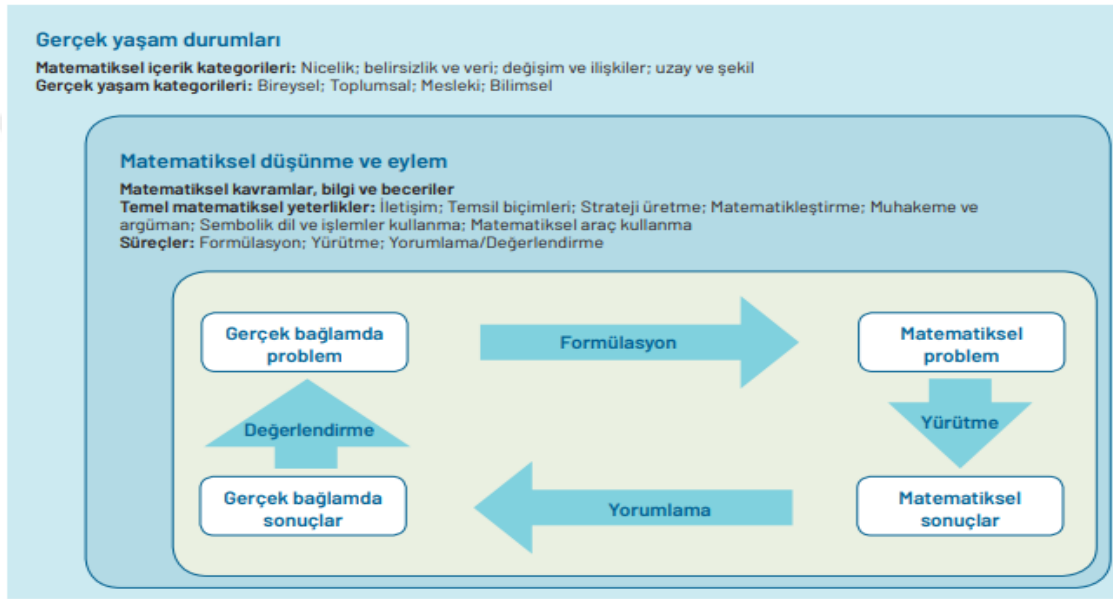
	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
OECD Ortalaması	496	494	490	489
Tüm Ülkeler Ortalaması	465	470	461	459
Türkiye Ortalaması	445	448	420	454
Sıralama	41	44	50	42
Katılan Ülke Sayısı	65	65	72	79

(MEB, 2016; MEB, 2019)

Son dört PISA uygulamasında, Türkiye’nin matematik okuryazarlığı puan ortalamasına bakıldığı zaman her yıl tüm ülkelerin puan ortalamalarından daha düşük olduğu görölmektedir. Türkiye matematik alanında en yüksek puanı 2018 yılında elde etmiştir. PISA 2018 sonuçlarına göre matematik puanı Türkiye’nin 2015 yılına göre 34 puanlık artışla 454’e yükselmiştir. 2018 yılında Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde her üç alanda da puanlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttıran üç ülkeden birisi olmuştur. Bu yükselme ile Türkiye matematik alanı sıralamasında 79 ülke arasında 42. sırada, 37 OECD ülke arasında ise 33. sırada yer almıştır. Uygulamaya katılan ülke sayısı artmasına rağmen 2015 yılında 50 olan sıralamasını 2018 yılında 42’ye yükseltmiştir (MEB, 2019).

PISA değerlendirmelerine göre ülkemizdeki öğrencilerin formül ve denklemleri bildikleri ancak bunların günlük yaşamlarıyla bağlantısını kuramadıkları ve nasıl işe yarayacağı konusunda fikir yürütemedikleri görülmüştür. Bu da öğrencilerin matematik okuryazarlık ile ilgili sıkıntı yaşadıklarını göstermektedir (Altun, 2016). Matematik okuryazarlığı, ülkelerin bilimsel ve teknolojik olarak kalkınması için nitelikli bireylerin yetiştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Şekil 2’de PISA’da kullanılan matematik okuryazarlığı modeli verilmiştir.

Şekil 2. PISA 2018 Matematik Okuryazarlığı Modeli



(MEB, 2019: 59)

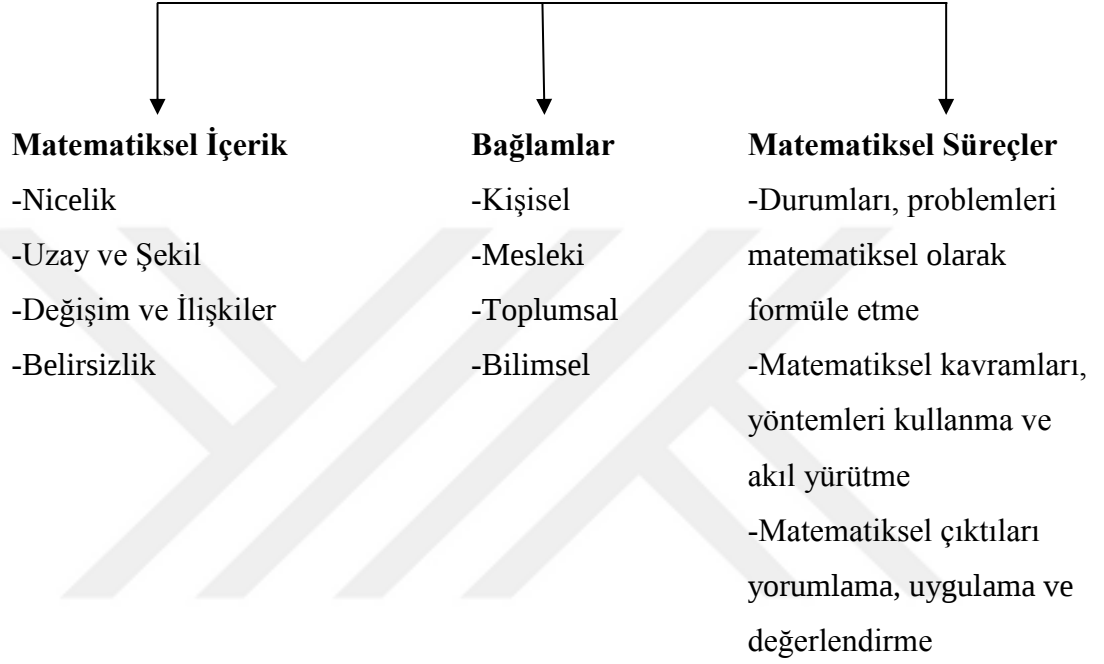
Şekil 2’de yer alan matematik okuryazarlığı döngüsünde gerçek hayattan verilen bir problemin matematiksel olarak ifade edilerek formüle edilmesi, formüle edilen problemin matematiksel araçlar kullanılarak çözülmesi ve elde edilen sonuçların gerçek yaşamla ilişkilendirilip yorumlama ve değerlendirme yapılması adımları yer almaktadır. Yani matematiksel süreçlerin işletilmesi görülmektedir.

Matematik okuryazarlığı, gerçek bağlamda verilen bir problemi matematiksel probleme dönüştürme (formüle etme), matematiksel bilgisini ve mantığını kullanarak işlemler yaparak matematiksel problemi çözme (yürütme) ve elde edilen sonucun gerçek yaşamla uyumunu değerlendirme (yorumlama ve değerlendirme) boyutlarıyla ele alınmaktadır (MEB, 2013). Bu üç kavram bireyin matematik problemlerini çözerken kullandıkları matematiksel süreçleri oluşturmaktadır. Matematik

okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin ağırlıklı alt boyutunu matematiksel süreçler oluşturmaktadır (OECD, 2019a). Şekil 3'te matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi verilmiştir.

Şekil 3. PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi

PISA MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DEĞERLENDİRME ÇERÇEVESİ



(Çepni, 2019: 175)

PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi matematiksel içerik, bağlamlar ve matematiksel süreçler olmak üzere üç temel boyuttan oluşmaktadır.

Matematiksel İçerikler, matematik öğrenme alanlarını ifade etmektedir. *Nicelik*, sayısal olayları, durumları, ilişkileri ve örüntüleri kapsayan alandır. Nicelik alanında sayıları algılamak, işlemleri kavramak, iyi derecede hesaplamalar yapabilmek, sayısal örüntülerin farkına varmak ve zihinden tahminler yapabilmek gibi yetkinlikler yer almaktadır. *Uzay ve şekil*, okuryazarlık ve geometrik çalışmaları içeren alandır. Bu alanda, öğrencilerden yakın ve uzak nesnelerin görünümelerini, uzamsal değişimleri, perspektif çizimleri anlayabilmeleri için gerekli düşünme biçimleri yer almaktadır. *Değişim ve ilişkiler*, değişkenler arasındaki ilişkilerin ve matematiksel modelleme gibi matematiğin cebirsel alanından oluşmaktadır. Bu alanda, değişim ve ilişkileri uygun matematiksel semboller ile göstermek ve farklı

temsil biçimlerine dönüştürmek yer almaktadır. *Belirsizlik*, olasılıkları, istatistiksel olayları ve durumları içeren alandır. Belirsizlik alanında istatistiksel yorumlamalar yapmak, tahminde bulunmak, veri analizi yapmak ve çıkarımda bulunmak yer almaktadır (Çepni, 2019).

Matematiksel Bağlamlar, kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel olmak üzere dört kategoride toplanmıştır. *Kişisel* bağlamdaki sorular alışveriş, oyun, sağlık, seyahat, bütçe ve zaman yönetimi gibi kişiyle alakalı konularda hazırlanmaktadır. *Mesleki* bağlamdaki sorularda ölçme, maliyet, muhasebe, tasarım/mimari gibi meslek ve iş hayatına yönelik konular yer almaktadır. *Toplumsal* bağlam, seçim, halk politikaları, devlet yapısı ve nüfus yapısı gibi bireyin sosyal çevresiyle alakalı alanlarda sorulardan oluşmaktadır. *Bilimsel* bağlamda tıp, uzay bilimi, genetik, iklim, matematiğin doğası gibi bilim ve teknoloji ile ilgili sorular yer almaktadır (Çepni, 2019).

Matematiksel Süreçler, matematik okuryazarlığı kapsamında tanımlanan matematiksel süreçler formüle etme, yürütme ve yorumlama/değerlendirme olarak ele alınmaktadır. Bu süreçler (formüle etme, yürütme ve yorumlama/ değerlendirme) ilk defa matematiksel süreçler başlığı altında PISA 2012 değerlendirme çerçevesinde yer almıştır.

Formüle etme, durumları ve problemleri matematiksel olarak ifade etmektir. Gerçek dünyada yer alan bir problemin değişken, sembol, şekil ve modeller kullanılarak matematiksel görünüme veya matematiksel dile aktarılmasıdır. Problem durumunun modellenerek matematiksel olarak işlem yapılacak duruma getirilmesi yani başka bir deyişle matematik dünyasına aktarılmasıdır (Çepni, 2019). Bu süreçte matematikselleştirme söz konusudur. Bireylerden bir problem durumu ile karşılaştıkları zaman matematik bilgi ve becerilerini kullanabilecekleri durumları fark etmeleri, problemin matematiksel olarak nasıl ifade edebileceklerini belirlemeleri beklenmektedir. Bu süreç, bireylerin problemleri anlayıp analiz etmesini ve problemleri çözmek için temel matematik bilgi ve becerilerini ortaya çıkarabilme yeteneklerini ifade etmektedir (MEB, 2019).

Durumları matematiksel olarak formüle etme süreci aşağıdaki gibi aktiviteler içermektedir (OECD, 2019a: 78):

- Gerçek dünya bağlamında yer alan bir problemin matematiksel yönlerini belirlemek ve önemli değişkenleri belirlemek,
- Problemlerdeki matematiksel yapıyı tanımak,

- Problemi matematiksel analize uygun hale getirmek için basitleştirmek,
- Uygun değişkenler, semboller, diyagramlar ve standart modeller kullanarak bir durumu matematiksel olarak temsil etmek,
- Problemi matematiksel kavramlara göre organize etmek ve farklı temsil biçimleriyle göstermek,
- Verilen problemi matematiksel dile veya bir temsile çevirmek,
- Bağlam içerisinde verilen bir problemin matematiksel ilişkisini tasvir etmek için teknolojiyi kullanmak.

Yürütme sürecinde matematiksel kavramları, gerçekleri ve yöntemleri kullanma ve akıl yürütme söz konusudur. Matematiksel sonuçlar elde etmek için strateji geliştirilmesi, matematiksel araçların kullanılması, kuralların uygulanması, grafik ve diyagram oluşturulması ve genelleme yapılması ifade edilmektedir (Çepni, 2019). Yürütme süreci matematiksel olarak ifade edilen problem durumunun çözülmesi için gerekli matematiksel işlemlerin yapıldığı süreçtir. Bireylerin matematiksel kavram, olgu ve işlemleri nasıl kullandıklarını ifade etmektedir (MEB, 2019).

Yürütme süreci aşağıdaki gibi aktiviteleri içermektedir (OECD, 2019a: 79):

- Matematiksel çözümler bulmak için stratejiler tasarlamak ve uygulamak,
- Kesin veya yaklaşık çözümler bulmak için teknoloji dâhil matematiksel araçları kullanmak,
- Problem çözerken matematiksel gerçekleri, kuralları, algoritmaları ve yapıları uygulamak,
- Sayıları, grafiksel ve istatistiksel verileri, cebirsel ifadeleri, denklemleri ve geometrik temsilleri manipüle etmek,
- Matematiksel diyagram, grafik ve yapılar yapmak ve bunlardan matematiksel bilgi çıkarmak,
- Farklı temsilleri kullanmak,
- Çözüm bulmak için matematiksel prosedürleri uygulamak,
- Matematiksel argümanlar üzerinde düşünmek ve matematiksel sonuçları açıklamak ve ispat etmek.

Yorumlama ve Değerlendirme; matematiksel çıktıların gerçek dünyaya uygunluğunun değerlendirildiği süreçtir. Bu süreçte bulunan matematiksel sonuç gerçek dünyada tekrar yorumlanıp matematiksel çözümün uygunluğu gerçek dünyada karşılaşılan bağlamda değerlendirilir. Böylelikle elde edilen verilerle gerçek

yaşamdaki probleme çözüm üretilir. Ayrıca matematiksel çıktıların gerçek dünyaya etkileri, matematiksel kavram ve çözümlerin sınırlarının anlaşılması söz konusudur (Altun, 2014).

Yorumlama ve Değerlendirme süreci aşağıdaki gibi aktiviteleri içermektedir (OECD, 2019a: 79):

- Matematiksel bir sonucu gerçek dünya bağlamında yorumlamak,
- Sonuçların nasıl uygulanması gerektiğini anlamak için gerçek dünyanın matematiksel modelin sonuçlarını nasıl etkilediğini anlamak,
- Matematiksel bir sonucun bir problem bağlamında neden anlamlı olduğunu veya olmadığını açıklamak,
- Matematiksel kavramların ve çözümlerin kapsamını ve sınırlarını anlamak,
- Elde edilen veya kullanılan modelin sınırlarını eleştirmek ve belirlemek.

Matematik okuryazarlığı çerçevesinde belirtilen matematiksel süreçlerin her birinin gerçekleşmesini sağlayan temel matematiksel beceriler bulunmaktadır (MEB, 2019). Bu beceriler;

- İletişim,
- Matematikselleştirme,
- Gösterim,
- Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme,
- Problem Çözme Stratejisi Tasarlama,
- Sembolik, Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma,
- Matematiksel Araçları Kullanma.

Bireyler okuryazarlık sorularını çözüme ulaştırmada bu becerilerin bazen tamamını kullanırken bazen de birkaçını kullanmaktadır. Bu beceriler matematiksel süreçlerin her birinde değişen oranlarda etkili olmaktadır (Çepni, 2019). Matematiksel süreçlerin temelini oluşturan bu beceriler, problem çözme sürecinde ortaya çıkmaktadır (Canbazoglu ve Tarım, 2021). Matematik derslerindeki öğretim etkinliklerinde öğrencilerin matematik süreç becerilerini geliştirmeye odaklanılmalıdır (Hiebert, Morris ve Glass, 2003). Bunun için de özellikle günlük hayat bağlamında yer alan ve problem çözme stratejilerini kullanabilecekleri etkinlikler yapılmalıdır.

1.1.3. Problem Çözme ve Problem Çözme Stratejileri

Problem, bir kişinin karşılaştığında bir şey yapmak isteyip de ne yapacağını hemen kestiremediği durumdur (Altun, 2014). Aynı zamanda problem, bir eylemi gerçekleştirmenin öneminin farkına varıldığı ancak eylemin hemen gerçekleştirilemediği duruma denir (Simamora ve Saragih, 2019).

Başka bir ifadeyle, bir kişinin herhangi bir durumda karşılaştığında çözüm gerektiren ancak çözüm yolunun hemen bilinmediği durumlara problem denir. Günlük yaşamda ise problem kendisini, caddeyi geçmek için en iyi strateji belirlemek gibi basit kişisel bir problemden yeni bir bisikletin monte edilmesi gibi daha karmaşık bir probleme kadar gösterir. Okullarda öğrencilere problemlerin mümkün olduğunca en basit çözümleri öğretilir. Bir problemle karşılaşıldığında öğretmen bir model çözüm ortaya koyar ve diğer benzer problemlerde bu model çözüme benzer şekilde çözülür. Böyle olunca da problem çözmenin önemli bir kısmı ezbere yapılmış olmaktadır. Aslında bu tür çözümler yapılan durumlar problem değil, bir çözüm yönetimini pekiştirmeye yönelik alıştırmalardır (Posamentier ve Krulik, 2020). Eğitimde kullanılan problemler, matematiksel düşünmeye ve keşfetmeye hizmet etmelidir (Arslan ve Yazgan, 2019). Tanımlardan anlaşılacağı üzere karşılaşılan bir durumun problem olabilmesi için merak uyandırması ve çözümünün o an için bilinmemesi gerekmektedir. Problem genel anlamda, sonucunu hedeflediğimiz ancak sürecinde takip edilecek yolların belli olmadığı ve zihinsel süreç içeren durumlar olarak ifade edilebilir.

Problemin olmadığı yerde ilerleme olmaz bundan dolayı öğrencilerin günlük hayata hazırlanmasında ve zihinsel gelişimleri için problem ve problem çözme oldukça önemlidir. Problem çözme becerisi kazanamamış, problem çözmek için yeterince strateji bilgisine sahip olmayan ve strateji geliştiremeyen bireyler günlük yaşamda sorunlara çözüm getirememektedirler. Bu bağlamda problem çözme, ortaokul matematik dersi öğretim programının genel amaçları arasında yerini almaktadır (MEB, 2018).

NCTM (2000) problem çözmenin sadece matematik öğrenmede bir amaç değil, aynı zamanda temel aracı olduğunu bu yüzden de matematik öğretim programından ayrı olarak ele alınmaması gerektiğini belirtmektedir (Yanık, 2016). Lester ve Kehle (2003), problem çözmeyi matematiğin kalbi olarak ifade etmektedir. Baki (2019) problem çözmenin, öğrencilerin matematiğin gücünü keşfetmeleri ve matematiği

kullanmaları için çok önemli yöntem olduğunu vurgulamaktadır. Problem çözme sayesinde öğrenciler öğrendikleri matematik kavramlarını uygulama ve kavramlar arasındaki ilişkiyi görme fırsatı bulur. Böylelikle öğrenilen matematiksel kavramlar ve uygulamalar öğrenciler için daha anlamlı hale gelir.

Etkili matematik öğretmenin esası, çocukların nasıl öğrendiklerine, bu öğrenmenin problem çözme ile nasıl destekleneceğine, öğrenmenin nasıl planlanacağına ve değerlendirmenin nasıl yapılacağına odaklanmaya dayanmalıdır (Van De Walle, Karp, Bay-Williams, 2016). Bireyler günlük hayat ile ilgili bir problemde verilen durumu anlama, sorunun çözümü için önemli bilgi ve ilişkileri belirleme, soruyu çözme ve çözümü ispat etme gibi becerilere sahip olmalıdırlar. Buradan matematik öğrenme ile Polya'nın (1997) öne sürdüğü problem çözme aşamalarının ilişkisi görülmektedir. Bireyin günlük hayatını ve toplumları etkileyen önemli bir beceridir. Öğrenciler özellikle problem çözme süreçlerini öğrenip bu süreçleri günlük hayatta karşılaştıkları problem durumlarına aktarabilmelidirler.

Polya, “Nasıl Çözmeli?” (How to Solve It?, 1997) adlı kitabında bir problemin çözüm aşamalarını şöyle sıralamıştır:

- 1- Problemi anlama: Bir problemin çözümündeki ilk adım problemin anlaşılmasıdır. Problemde istenenin ne olduğunu anlama ve bunun için gerekli verilerin farkına varılmasıdır. Bu süreçte problem okunur, istenilenlerin verilenlerin neler olduğuna bakılır ve problem açık bir dille ifade edilir.
- 2- Problemin çözümü için strateji oluşturma (plan yapma): Bu aşamada problemde verilenler ile bilinmeyenler arasında ilişki bulunmaya çalışılır. Problemin nasıl çözüleceği düşünülüp çözüm için bir plan ortaya çıkarılır ve uygun strateji seçilir.
- 3- Stratejinin uygulanması: Gerekli ilişkiler kurulup strateji seçildikten sonra stratejinin uygulandığı aşamadır. Bu aşamada strateji uygulanır eğer problem çözülmezse strateji değiştirilir.
- 4- Çözümün değerlendirilmesi: Bu aşama sonucun sadece doğru veya yanlış olduğunun kontrol edildiği aşama değildir. Sonucun doğruluğu ve mantıksal olarak uygunluğu kontrol edilir. Başka çözüm yolları varsa o yollarla da çözülmeye çalışılır. Sonuçların anlamlı olması önemlidir.

Problem çözme uygulamaları yaparken bu adımlara uyulması öğrencilerin başarılarını arttıracaktır. Öğrencilere bir problem sorulduğunda ilk olarak problemin

anlaşıp anlaşılmadığından emin olmak gerekir. Anlaşıldığından emin olduktan sonra öğrencilere problemi çözmek için hangi yöntem kullanılacağı sorulup strateji belirlemeleri istenir. Belirlenen strateji uygulanır ve çıkan sonucun mantıklı olup olmadığını değerlendirmeleri istenir. Sonucun doğruluğundan emin olunduktan sonra problemi nasıl çözdükleri anlatılır ve böylece problem çözme süreci tamamlanmış olur (Yanık, 2016: 42). Bu adımlardan özellikle birinci ve ikinci adımların öğrenciler tarafından problem çözme sürecinde izlenmesi her problem için yeni model ve ifadeler kullanılmasını sağlamaktadır. Bu da matematiksel dili anlama ve kullanma becerisini geliştirmektedir. Böylelikle bireylerin matematiksel okuryazar olma amacı gerçekleşmektedir (Baki, 2019).

Problem çözme aşamalarının ikinci adımı problem çözme stratejisini belirlemektir. Çözümle ilgili strateji seçilmesi için öğrencilerin daha öncesinde bu stratejileri öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda problem çözme stratejilerinin öğrenilebilir olduğu ve değişik stratejiler öğrenilmesinin öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözmeleri için bir yatkınlık ve kolaylık sağlayabileceği belirtilmektedir (Altun ve Arslan, 2006; Arslan, 2002; Dönmez, 2002; Taşpınar, 2011). Bu çalışmada öğrencilerle aşağıda belirtilen on tane problem çözme stratejisi üzerinden çalışma yapılmıştır:

- Sistemik Liste Yapma: Problemin çözümü için verilerle ilgili tüm ihtimallerin düzenli bir biçimde yazılmasıdır. Bu strateji uygulanırken ihtimaller sistematik bir biçimde ve hiçbir veri atlamadan yazılması gerekmektedir.
- Tahmin ve Kontrol: Problemin çözümüne mantıklı bir tahminle başlanır. Tahmin edilen cevabın doğru olup olmadığı kontrol edilir. Eğer cevap doğru değilse bu tahminden yola çıkarak cevaba daha yakın bir tahmin yapılır ve bu yöntem doğru cevaba ulaşana kadar devam eder. Burada önemli olan rastgele bir tahminden ziyade mantıklı bir tahminle çözüme başlamaktır. Daha sonraki yapılacak tahminlerde ise bir önceki sonuç göz önüne alınmalıdır. Bu stratejinin diğer bir adı da Deneme / Yanılma Stratejisidir.
- Şekil / Diyagram Çizme: Bu stratejide problemi çözmek için görsel olarak destekleyici çizimler yapılır. Çizim yapılarak problemin daha anlaşılır olmasını sağlayan bu stratejiyi günlük yaşamımızda da sıklıkla kullanırız. Örneğin, birine yol tarif ederken çizim yaparak tarif etmeyi tercih ederiz.

Sonuçta bir resim bin kelimeye bedeldir (Arslan ve Yazgan, 2019). Bu strateji ile problemdeki veriler şekil çizilerek somutlaştırılır ve problemin daha anlaşılır olması sağlanır.

- **Bağıntı Bulma:** Matematiğin doğal güzelliklerinden birisi, ortaya çıkardığı mantık ve düzendir. Bu mantık ve düzeni bir dizi örüntü ile fiziksel olarak görebiliriz (Posamentier ve Krulik, 2020). Bu stratejide problemin özel çözümleri sıralandığında değişkenler arasındaki ilişki keşfedilerek çözüme ulaşılır. Karmaşık bir problemin bağıntıya indirgenmesi ve bu bağıntı ile çözüme ulaşılması sağlanır (Arslan ve Yazgan, 2019).
- **Açık Önerme Yazma:** Denklem veya eşitsizlik yazma olarak da adlandırılan bu stratejide problemde verilen ilişkiler eşitlik veya eşitsizlik olarak yazılır. Bilinmeyen “x” gibi bir harf veya sembolle gösterilerek oluşturan denklem veya eşitsizlikler çözülerek bilinmeyen bulunur. Bu strateji her sınıf düzeyi için uygun değildir. Özellikle yedinci ve sekizinci sınıftan sonra kullanılabilir.
- **Tahmin:** Tam çözümünü bulmak yerine yaklaşık / tahmini çözümlerin de yeterli olacağı durumlarda kullanılır. Problemlerle ilgili veriler yuvarlanarak zihinden işlem yapılır ve yaklaşık sonuca ulaşılır.
- **Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma:** Bir problemin çözümü için bazen problemi daha kolay bir probleme dönüştürmek ve bu kolay problemi çözerek asıl problemi çözmek için gereken anlayışı kazanmak gerekir (Posamentier ve Krulik, 2020). Bu strateji daha çok sayıların büyüklüğünden veya şekillerin karmaşıklığından dolayı zor ve karmaşık gelen problemler için kullanılır. Bunun için de sayı ve şekiller mümkün olan en küçük haliyle ele alınır ve giderek büyütülerek bir genellemeye ulaşılır.
- **Geriye Doğru Çalışma:** Başlangıçtaki değeri veya durumu bilmediğimiz ancak sonucunda ulaşılan durumu veya değeri bildiğimiz problemlerde kullanılan stratejidir. Bu tür problemleri çözmek için son adımdan başlanıp işlemler veya durumlar tersine çevrilerek ilk adıma doğru yapılır ve başlangıçtaki değer elde edilir.
- **Tablo Yapma:** Problemlerin verilerinin ya da çözüm sırasında elde edilen bilgilerin bir tablo ile düzenlendiğinde bilgiler arasındaki ilişkinin daha rahat görülebildiği problemlerde bu strateji kullanışlıdır. Böylelikle sonuca

ulaşmak için ilişki ve kurallar daha rahat görülebilir, bağıntı bulunur ve problem çözülür (Altun, 2014).

- Mantık / Muhakeme: Her problemin çözüm sürecinde mantık ve muhakeme etme yer almasına rağmen bazı problemlerin çözümünde temel olarak sadece mantık / muhakeme gerekmektedir. Bu tür problemlerde mantık yürütülerek bir çıkarımda bulunulur, daha sonra bu çıkarımdan yola çıkarak başka bir çıkarıma gidilir ve böyle devam ederek sonuca ulaşılır (Arslan ve Yazgan, 2019).

Problem zme stratejilerinin hiçbirisi tüm problemleri çözme için yeterli değildir. Ancak bazı problemin çözümü için birden fazla strateji uygulanabilir. Ya da bir problemin çözümünün farklı aşamalarında farklı stratejiler kullanılarak çözüme ulaşılabilir. Öğrenciler ne kadar çok strateji ile karşılaşır ve bunları kullanırlarsa karşılaştıkları problemleri çözme için pratiklik kazanırlar.

Problem çözmenin kuralları değil sistematiki vardır. Öğrencilere problem çözmenin sistematiki öğretilmeli, problem çözme stratejileri tanıtılmalı ve bunları kullanabilmek öğretilmelidir (Altun, 2014). Matematik ğretim programlarında problem çözme becerisi üzerinde durulmasının nedeni, problem çözme becerisini günlük hayatta karşılaştıkları problemlerde kullanabilen ve problemlerin üstesinden gelebilen bireyler yetiştirmektir (zsoy, 2005). Matematiksel bilgi ancak problem çözme becerileri ile birleştirildiği zaman günlük yaşamdaki problemlere çözüm getirebilir (Temel ve Altun, 2020). Problem zme becerileri gerçek hayatta karşılaşılan problemlere çözüm geliştirilmesinde yani öğrenilen bilgilerin hayata aktarılmasında önemli rol oynamaktadır.

Öğrencilere problem çözme becerisinin matematik ğretiminde  yolla kazandırılabilieceği vurgulanmaktadır. (i) *Problem zme için ğretim*, yaklaşımına göre öğrenciye öncelikle beceri öğretilir ve daha sonra öğrencinin bu beceriyi kullanarak problemi çözebilmesi sağlanır. Ders kitaplarında olduğu gibi soyut kavramlar önce öğretilir sonra öğrenilen beceriler kullanılır. (ii) *Problem çözmeye ilişkin ğretim*, yaklaşımına göre, öncelikle öğrencilere problem çözme süreci yani problem çözme adımları ve problem çözme stratejileri öğretilir. Daha sonra bu becerileri verilen problemlerin çözümünde kullanılması beklenir. (iii) *Problem zme ile ğretim*, yaklaşımında ilk olarak problemler verilir daha sonra problemi çözme için gerekli beceriler problem çözme sırasında ortaya çıkar bu yaklaşım problem

özme için öğretimin tersi olarak ifade edilebilir. Ayrıca bu yaklaşımda öğrencilerin matematiği gerçek bağlamlar, durumlar, problemler ve modeller üzerinden öğrendiği düşünülmektedir (Schroeder ve Lester, 1989, akt. Yanık, 2016: 32).

Son yıllarda yapılan eğitim araştırmalarında öğrencilerin konuyu, bilgiyi ve kavramları ne şekilde öğrendiklerine ve öğrendiklerini günlük yaşama nasıl aktardıklarına odaklanılmaktadır (Arsuk ve Sezgin Memnun, 2020). Matematik okuryazarı bireyler, matematiği günlük hayata aktarabilen, karşılaştığı problemleri farklı bakış açıları ile çözebilme, eleştirel düşünebilme ve formüle etme gibi matematiksel düşünme becerilerine sahip kişilerdir (Martin, 2007). Buradan matematik okuryazarlığı ile problem çözme kavramlarının iç içe olduğu görölmektedir.

NCTM (2000) yılında yayımladığı “Okul Matematiği İçin İlkeler ve Standartlar” da okul öncesinden 12. sınıftaki matematik eğitiminde görev alan ğretmen ve diğer yöneticiler için yönergeler yer almaktadır. Öğrenme ilkesinde bugünün matematiğinin sadece hesaplamaya dayalı becerilerin değil yeni problemleri çözmek için matematiksel akıl yürütme ve düşünme yeteneğinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca ğretmenlerin öğrencileri, problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve çoklu temsilleri kullanmada aktif hale getirmeleri gerektiği belirtilmiştir (Dede, 2016).

Problem özme standartlarında öğrencilere sağlanması gereken standartlar şu şekilde sıralanmıştır;

- Problem özme aracılığıyla yeni matematiksel bilgiyi inşa etme
- Matematikte ve başka bağlamlarda ortaya çıkan problemleri özme
- Problemleri çözmek için uygun stratejilerin seçilip uygulanması
- Matematiksel problem çözme süreçleri üzerinde derinlemesine düşünme ve kendini ayarlama

İlköğretim matematik ğretim programları ve matematik başarısını değerlendirme standartları ile ilgili yapılan çalışmalar, matematiksel problem çözme gücünü, muhakeme becerisini geliştirmeyi ve bu becerileri gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılmasını önemsemektedir (Arslan ve Yazgan, 2019).

Problem özme stratejileri yalnızca matematiksel durumlara değil, mümkün olduğunca günlük yaşam deneyimlerine uygulanmayı öğretilmelidir. Problem özme ile ilk hedef öğrencileri çok sayıda problem çözme stratejisi ile karşılaştırmak ve

onları kullanarak pratik yaptırtmak olmalıdır. Problem çözme ile ilgili yeterince uygulama yapılması daha ileriki hedeflere ulaşılmasını sağlar. Böylelikle öğrenciler doğal olarak problem çözme stratejilerini yalnızca matematiksel problemleri çözmek için değil aynı zamanda günlük hayattaki problemleri çözmek için de kullanmaya başlar (Posamentier ve Krulik, 2020). Buradan yola çıkarak öğrencilerin, derslerde özellikle günlük yaşamla ilgili problemlerle çokça karşılaşmaları ve problem çözme stratejileri ile ilgili uygulamalara yer verilmesinin oldukça önemli olduğu görülmektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Matematik okuryazarlığı gelişme hedefi olan tüm ülkeler için öncelikli bir ihtiyaçtır. Matematik okuryazarlığının amacı, bilgi ile beceriyi bütünleştirip bilgiyi uygulamak ve kullanılmasını sağlamaktır (Altun, 2020). Bilgi ve beceriler bütünü olarak ele alınan bu kavram okuryazarlık kadar gerekli olan temel bir beceridir. Bu nedenle okullarda matematik öğretimi, matematik okuryazarlığını geliştirmeyi ve gerçek yaşam problemlerini veya durumlarını çözmek için her öğrencinin matematiksel bilgiyi kullanma ile uygulama yeteneğini geliştirmeyi amaçlamalıdır (Sumirattana vd., 2017). Matematiksel düşünme ihtiyacı gerçekçi bir bağlamda ortaya çıkmaktadır. Problemi çözerken bağlam durumundaki problemi tanımlayabilmek, açıklamak veya tahmin etmek koşuluyla karmaşık problemlere mantıklı çözümler üretmek matematik okuryazarlığının bir parçasıdır (Stacey ve Turner, 2015).

Matematik okuryazarlığı, kişisel ve sosyal yaşamın matematiksel taleplerini karşılamak ve topluma bilgili, yansıtıcı ve katkıda bulunan vatandaşlar olarak katılmak için gereken bilgi ve yeterlilikler bütünü tanımlamak için kullanılan bir kavramdır (Bolstad, 2020). Günlük yaşamımızda analitik bakış becerisi gerektiren meslekler ve karşılaştığımız istatistiksel verilerin artması matematik okuryazarlığının önemini ortaya çıkarmaktadır. Matematik okuryazarlığı, temel bilgi ve becerilerin kazanılmasıyla birlikte matematik ile ilgili düşünmeyi, problem çözmeyi, matematik hakkında olumlu tutum geliştirmeyi ve matematiğin gerçek yaşamdaki önemini takdir etmesi açısından önemlidir (Bindak ve Özgen, 2008). Ayrıca insanların modern yaşamın birçok zorluğuyla ancak temel alanlarda matematiksel olarak okuryazar olmaları halinde etkili bir şekilde başa çıkabilecekleri düşüncesi giderek artmaktadır

(Steen vd., 2007). OECD tarafından belirtilen faktörler arasında matematik okuryazarlığını değerlendirme aracı olarak problem çözme dikkat çekmektedir. Problem çözme etkinliğinin en önemli rolü matematiksel düşünme becerisini geliştirmesidir. İnsanın günlük hayatta ne zaman ve ne tür zorluklarla karşılaşacağı belli olmadığı için okullardaki eğitimle güçlüklerin üstesinden gelebilen bireyler yetiştirmek hedeflenmelidir. Bunun için de okullarda öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilmelidir. Bu da problem çözme ile mümkün olmaktadır (Baki, 2019).

Dünyada birçok ülkede ve ülkemizde, problem çözme ve matematik okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesine önem verilmekte, öğretim programlarında da bunu destekleyecek reformlar yapılmaktadır. Ülkemizde öğretim programında yapılan yenilikle matematik derslerinde problem çözme becerileri ve matematik okuryazarlığı becerileri önemli hale gelmiştir (MEB, 2018). Matematik okuryazarlığı, bir kişinin gerçek dünya ortamında akıl yürütme, analiz etme, formüle etme ve problemleri çözme becerisini ifade eder. Matematik okuryazarı olan bireyler bilgili ve akıllı tüketicilerdir. Bu bireyler çok fazla sayıda bilgiyi yorumlama ve analiz etme yeteneğine sahiptirler. Matematik eğitiminin birincil hedefi “matematikselleştirmeyi” öğretmek olmalıdır. Bunun için matematik öğretiminde kullanılan problemler gerçek dünyaya dayandırılmalı ve matematiksel çözümler bu bağlamla ilişkilendirilmelidir. Böylelikle öğrencilerin matematiğe olan ilgisi artar ve öğrenmeye motive olurlar (Martin, 2007).

Bu çalışmada öğrencilerden düzeylerine uygun gerçek hayat problemleri ile oluşturulan problemleri, problem çözme stratejilerini kullanarak çözmeleri istenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin matematiksel süreçlerdeki değişimleri ve problem çözme süreçleri incelenmiştir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemler araştırılmıştır:

1. Problem çözme stratejilerinin uygulandığı süreçte öğrencilerin çözüm süreçleri nasıl değişmektedir?
2. Problem çözme stratejilerinin öğretildiği uygulamanın öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrendikleri süreç ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Günlük hayatta matematiği uygulayabilme ihtiyacı giderek önem kazanmaktadır. Geçmişte her şeyi ezbere bilen insan revaçta iken günümüzde ezbere bilgiden ziyade problemi tanımlayabilen, çözüm için gerekli bilgileri belirleyebilen, bu bilgileri kullanarak problemi çözebilen ve elde ettiği sonuçları yorumlayıp genelleyebilen insan modeli ön plana çıkmaktadır (Baykul, 2010). Son yıllarda yapılan matematik öğretim programı geliştirme çalışmalarında kavramları ve ilişkileri etkinlikler yoluyla öğrencilerin kendisinin keşfetmesi amaçlanmaktadır. Ancak uygulamada kullanılan kitaplarda ulaşılması istenilen ilişki, sonuç veya örüntü etkinliğin hemen sonunda yer aldığı için öğrenci araştırma ve keşfetmeye ihtiyaç duymadan bilgiye ulaşmaktadır. Bunun sonucunda öğretim programında yer alan kazanımlar sağlanamamaktadır (Baki, 2019). Derslerde yapılacak etkinliklerde öğrenciler keşfetmeye, farklı stratejiler kullanmaya, çözüm için akıl yürütmeye teşvik edilmelidir.

Matematik dersi öğretim programında öğrencilerin matematiksel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi, bu becerilerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi ve iyi bir problem çözücü olabilmesi üzerinde durulmaktadır (MEB, 2018). Matematik okuryazarlık becerisi gelişmiş kişiler matematikle gerçek yaşam problemleri arasındaki ilişkiyi daha kolay kurabilmekte ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlere daha kolay çözüm üretebilmektedirler. Buradan öğrencilerin matematik okuryazarı olmasının önemli olduğu görülmektedir.

OECD tarafından yapılan PISA sınavları, matematik okuryazarlığı becerisine önem veren bir uygulamadır. Türkiye PISA uygulamasına katıldığı 2003 yılından itibaren matematik okuryazarlığı puanı açısından diğer ülkelerle kıyaslandığında tüm yıllarda ortalama puanın altında kaldığı görülmektedir. Türkiye'nin matematik okuryazarlığındaki başarısının arttırılması, hedeflenen düzeyde bireyler yetiştirilmesi ve eğitimde kaliteyi yükseltmek için matematik okuryazarlığı düzeyinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir. Sfard (2014), matematik okuryazarlığının nasıl öğretileceği sorusu üzerine teorik ve deneysel olarak incelemeler yapılması gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada öğrencilere problem çözme stratejileri öğretilerek matematik okuryazarlığına etkisi incelenmektedir. Böylelikle matematik okuryazarlık düzeyini geliştirerek öğrencilerin sınav başarılarının artması noktasında bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca problem çözme stratejilerinin uygulanması ve çözüm sürecinde özgür düşünmelerine teşvik edilmesi, öğrencilerin farklı çözüm stratejileri denemeleri ve problem çözümünde birden fazla strateji olduğunu keşfetmeleri açısından da önemli görülmektedir.

1.4. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırma Türkiye’de bir ortaokulun bir sınıfıyla sınırlıdır.

Araştırma 2020 - 2021 eğitim öğretim yılının bir dönemiyle sınırlıdır.

Araştırma problem çözüm sürecinde kullanılan problemlerle sınırlıdır.

1.5. VARSAYIMLAR

Bu çalışmanın varsayımları:

- Öğrencilerin veri toplama araçlarına tamamen kendilerince doğru olduğunu düşündükleri yanıtları verdikleri,
- Çalışmanın uygulanması ve yorumlanması sürecinde araştırmacının yansız davrandığı,
- Seçilen araştırma yöntemi ve çözümleme yöntemlerinin araştırmanın amacına uygun olduğu kabul edilmektedir.

1.6. TANIMLAR

Matematik okuryazarlığı: “Bireyin, matematiğin dünyada oynadığı rolü fark etmesi ve anlaması, sağlam temellere dayanan yargıda bulunması ve yapıcı, ilgili ve yansıtıcı vatandaş olarak kendi ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde matematiği kullanma kapasitesidir” (OECD, 2003: 24).

Problem: Bir kişinin karşılaştığında bir şey yapmak isteyip de ne yapacağını hemen kestiremediği durumdur (Altun, 2014).

2. BÖLÜM

İLGİLİ ALAN YAZIN

Alan yazın incelendiğinde matematik okuryazarlığı ve problem çözme stratejileri ile birçok farklı alanda çalışma yapıldığı görülmektedir. Matematik okuryazarlığı ile ilgili çalışmalar alan yazında; PISA sonuçları kullanılarak yapılan değerlendirme, analiz ve karşılaştırma çalışmaları, öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık yeterliklerini konu edinen çalışmalar, öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyeleri ile tutum ve öz yeterlik algısı gibi özelliklerini ele alan çalışmalar şeklinde yer almaktadır. Matematik okuryazarlığını geliştirmek için bazı faktörlerle matematik okuryazarlığının birlikte ele alındığı çalışmalar da yapılmıştır. Ancak alan yazında problem çözme stratejileri ile matematik okuryazarlığının birlikte incelendiği çok az sayıda çalışma yer almaktadır. Matematik okuryazarlığı ve problem çözme stratejileri ile ilgili bulunan çalışmalar aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

2.1. MATEMATİK OKURYAZARLIĞI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Kabael ve Baran (2019), 10 ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı performansları ile matematik okuryazarlığı ile ilgili görüşlerini incelemişlerdir. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının PISA sorunlarının çözümünde kendilerinden beklenen performansı sergileyemediği görülmüştür. Matematik okuryazarlığı kavramını bir problem durumunu okuduğunda anlayabilme veya farklı problem çözme stratejileri geliştirerek sonuç elde edebilme şeklinde tanımladıklarını ifade etmişlerdir. Burada matematik okuryazarlığı yeterliklerinden sembolik dil ve işlemleri kullanma ve strateji öğretme yetkinliklerine vurgu yapıldığı görülmektedir.

Baştürk Şahin ve Altun (2019), lisans eğitimi sırasında matematik öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı odaklı eğitim sonucunda, öğretmen adaylarının matematiksel süreçler bakımından yazdıkları soruları incelemişlerdir. Çalışmada,

‘matematiksel kavramları kullanma ve akıl yürütme’ sürecine uygun verilen soruyu kullanarak ‘formüle etme’ ve ‘yorumlama - değerlendirme’ süreçlerine uygun soru hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının verilen soruya ilişkin belirledikleri süreç becerileri bakımından ve verilen sorunun bağlamını kullanarak ürettikleri yeni soruların süreç becerilerine uygunluğu değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının %36’sının tüm matematiksel süreçleri doğru belirlediği ve süreçlere uygun soru üretebildiği görülürken, %18’inin matematik okuryazarlığı sorusunu doğru çözemediği, boş bıraktığı veya süreç becerilerini hatalı belirlediği görülmüştür. Ayrıca araştırmacılar, öğretmen adaylarına verilen eğitimin sonucunun matematik okuryazarlığı sorularına ilişkin farkındalığının yeterli düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir.

Afifah, Khoiri ve Qomaria (2018)’nin amacı, 108 matematik öğretmen adayının matematik okuryazarlığı konusundaki sağduyu anlayışlarını belirlemektir. Elde edilen sonuçlar kullanılarak hizmet öncesi öğretmenlere matematiksel okuryazarlığı tanıtmak için bir öğrenme programı tasarlanıp matematik okuryazarlığını daha iyi anlamalarını sağlamak hedeflenmektedir. Anket ile edinilen verilere göre, matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı konusundaki görüşleri beş alana ayrılmıştır. Bu alanlar: 1) İnsanların günlük hayatındaki problemlerle ilgisi olan yetenekler, 2) Matematik kavram ve özelliklerini kullanarak iletişim kurmak, 3) Matematiksel cümleleri günlük dile çevirmek veya tam tersi, 4) Matematik ile ilgili okuma ve yazma etkinliği, 5) Temel matematik bilgisidir. Öğretmen adaylarının okulda matematik öğrenmenin, matematiksel kavramları gerçek hayat problemleri ile ilişkilendirilmesi konusunda aynı fikirde oldukları ortaya çıkmıştır.

Gürbüz (2014), ilköğretim matematik öğretmen adayları ile PISA matematik okuryazarlık düzeylerinin geliştirmek amacıyla yapılandırmacı öğrenme ortamları tasarlanmış ve PISA matematik okuryazarlığı öğretimi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adayları uygulama ile ilgili matematik öğretimi hakkında farkındalık kazandıklarını ve benzer uygulamaları artık kendileri de kullanmaya başladıkları gibi olumlu görüşlerini dile getirmişlerdir.

Bozkurt (2019), öğretmenlere verilen matematik okuryazarlığı problemi kurma ve çözme eğitiminin öğretmenlerin sınıflarına yansıtması ile öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi ve bu etkinin kalıcılığı incelemiştir. Ayrıca matematik

okuryazarlık problemlerini çözüm sürecinde öğrencilerin yaptıkları hataların kaynakları ve yapılan uygulamanın sınıf içindeki öğrenci katılımına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, öğrencilerin matematik okuryazarlık başarılarının arttığı ve sınıf içindeki derse katılım performanslarının da olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Yıldız ve Ezentaş (2019), başarı açısından üç farklı düzeydeki öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularının çözümü sürecinde karşılaştıkları zorlukları incelemiştir. Bununla birlikte öğrencilerin bu zorlukların üstesinden gelebilmek için ne gibi ipuçlarına ihtiyaç duyduklarını araştırmışlardır. Sonuçta düşük seviyedeki öğrencilerin bu soruları anlamakta güçlük çektikleri araştırmacının soruları tekrar okutması ve soru cevap yöntemi kullanarak önceki yıllarda öğrenilen konularda hatırlatma yapmasının matematik okuryazarlık düzeylerinde küçük de olsa değişikliğe yol açtığını gözlemlemiştir. Orta düzeydeki öğrencilerin genel olarak soruyu anladıklarını ancak matematiksel olarak ifade edemediklerini, araştırmacının soru cevap yöntemi kullanarak soruda yer alan bilgilere dikkat çekerek soruların çözümü için gerekli süreyi tanıması ile matematik okuryazarlığı düzeylerindeki değişimi önemli derecede arttığını tespit etmişlerdir. Yüksek düzeydeki öğrencilerde ise diğer öğrencilere göre daha fazla matematik okuryazarlık sorusu çözebildiklerini gözlemlemiştir.

Türkan (2019), sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık becerilerinin PISA ölçme ve değerlendirme çerçevesinde incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin matematiksel süreçler olarak en başarılı oldukları sürecin yorumlama en başarısız oldukları sürecin ise formüle etme süreci olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Usta (2014), PISA 2003 ve 2012 uygulamasına katılan Türk ve Fin öğrencilerinin farklılıklarını ortaya koymayı ve matematik okuryazarlık performansları ile ilişkili olan okul ve öğrenci düzeyindeki faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaca yönelik olarak okul öncesi eğitim alma, anne baba eğitim durumu, anne baba mesleği, sosyokültürel yapı, evde kullandığı eğitim kaynaklarının niteliği, ders çalışma süresi, matematiğe karşı özgüven ve yeterli hissetme, sınıftaki disiplin ortamı ve okuldaki teknoloji kaynaklarını kullanma gibi faktörleri ele almıştır. Elde edilen bulgularda, PISA sonuçlarına bakıldığında matematik okuryazarlığı ile

ilişkili olan faktörlerin başında okul öncesi eğitim geldiği görülmektedir. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin matematik başarılarının almayanlara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ele alınan diğer değişkenlerle matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkilere çalışmanın sonucunda yer verilmiştir.

Uysal ve Yenilmez (2011), PISA 2003 matematik sınavı sorularını ve değerlendirmelerini esas alarak sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine dağılımları ile okul öncesi eğitim alma, aile aylık gelir durumu, cinsiyet ve anne baba eğitim durumu değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda, teste katılan öğrencilerin büyük kısmının matematik okuryazarlığı açısından üçüncü düzeyin altında yer aldığını, matematik okuryazarlık düzeylerine dağılımları ile aile aylık gelir durumu, anne baba eğitim durumu ve cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı düzeyde ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Akyüz ve Pala (2010), PISA 2003 verilerine göre Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'daki öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına ve problem çözme becerilerine etki eden öğrenci, aile ve sınıf ile ilgili faktörleri araştırmış ve ülkeleri karşılaştırmışlardır. Araştırdıkları bu faktörler, öğrencilerin ailelerinin eğitim ve iş durumları, öğrenci ile öğretmen arasındaki ilişki, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri, matematik dersinde kendilerine duydukları güven, matematiğe karşı tutumları, sınıf içinde uygulanan grup çalışmaları ve sınıf disiplini. Çalışmanın bulgularına göre bu faktörlerin problem çözme becerisine ve matematik okuryazarlığına etkisinin ülkelere göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Satıcı (2008), PISA 2003 sonuçlarına göre Türkiye ve Hong Kong - Çin'deki öğrencilerin matematik okuryazarlığına etki eden öğrenci, öğretmen ve okul ile ilgili faktörleri araştırmıştır. Çalışmanın sonunda, Hong Kong - Çin'de matematik okuryazarlığına en çok etki eden faktörün öğrencinin matematik dersindeki başarısı ile ilgili rekabetçi düşüncelerin olduğu, Türkiye'de ise matematik okuryazarlığına en fazla etki eden faktörün okula ait olma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Azapağası İlbağı (2012), PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında 15 yaş grubu 1227 öğrencinin matematik okuryazarlığı ve tutumlarını

incelemiştir. Bu öğrenciler ülkemizdeki yedi coğrafi bölgenin her birinden birer tane il seçilip bu illerde bulunan farklı okul türlerinde eğitim öğretim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak PISA 2003 matematik kısmında uygulanan 10 değerlendirme sorusu ile öğrencilerin matematik öğrenme ile ilgili olarak kendilerine ilişkin görüşleri ve öğrenme ortamı tercihleri ile ilgili görüşleri hakkında bilgi toplamaya yarayacak öğrenci anketi kullanmıştır. Bulgular sonucunda genel anlamda PISA 2003 değerlendirme sorularının yarısında PISA 2003 sonuçlarına göre bir iyileşme, diğer sorularda ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Anket sonuçlarına göre ise, öğrencilerin genel olarak matematiğe ilgi duydukları ve matematikten zevk aldıkları, matematikte elde edilecek ödülleri düşünüp matematik dersini önemli buldukları, öğrenme ortamı tercih olarak da hem yarışmacı hem de dayanışmacı öğrenme ortamını tercih ettikleri belirtilmiştir.

İlgün Dibek (2015), Türkiye’de bulunan 15 yaş grubundaki 4848 öğrencinin PISA 2012 uygulaması kapsamında matematik okuryazarlığı ile ilişkili olan öğrenme ve öğretme süreci ile ilgili değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda matematik okuryazarlığı ile öğrenci öğretmen ilişkisi ve öğrenmeye ayrılan okul dışındaki zaman arasında negatif yönde ilişki bulunurken, öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanımı ve sınıftaki disiplin ortamının öğrencilerin matematik okuryazarlığı arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Bunun yanında öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanımı ile öğrenci öğretmen ilişkisi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Akkuş (2008), 2006 PISA sonuçlarının yaşam boyu öğrenme becerilerinden fen, matematik ve okuma becerileri okuryazarlığı olarak Türkiye açısından değerlendirmesini yapmıştır. Ayrıca bu becerilerde Türkiye'nin araştırmaya katılan diğer ülkeler arasındaki durumunu, PISA'nın belirlediği yeterlilik seviyelerine göre dağılımını, daha önceki yıllara göre gelişimi ile cinsiyet farkının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmanın matematik okuryazarlığı becerisi sonuçlarına göre 424 puanla 30 OECD Ülkesi arasında 29. sırada, araştırmaya katılan 57 ülke içerisinde ise üst sınırdan 41. sırada alt sınırdan 45. sırada yer aldığı belirtilmiştir. PISA'nın belirlediği yeterlilik seviyelerine göre Türkiye’de öğrencilerin büyük kısmı 1. seviyede performans göstermiştir. PISA 2006 sonuçları (424 puan), PISA 2003 sonuçlarına (423 puan) göre matematik okuryazarlığı becerisindeki performansının 1 puan arttığı

ifade edilmiştir. Erkek öğrencilerin puanlarının kız öğrencilere göre 6 puan fazla olduğu yani daha yüksek performans gösterdiği belirtilmiştir.

İskenderoğlu ve Baki (2011), kullanılmakta olan sekizinci sınıf ders kitaplarının birinde yer alan soruları PISA matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine göre inceleyerek sınıflamayı amaçlamışlardır. Bu sınıflamanın sonuçlarına göre sekizinci sınıf ders kitabında bütün düzeylerde sorulara yer verilmediğini belirtmişlerdir. Kitapta, PISA'da yer alan matematik okuryazarlığının 6 düzeydeki sorulardan sadece ilk 4 düzeydeki sorulara rastlanmıştır. Beşinci ve altıncı düzeyde sorulara yer verilmediği görülmüştür.

Güzel (2017), altıncı sınıf matematik dersi öğretim programını matematik okuryazarlık yeterlilikleri açısından değerlendirmiş ve bu yeterlilikler bakımından zenginleştirmeye çalışmıştır. Bu bağlamda cebir öğrenme alanı matematik okuryazarlık yeterliliklerini geliştirmek için etkinliklerle ve matematik okuryazarlığı soruları ile zenginleştirilmiştir. Matematik okuryazarlığı yeterlilikleri ile zenginleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyesini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında öğretim sürecinde matematiksel modelleme becerisinin de geliştiği ortaya çıkmıştır.

Hermawan, Lestori ve Rahmawati (2019), akıl yürütme ve tartışma becerilerinin matematiksel okuryazarlıkta kullanılan temel beceriler olduğunu bu yeteneklerin matematik öğretimi yoluyla öğrencilere öğretilebileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışma, öğrencilerinin matematiksel okuryazarlık problemi ile fonksiyon ve ilişki üzerine akıl yürütme ve tartışmalarını nasıl destekleyeceklerini anlatmayı amaçlamıştır. Araştırmanın verileri, bilimsel yaklaşım, keşfederek öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yoluyla sunulan matematiksel okuryazarlık problemlerinin, öğrencilerin işlem ve ilişki konusundaki akıl yürütme ve tartışmalarını destekleyeceğini göstermektedir.

Saputri, Mordiyana ve Triyanto (2018), ortaokul öğrencilerinin matematiksel okuryazarlık yeteneklerini belli çerçevelerde analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin matematiksel alan ve şekil içeriği konusunda okuryazarlık yeteneğinin en düşük olduğunu bunun sebebinin de problemi anlamakta zorluk yaşadıklarını ve problemleri çözmek için doğru stratejiyi kullanmadıklarını ifade

etmişlerdir. Temel matematik becerileri bağlamında öğrencilerin sadece iletişim ve strateji geliştirme yapabildiklerini belirtmişlerdir.

Kükey (2013), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerinin matematik başarısına etkisini araştırmıştır. Öğrencilerin seviyelerinin düzey olarak orta seviyede olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve yüksek düzeyde olduğunu belirlemiştir.

Yeğit (2019), beşinci sınıf öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini, PISA matematik uygulamalarında öğrencilerin performanslarının ölçüldüğü uzay ve şekil, nicelik ve belirsizlik alanlarında incelemiştir. Araştırmaya göre öğrencilerin %95'inin seviyeleri orta düzeyin üzerine çıkamadığı gözlemlenirken öğrencilerin büyük bir kısmının nicelik alanında yer alan soruları çözmekte zorlandıkları gözlemlenmiş ve en çok başarı elde ettikleri alanın belirsizlik alanı olduğu tespit edilmiştir.

Doyle (2007), öğrencilerin matematik okuryazarlıklarında öğretmenlerin etkisini araştırmıştır. Matematiksel modelleme ve üst düzey yapılandırma yaparak iki tane dördüncü sınıfı karşılaştırmıştır. Sonuç olarak matematiksel modelleme ve üst düzey yapılandırmanın matematik okuryazarlığını sağlayacağını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilgileri organize ederek ve kaliteli bir öğretim yapılarak yönlendirdiği durumlarda matematik dünyasını daha iyi anlamlandırabileceklerini ve matematik okuryazarlığının gelişmesini sağlayacağını ifade etmiştir.

Kaiser ve Willander (2005), bir grup öğrenciye bir yılı aşkın süreyle matematik okuryazarlık müfredat projesi anlatmıştır. Matematik okuryazarlığının alt seviyesindeki öğrencilerde büyük ilerleme kaydedildiği, yüksek seviyedeki öğrencilerde ise az ilerleme kaydedildiği görülmüştür.

Yaftian ve Shayan (2019), dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığını incelemişlerdir. Çalışmalarını dokuzuncu sınıfa giden 266 erkek ve kız öğrenci üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı, matematiksel süreçler kullanılarak çeşitli alanlarda incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinde iyi performans gösteremedikleri görülmüştür. Öğrencilerin matematik dünyasının, gerçek dünya ile

konuların, içerik alanlarının ve matematiksel süreçlerin tüm yönlerinden uzak olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Köysüren ve Üzel (2018), matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 133 altıncı sınıf öğrencisinin matematik okuryazarlığına etkisini araştırmayı ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çalışma sonucunda matematik derslerinde teknoloji kullanılmasının altıncı sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı öz yeterliklerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler matematik derslerinin daha eğlenceli hale geldiğini, günlük hayattaki matematiksel ilişkileri anlamada kendilerini yeterli görmelerini sağladığını ve matematik konularını daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir.

Demirci (2018), matematiksel modelleme eğitiminin PISA'ya göre matematik okuryazarlığı etkisini incelemiştir. Deneysel araştırma yöntemlerinden tek gruplu öntest sontest modelinde zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Matematik okuryazarlığı öntest uygulandıktan sonra beş hafta boyunca matematiksel modelleme eğitimi verilip eğitim sonunda matematik okuryazarlığı sontest uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara öğrencilerin öntest ve sontestteki matematik okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, matematiksel modelleme eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin olumlu yönde değiştirdiği tespit edilmiştir.

Karakaş ve Ezentaş (2021), ortaokul 7. sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin içerisinde günlük hayatla ilişkilendirilen problemlerin yer almasının, grup çalışması ile tartışma ortamları oluşturularak problemlerin çözülmesinin öğrencilerin matematik okuryazarlık başarısına etkisini ortaya koymuşlardır. Araştırmalarında deney grubuna 12 hafta boyunca matematik okuryazarlığı eğitimi verilmiştir. Kontrol grubunda ise normal eğitim öğretime devam edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, matematik okuryazarlığı eğitiminde kullanılan işbirlikli öğrenme yönteminin, gerçekçi matematik eğitiminin ve akran destekli öğretim tekniğinin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gellert (2004), matematik derslerinde materyal kullanımının öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda, materyal

kullanımı ile matematik okuryazarlığının anlamlı bir ilişkisi olduğunu ortaya koymuş ve matematik derslerinde günlük hayatla ilişkili örneklerin yer verilmesinin matematik okuryazarı bireyler yetiştirilmesinde önemli bir yere sahip olduğunu belirtmiştir.

Korkmaz (2016), seçmeli olarak uygulamaya konulan matematik uygulama dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine etkisinin saptamaya çalışmıştır. Bu uygulamadan deney grubunda matematik uygulama dersini alan 14 öğrenci ve kontrol grubunda ise bu dersi almayan 14 öğrenciden oluşan ön test - son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, çalışmaya katılan öğrencilerden matematik uygulama dersini seçen öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerinin diğer öğrencilere göre anlamlı bir şekilde arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şaban (2019), ortaokullarda yer alan seçmeli matematik uygulama dersinin matematik okuryazarlık düzeyi ve matematiksel süreçlere olan etkisi ile birlikte öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Deney grubundaki öğrencilere matematik uygulamaları etkinlikleri içeren ders işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilerle test çözülmüştür. Çalışmanın sonucunda matematik uygulamaları içeren etkinliklerle işlenen derslerin matematik okuryazarlık seviyelerini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin matematiksel süreçler bağlamında performans puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana getirdiği saptanmıştır.

Taşkın, Ezentaş ve Altun (2018), 56 ortaokul altıncı sınıf öğrencisine matematik okuryazarlığı eğitimi vermiş ve bu eğitimin öğrencilerin matematik okuryazarlık başarılarına etkileri ile öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve motivasyonlarındaki değişimini incelemiştir. Deney grubuna 12 hafta boyunca matematik okuryazarlığı eğitimi verilmiştir. Bu sırada kontrol grubunda ise normal derslere devam edilmiştir. Elde edilen bulgulara bakıldığında matematik okuryazarlığı eğitiminin çalışmaya katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı seviyelerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, uygulamanın altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mayan (2019), problem çözüme ve problem kurma uygulamalarının öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisini incelemiştir. Yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasına 50 deney grubu ve 50 kontrol grubu olmak üzere toplamda 100 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubuna uygulanan problem çözüme ve problem kurma çalışmasının öğrencilerin matematik okuryazarlığında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıktığını belirtmiştir.

2.2. PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışma sonuçlarına göre problem çözmenin önemli yer tuttuğu ve bu alan üzerine birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Pesen ve Bindak (2021) yaptıkları araştırmanın amacını geliştirdikleri ölçekle sınıf öğretmenlerinin matematik derslerindeki problem çözme öğretim uygulamalarını değerlendirmek olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmayı 388 sınıf öğretmeni ile gerçekleştirmişlerdir. Geliştirdikleri Likert Tipi ölçeğin öğretmenlerin farklı boyutlarda problem çözme öğretim uygulama düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılabileceği, geçerlik ve güvenirlik açısından uygun bir ölçme aracı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, öğretmenler arasında yapılan karşılaştırma sonucunda mesleki kıdemin problem çözme stratejilerini gerçekleştirmede etkili olduğu vurgulanmıştır.

Çelik (2019), ortaöğretim onuncu sınıf matematik ders kitabındaki problemleri, problem çözme stratejileri bakımından incelemiştir. Çalışma öncesinde yerli ve yabancı kaynaklar, ders kitapları, internetteki konu ile ilgili projelerde yer alan rutin ve rutin olmayan problemler taranmış ve bu problemleri çözmek için kullanılan stratejiler araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda kaynaklarda en fazla rastlanan dokuz problem çözme stratejisinin onuncu sınıf ders kitabında ne ölçüde yer aldığı incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ünite bazında en fazla tercih edilen problem çözme stratejisi şeklinde verilmiştir. Sayma ünitesinde ‘eşitlik veya eşitsizlik yazma stratejisi’, Olasılık ünitesinde ‘muhakeme etme stratejisi’, Analitik Geometri ünitesinde ‘diyagram çizme stratejisi’, Fonksiyonlarda İşlemler, Dörtgenler ve Çokgenler, 2. Dereceden Denklemler ve Fonksiyonlar, Polinomlar, Çember ve Daire

ve son olarak Geometrik Cisimler ünitesinde ‘eşitlik veya eşitsizlik yazma stratejisi’ kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre en sık kullanılan stratejinin eşitlik veya eşitsizlik yazma stratejisi olduğu tespit edilmiştir.

Kurbal (2015), zekâ oyunları dersinin altıncı sınıf öğrencilerinin akıl yürütme ile problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, zekâ oyunları dersinin problem çözme stratejileri ve akıl yürütme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Yapılan ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Cai (2003), Singapurlu 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurmada matematiksel düşüncelerini araştırmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, bu öğrencilerin çoğunluğunun soruları çözmek için uygun çözüm stratejilerini seçebildiklerini ve çözüm süreçlerini net bir şekilde iletmek için uygun çözüm temsillerini seçebildiklerini göstermiştir. Ayrıca çalışmanın sonucunda sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin yüksek bir yüzdesinin doğru cevaplara sahip olduğu görülmüştür. 5 ve 6. sınıf öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ABD’li ve Çinli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ilişkin bulgularla karşılaştırıldığında Singapurlu öğrencilerin Çinli öğrencilere, ABD’li öğrencilere göre daha çok benzer olduğu görülmüştür.

Gallagher ve Lisi (1994), yüksek matematik becerisine sahip erkek ve kız öğrencilerin, doğru yanıt vermede daha önce cinsiyet farklılıklarına neden olan matematik problemlerinde farklı çözüm stratejileri kullanıp kullanmadıkları incelenmiştir. Elde edilen bulgularda, kız öğrencilerin rutin problemlerde erkek öğrencilere göre daha iyi performans gösterdiği ve erkek öğrencilerin rutin olmayan problemlerde kız öğrencilere göre daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Okur (2008), ilköğretim okullarından yeni mezun olmuş beş Türk öğrencinin kullandıkları problem çözme stratejilerini, problem çözme adımlarını ve üst bilişlerini incelemiştir. Ayrıca bu faktörlerin problem çözme başarısı üzerindeki etkileşimini araştırmıştır. Çalışmada, katılımcıların akademik başarısının gösterdikleri problem çözme davranışları ile paralel olduğu görülmüştür. Problem çözmede başarılı olmak için öğrencilerin gerekli matematiksel ön bilgilere ve değişik problem çözme

becerisinden oluşan kapasiteye sahip olması ve bunları ne zaman ve nasıl kullanacaklarını bilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin öz bilişsel yeteneklerini kullanarak problem çözme süreçlerini gözlemlemeleri ve düzenlemeleri gerekmektedir. Bu nedenle matematik öğretmenlerinin öğrencilerine çeşitli problem çözme stratejisi gerektiren problemler sağlaması gerektiğini ve öğrencilerini yeni stratejiler denemek, risk almak konusunda cesaretlendirmeleri gerektiğini vurgulamıştır.

Sulak (2005), ilköğretim ikinci sınıfa giden öğrencilerin problem çözme stratejilerindeki başarısı ile bu stratejilerdeki başarının problem çözme başarısına olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre, deney grubu öğrencileri şekil – şema yapma, tablo yapma, matematik cümlesi yazma, matematiksel yapılardan yararlanma, liste yapma, akıl yürütme, geriye doğru çalışma ve tahmin – kontrol stratejilerinde belirgin farkla başarılı bulunmuştur. Problem çözme stratejileri başarıları ile problem çözme başarısı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını arttırdığını ifade etmiştir.

Yazgan ve Bintaş (2005), ilköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeylerini incelemişlerdir. Tahmin ve kontrol, ilişki bulma, şekil çizme, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma ve sistematik liste yapma stratejileri üzerinde çalışmışlardır. Deneysel çalışmada, bu stratejiler öğrencilere öğretilerek öğrencilerden bu stratejiler ile ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin bu konuda daha önce bir eğitim almamalarına rağmen bazı stratejileri informal olarak kullanabildikleri ve problem çözme stratejilerinin öğrenilebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her iki sınıf düzeyinde de verilen eğitimin problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Altun ve Arslan (2006), rutin olmayan matematiksel problemlerin gerektirdiği bilişsel stratejileri kazandırmayı amaçlamışlardır. Yapılan deneysel çalışmada problemi basitleştirme, şekil çizme, tahmin ve kontrol, bağıntı bulma, geriye doğru çalışma ve sistematik liste yapma stratejileri kullanılmıştır. Yaklaşık olarak 50 rutin olmayan problem üzerinde çalışılmış ve çalışmanın sonucunda bu stratejileri öğretme

amacıyla hazırlanan ortamın bazı stratejilerinin öğretiminde etkin olduğu görülürken bazılarında ise olmadığı görülmüştür.

Arsuk ve Sezgin Memnun (2020), üst biliş destekli problem çözme stratejileri öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin üst biliş becerilerine, akademik başarılarına ve problem çözme başarısına etkisi incelenmiştir. Üç farklı grupta gerçekleştirdikleri çalışmada deney gruplarından birincisine üst biliş destekli problem çözme stratejileri öğretimi, ikinci gruba sadece problem çözme stratejileri öğretimi yapılmıştır. Kontrol grubuna ise herhangi bir problem çözme stratejileri öğretimi yapılmamıştır. Araştırmanın sonucunda, birinci deney grubunda öğrencilerin hem üst biliş becerilerinin hem de problem çözme başarılarının arttığı görülürken, ikinci deney grubundaki öğrencilerin sadece problem çözme başarılarının arttığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda her iki durumda da anlamlı bir artış gözlemlenmemiştir.

Gür ve Hangül (2015), 12 altıncı sınıf öğrencisinin problem çözme stratejilerini ve problem çözerken yaşadıkları sıkıntıları belirlemişlerdir. Çalışmada, PISA'nın açıklanan sorularından ve farklı stratejiler kullanılarak çözülebilecek her soru bir stratejiyi kapsayacak şekilde toplamda yedi sorudan oluşan bir test kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda, sondan başlama, örüntü arama, denklem yazma ve liste hazırlama stratejilerini içeren soruları çalışmaya katılan tüm öğrenciler doğru cevaplar; şema çizme ile bölmek ve yönetmek stratejilerini 2 öğrenci; tahmin ve kontrol stratejisini ise 3 öğrencinin yanıtlamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kükey, Aslaner ve Tutak (2019), ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünmenin varsayımda bulunma bileşeni kapsamında kullandıkları problem çözme stratejilerini incelemişlerdir. 96 ortaokul öğrencisi ile yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin tahmin ve kontrol stratejisi ile denklem kurma stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Diğer problem çözme stratejilerini kullanabilmeleri için eğitim ortamının bu stratejileri kullanmalarını sağlayacak ve denklemlerdeki değişkenlerin anlamını daha iyi ifade edebilecekleri şekilde oluşturulması gerektiğini belirtmişlerdir.

Altun, Sezgin Memnun ve Yazgan (2007), sınıf öğretmeni yetiştiren programların öğrencilerine problem çözme stratejileri konusunda verilen bir eğitimin, problem çözme başarısı üzerindeki etkilerini ve öğrencilerin problem çözme

stratejileri hakkındaki düşüncelerini incelemişlerdir. Çalışma sınıf öğretmen adayı 120 öğrencisine beş haftalık bir eğitim verilmiştir. Daha sonra ön test ve son test yapılarak öğrencilerin strateji öğrenme düzeyleri ile problem çözme başarı düzeyleri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara bakıldığında yapılan öğretimin denklem yazma ve muhakeme etme stratejileri dışında tüm stratejilerin öğretimde etkili olduğu ve problem çözme başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte katılımcıların tamamı, öğretmen eğitiminde çalışmadaki stratejilerin öğretime yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Arslan (2002), 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmesini ve kullanmasını incelemiştir. Problem çözme stratejilerinden bağıntı bulma, diyagram çizme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma ve problemi basitleştirme stratejilerini deney grubu öğrencilerine öğretmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmelerini istemiştir. Kontrol grubu öğrencileri normal derslerine devam etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda problem çözme stratejilerinin öğrenilebilir olduğu, çalışmanın problem çözme başarısını olumlu yönde etkilediği ve problem çözmeye karşı olumlu tutum kazanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Durmaz ve Altun (2014), ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerini araştırmışlardır. Bu araştırma grubunu daha önce problem çözme stratejileri ile ilgili hiçbir eğitim almamış öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda, bağıntı bulma ve sıra dışı bölme problemlerinde en yüksek kullanım yüzdesi bulunurken eleme, tablo yapma ve diyagram çizme stratejilerinde ise en düşük kullanım yüzdesi ortaya çıkmıştır.

Cevizci (2020), ortaokul öğrencilerinin karşılaştıkları matematik problemlerinde problem çözme stratejilerini kullanma becerilerine yönelik öğretmen görüşlerini incelemiştir. Sonuçlara göre öğrencilerin karşılaştıkları matematik problemlerinde daha çok tahmin ve kontrol stratejisi ile muhakeme etme stratejisini kullandıkları, diyagram çizme gibi çizim gerektiren stratejileri ise çok fazla tercih etmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonunda, öğretmenler problem çözme stratejilerinin öğrenciler için birer avantaj olmasına karşın öğrencilerin bu stratejileri bilmediklerini ifade etmişlerdir.

Başdamar (2019), problem çözme stratejileri öğretiminin Tokat ili merkez ilçesinde bulunan iki ilkokulun dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Deneysel modelin öntest – sontest kontrol grublu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama sürecinde, deney grubuna 20 ders saati içeren problem çözme stratejileri eğitimi verilirken kontrol grubu geleneksel öğretim yöntemiyle derslerine devam etmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde çarpma işlemi yapmayı gerektiren problemlerde problem çözme stratejileri eğitiminin hem problem çözme becerisini geliştirdiği hem de matematik dersi akademik başarısında artış sağladığı görülmüştür.

Uyar (2019), matematiksel modellemede yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini incelemiştir. Öğrencilerin matematiksel modellemede en çok kullandıkları stratejinin denklem veya eşitsizlik bulma stratejisi olduğu ve öğrencilerin geriye doğru çalışma stratejisini hiç kullanmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Taşpınar (2011), sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanan problem çözme stratejileri öğretiminin, farklı problem çözme stratejilerini bir arada kullanabilme düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada, öğrencilere dört haftalık problem çözme eğitimi yapılmıştır. Elde edilen bulgularda öğrencilerin ön testte kullandıkları problem çözme stratejilerinin oldukça sınırlı olduğu gözlemlenirken son testte farklı çözüm yolları kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kayapınar (2015), matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisini araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlarda, deney grubundaki öğrencilerin yapılan öğretimin sonucunda problem çözme stratejilerinden edindikleri puanlarda ve matematik başarı testinden edindikleri puanlarda artış olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında çalışmanın, öğrencilerin problem çözme performanslarını ve öz yeterlik inançlarını olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Demir (2019), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözerken kullandıkları stratejilerin neler olduğunu ve öğrencilerin problem çözme sürecinde hangi aşamada hata yaptıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, problemleri doğru olarak çözen öğrencilerin en çok tahmin ve kontrol stratejisini

kullandığına ulaşılmıştır. En az kullanılan stratejinin ise tablo yapma stratejisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2008), Polya'nın problem çözme adımlarına dayalı matematik öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri, problem çözmeye karşı tutumları ve matematiğe karşı tutumlarındaki değişimi incelemiştir. Çalışmayı İstanbul'daki bir ilköğretim okulunun altıncı sınıflarından seçilen 53 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik problemlerini çözme becerilerinde önemli bir artış olduğu, yapılan öğretimin öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını arttırdığı ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dönmez (2002), ilköğretim 2. ve 3. sınıf düzeyindeki öğrencilerin problem çözme stratejilerini öğrenebilmelerini araştırmıştır. Çalışmada rutin olmayan problemlerin ve problem çözme stratejilerinin öğrenilebilme düzeyini ortaya koymayı ve böylece geleceğin etkin problem çözücülerini yetiştirmeye katkıda bulunmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin az da olsa informal düzeyde problem çözme stratejilerini öğrenebildiği uygulamanın problem çözme stratejilerini kullanmada olumlu yönde anlamlı bir artış sağladığı görülmüştür.

Temel ve Altun (2020), alan yazında en çok yer alan problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerileri itibari ile sınıflandırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda değişken kullanma, bağıntı bulma ve diyagram çizme stratejilerinin hem formüle etme hem de yürütme süreçlerini içerdiğini belirtmişlerdir. Tablo yapma ve sistematik liste yapma stratejilerinin sadece yürütme sürecini içerdiği sonucuna ulaşılırken geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, muhakeme etme stratejilerinin hem yürütme hem de yorumlama ve değerlendirme süreçlerini içerdiği ifade edilmiştir. Ayrıca basitleştirme stratejisinin ise formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme süreçlerini içerdiği belirtilmiştir.

2.3. İLGİLİ ALAN YAZINDAN ELDE EDİLEN ÖNEMLİ NOKTALAR

Matematik okuryazarlığı, problem çözme ve problem çözme stratejileri ile ilgili alan yazında yer verilen çalışmalarda altı çizilmesi gereken önemli hususlar aşağıda belirtilmiştir:

- Öğrencilere verilen matematik okuryazarlığı eğitimi, problem çözme ve kurma uygulamaları, matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, matematik uygulama dersleri, matematiksel modelleme eğitimi, materyal kullanımı, grup çalışması yapılması gibi çalışmaların matematik okuryazarlığı seviyesini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan, rutin ders işlenmesinin yanı sıra dersleri zenginleştirecek, öğrencileri düşünmeye, akıl yürütmeye ve keşfetmeye yönlendirecek uygulamalar yapılması hem öğrencilerin gözünde matematik derslerini daha anlamlı kılmakta hem de kalıcı öğrenmeyi sağladığı görülmektedir. Bununla birlikte matematik okuryazarlığı başarısını da artırmaktadır.
- Yapılan çalışmalarda, matematik derslerinde günlük hayatla ilişkili problemlere yer verilmesi matematik okuryazarlığı başarısını olumlu yönde etkilediği ve matematik okuryazarı bireyler yetiştirilmesine katkı sağladığı ifade edilmektedir. Çalışmalar ışığında derslerde yer verilen etkinlik ve problemlerin günlük hayatla ilişkili olmasına önem verilmesi, elde edilen sonuçların günlük hayat bağlamında değerlendirmesinin yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu sayede öğrencilerin dersler ile günlük hayat arasındaki ilişki kurmasına yardımcı olarak öğrencilerin matematik dünyasını daha iyi anlamaları sağlanacaktır.
- PISA sonuçlarından elde edilen verilere göre yapılan çalışmalardan bazılarında Türkiye sonuçları değerlendirilmiş ve diğer ülkelerle karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda öğrencilerin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etki eden faktörler incelenmiştir. Okul öncesi eğitim, cinsiyet, aile aylık gelir durumu, anne - baba eğitim durumu, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri ve disiplin gibi faktörlerin matematik okuryazarlığı ve problem çözme yetisini etkilediği ortaya çıkmıştır.
- Eğitimcilerle yapılan birtakım çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarı seviyesinin istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Matematik okuryazarlığı odaklı eğitimlerin, matematik okuryazarlığı problem kurma ve çözme eğitiminin matematik okuryazarlığı başarısına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik okuryazarı bireyler yetiştirilmesinde en önemli etken öğretmenlerdir. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesi için öncelikle

öğretmenlerin matematik okuryazarlığında başarılı olmaları ve iyi birer rehber olmaları gerekmektedir.

- Ders kitapları ve matematik öğretim programları ile ilgili yapılan çalışmalarda ders kitaplarının matematik okuryazarlığı açısından yetersiz olduğu ifade edilmektedir. Ders kitaplarında yer alan sorular PISA matematik okuryazarlığı yeterli ölçeğine göre değerlendirildiğinde matematik okuryazarlığında yer alan 6 düzeyden en yüksek 4. düzeyde sorulara rastlanmıştır. Ders kitaplarının ve öğretim programlarının özellikle matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından zenginleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.
- Çalışmalardan elde edilen bir diğer önemli husus da problem çözme stratejilerinin öğrenilebilir olmasıdır. Problem çözme stratejisi ile ilgili yapılan birçok çalışmada problem çözme stratejileri öğretimi sonucunda öğrencilerin bu stratejileri öğrenip kullanabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Buradan derslerde problem çözme stratejileri öğretimi yapılmasının önemi ortaya çıkmaktadır.
- Problem çözme stratejileri uygulamalarının problem çözme ve matematik başarısını artırdığı ve problem çözmeye karşı olumlu tutum kazanılmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Tahmin ve kontrol, açık önerme yazma (denklem veya eşitsizlik yazma) gibi stratejileri öğrencilerin problem çözme stratejisi ile ilgili herhangi bir uygulama yapılmadan da kullandıkları ancak diğer stratejileri kullanmadıkları belirtilmektedir. Araştırmacılar, problem çözme stratejilerinin öğrenciler için bir avantaj olduğunu ancak bu stratejileri bilmedikleri için kullanamadıklarını, öğretmenlerin öğrencilere çeşitli problem çözme stratejileri gerektiren problem sağlamalarını, yeni stratejiler denemeleri için onları cesaretlendirmelerini ve eğitim öğretim ortamlarının bu stratejilerin kullanımını sağlayacak şekilde oluşturulması gerektiğini ifade etmektedirler.
- Derslerde problem çözme stratejisi uygulamalarının yapılması ve öğrencilere stratejilerin öğretilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu stratejileri bilmeleri gerekmektedir. Öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalarda problem çözme stratejisi eğitiminin birçok strateji öğretiminde etkili olduğu ve problem çözme başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcılar, öğretmen eğitiminde problem çözme stratejisi öğretimine mutlaka yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

- Başka bir önemli husus da ders kitaplarında problem çözme stratejisine yer verilmemesidir. Bir ve birden fazla strateji gerektiren problemlerin ders kitaplarında yer alması öğrencilerin bu stratejileri öğrenip kullanmalarını sağlayacaktır.



3. BÖLÜM

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmada izlenen bilimsel yaklaşımın ayrıntılarını içeren, “Araştırma Modeli”, “Evren ve Örneklem”, “Veri Toplama Araçları”, “Veri Toplama Süreci” ve “Verilerin Analizi” başlıkları yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırmanın amacına yönelik olarak karma yöntem uygulanmıştır. Leech ve Onwuegbuzie’nin (2009) tanımladığı Kısmen Karma Sıralı Baskın Statülü Tasarım (Partially Mixed Sequential Dominant Status Design) kullanılmıştır. Bu tasarımda nitel ve nicel bileşenlerden birinin daha baskın olduğu bir çalışma kastedilmektedir. Bu tasarımın amacı nitel ve nicel yöntemleri birlikte kullanmak, elde edilen verileri çeşitlendirmek, karşılaştırmak, bütünleştirmek ve farklı, ancak araştırma soruları ile doğrudan ilgili veriler elde etmektir. Bu desende nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanılarak bir yöntemin zayıf yanlarının diğerinin güçlü yönleri ile tamamlanması amaçlanmaktadır. Bu desen nitel verilerin nicel verilerle ya da nicel verilerin nitel verilerle karşılaştırılmasına, anlamlandırılmasına ve geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanlaştırılmasına katkıda bulunur.

3.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın örneklemini Ankara ilinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokulun bir sınıfında 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılında öğrenim gören 17 kız, 15 erkek olmak üzere toplamda 32 sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcılar problemin amacına uygun olarak amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerine problem çözme stratejilerinin öğretilmesinin matematik okuryazarlığına etkisini ortaya koymak için nitel veri toplama araçlarından yarı yapılandırılmış görüşme formu, gözlem formu, yazılı görüş formu ve öğrenci çözüm kâğıtları kullanılmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak matematik okuryazarlığı ön test ve son testi kullanılmıştır.

3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ön Test ve Son Testi

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan matematik okuryazarlığı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu test MEB tarafından yayımlanan orijinal PISA sorularından hazırlanmıştır. Matematik okuryazarlığı testi hem nicel analizler için kullanılmış olup aynı zamanda da nitel olarak öğrenmeye yansımalarında kullanılmıştır. Bu testte yer alacak sorular sekizinci sınıf öğrencilerinin düzeyi baz alınarak üç alan uzmanının ortak görüşleri ile belirlenmiştir. Bu testte 10 tane soru başlığı altında, bazı sorular birden fazla alt sorular içerdiği için toplamda 20 soru yer almaktadır. Matematik okuryazarlığı düzeyini ölçmek için kullanılan matematik okuryazarlık testindeki sorular, PISA 2012 esas uygulama ve pilot uygulama sorularından oluşturulmuştur. Testin ön test cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,78, son test cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,82 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan matematik okuryazarlığı testi EK-5’te verilmiştir.

PISA’da yapılan matematik okuryazarlığı tanımından yola çıkarak oluşturulan matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine bakıldığında; matematiksel içerikler, bağlamlar ve matematiksel süreçler olmak üzere üç kategori ortaya çıkmaktadır (Çepni, 2019). PISA’da yer alan matematik okuryazarlığı soruları matematiksel süreçlerden hepsini içermektedir. Ancak PISA hangi süreç ağır basıyorsa soruyu o kategoriye dâhil etmektedir. Araştırmada kullanılan matematik okuryazarlığı testinde yer alan soruların bu üç kategorinin alanlarından hangisine dâhil olduğu Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Matematik Okuryazarlığı Testi Sorularının PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesine Göre Dağılımı

SORU ADI	İÇERİK	BAĞLAM	MATEMATİKSEL SÜREÇLER
Apartman Dairesi Alımı	Uzay ve Şekil	Kişisel	Formüle Etme
Listeler – Soru 1	Belirsizlik	Toplumsal	Yorumlama ve Değerlendirme
Listeler – Soru 2	Belirsizlik	Toplumsal	Yorumlama ve Değerlendirme
Listeler – Soru 3	Belirsizlik	Toplumsal	Yorumlama ve Değerlendirme
Sos	Nicelik	Kişisel	Formüle Etme
Dönme Dolap - Soru 1	Uzay ve Şekil	Toplumsal	Yürütme
Dönme Dolap - Soru 2	Uzay ve Şekil	Toplumsal	Yürütme
Bisiklet Sürücüsü Hale – Soru 1	Değişim ve İlişkiler	Kişisel	Yorumlama ve Değerlendirme
Bisiklet Sürücüsü Hale – Soru 2	Değişim ve İlişkiler	Kişisel	Yorumlama ve Değerlendirme
Bisiklet Sürücüsü Hale – Soru 3	Değişim ve İlişkiler	Kişisel	Yürütme
Hangi Araba? – Soru 1	Belirsizlik	Kişisel	Yürütme
Hangi Araba? – Soru 2	Nicelik	Kişisel	Yorumlama ve Değerlendirme
Hangi Araba? – Soru 3	Nicelik	Kişisel	Yürütme
MP3 Çalar – Soru 1	Değişim ve İlişkiler	Kişisel	Yürütme
MP3 Çalar – Soru 2	Nicelik	Kişisel	Yorumlama ve Değerlendirme
Tatil Evi	Nicelik	Toplumsal	Yürütme
DVD Kiralama – Soru 1	Nicelik	Kişisel	Yürütme

DVD Kiralama – Soru 2	Nicelik	Kişisel	Formüle Etme
Arızalı Oynatıcılar – Soru 1	Belirsizlik	Mesleki	Formüle Etme
Arızalı Oynatıcılar – Soru 2	Belirsizlik	Mesleki	Yorumlama ve Değerlendirme

3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada her hafta yapılan problem çözme stratejileri çalışması sonrasında öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular, özellikle problem çözme stratejileri, problem çözme adımları ve matematik okuryazarlığında yer alan matematiksel süreçler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Problem çözme stratejilerinin uygulandığı süreçte öğrencilerin çözüm süreçlerindeki değişim ve çalışma süreci ile ilgili görüşleri öğrenmek amaçlanmıştır. Bu formda yer alan sorular belirlenirken uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu alan eğitimciden iki uzman, dil eğitimciden bir uzman tarafından incelenmiştir. Ardından 20 sekizinci sınıf öğrencisi ile pilot uygulaması yapılmıştır. Anlaşılmayan ifadelerde değişikliğe gidilmiştir. Hazırlanan form her hafta çalışma sonrası tüm öğrencilere uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki amaç matematiksel süreçlerdeki değişimi daha iyi gözlemleyebilmek, öğrencilerin düşünme süreçlerini daha iyi aktarabilmelerini sağlamak ve çözümlerini açıklamalarını sağlamaktır. Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu EK-2’de verilmiştir.

3.3.3. Gözlem Formu

Nitel veri toplama tekniklerinden gözlem, araştırmalarda belirli hedeflere odaklanılarak olayları ve gelişmeleri doğal ortamlarında izlemek suretiyle verilerin toplanmasıdır. Gözlem yaparken doğal ve açık bir yöntemle izlenerek elde edilen veriler kaydedilip daha sonra analiz edilir ve yorumlanır. İnsanlarla yapılan çalışmaların çoğu gözlem içermektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2020).

Çalışmada belirlenen alt problemlere cevap verebilmek için toplanacak verilerin sistematik ve düzenli olması açısından araştırmacı tarafından gözlem formu hazırlanmıştır. Gözlem formu, gözlem öncesinde gözlemin sistemli olmasını sağlamak, gözlem sürecinde verilerin düzenli kaydedilmesini sağlamak ve gözlem sonrasında ise verilerin değerlendirilmesini kolaylaştırması açısından büyük öneme sahiptir (Karasar, 2009).

Yapılan çalışmada diğer veri toplama teknikleri ile gözlem formu da kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan gözlem formu, gözlemlenen öğrencinin kullandığı matematiksel süreçlerin ve problem çözme stratejilerinin not edildiği bir tablodan oluşmaktadır. Tabloda problem çözme stratejileri, kullanılan matematiksel süreçler ve gözlemlenen öğrenci yazmaktadır. Bu form EK-4'te verilmiştir. Gözlem formunun odağında kullanılan matematiksel süreçler ve problem çözme stratejileri yer almaktadır.

Gözlem formu, çalışma boyunca her hafta doldurulmuştur. Çalışma sürecinde öğrenciler gözlemlenmiş ve öğrencilerin kullandıkları fark edilen problem çözme stratejileri ve matematiksel süreçler öğrencilerin adı ile tabloya not edilmiştir. Böylelikle problem çözme ve matematiksel süreçlerdeki değişim ile ilgili veriler düzenli bir şekilde toplanıp bu veriler çalışma sonunda analiz edilip yorumlanmıştır.

3.3.4. Yazılı Görüş Formu

Araştırmanın amacı dikkate alınarak araştırmacı tarafından görüş formu oluşturulmuştur. Hazırlanan görüş formunun geçerliliğini sağlamak amacıyla iki alan uzmanının ve dil eğitiminde bir uzmanın görüşleri alınarak düzenlenmiştir. Asıl uygulamadan önce 12 sekizinci sınıf öğrencisi ile pilot uygulama yapılmış ve anlaşılmayan yerlerde düzeltmeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan görüş formu, öğrencilerin problem çözme stratejilerini öğrendikleri süreç, matematiksel düşünmelerindeki değişim, öğrendikleri stratejileri diğer derslere ve günlük hayata aktarabilmeleri ile ilgili görüşlerini elde etmeyi amaçlayan sorulardan oluşmaktadır. Görüş formu, uygulama sonunda çalışmaya katılan öğrenciler arasından rastgele seçilen 15 öğrenciye uygulanmıştır. Hazırlanan yazılı görüş formu EK-3'te verilmiştir.

3.3.5. Öğrenci Çözüm Kâğıtları

Yapılan çalışmada önemli bir veri kaynağı olarak öğrenci çözüm kâğıtları kullanılmıştır. Her hafta uygulanan stratejiye ait problemlerin yer aldığı kâğıtlar öğrencilere dağıtılıp öğrencilerden öncelikle kendi çözümlerini yapmaları istenmiştir. Strateji öğretimi yapıldıktan sonra önceki çözümlerini silmeden problemi tekrar çözmeleri istenmiştir. Böylelikle öğrencilerin gelişimleri çözüm kâğıtları üzerinden incelenmiştir. Öğrenci çözüm kâğıtları her hafta yapılan uygulamanın sonunda toplanıp iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı ve problem çözme stratejilerine ait gelişimleri ile problem çözüm sürecindeki değişimlerinin çözüm kâğıtlarına yansımaları bulgular ve yorum bölümünde ele alınmıştır.

3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Bu bölümde çalışmanın yürütüldüğü sürecin öncesi ve çalışma süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu açıklama “Uygulama Öncesi” ve “Uygulama Süreci” başlıkları altında yer almaktadır.

3.4.1. Uygulama Öncesi

Çalışma konusu belirlendikten sonra çalışmada uygulanacak problem çözme stratejileri soruları ve veri toplama araçları hazırlanmıştır.

Çalışma matematik okuryazarlığı ön testin uygulanması, on tane problem çözme stratejisi öğretimi uygulaması ve matematik okuryazarlığı son testinin uygulanması olmak üzere toplamda on iki hafta olarak planlanmıştır.

Çalışmada uygulanacak 10 tane problem çözme stratejisi araştırmacı tarafından alan yazında en yaygın olarak yer alan stratejilerden seçilmiştir. Bu stratejiler; tablo yapma, sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma, şekil/ diyagram çizme, bağıntı bulma, benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma, mantık/ muhakeme, tahmin ve açık önerme yazma stratejileridir. Araştırmacı tarafından bu stratejilerle ilgili her bir stratejiden dört tane olmak üzere günlük hayatla ilişkili, öğrencilerin seviyelerine ve sekizinci sınıf kazanımlarına uygun olacak şekilde problemler hazırlanmıştır. Problemler hazırlandıktan sonra iki alan uzmanı tarafından

incelenip çalışma ve stratejiler için en uygun olan ikişer tane problem seçilmiştir. Belirlenen problemlerin dil uzmanı tarafından incelenmesinin ardından 30 sekizinci sınıf öğrencisi ile pilot uygulaması yapılmıştır. Anlaşılmayan ifadelerde değişikliğe gidilerek çalışmada kullanılacak problem çözme stratejileri soruları belirlenmiştir. Bu sorular EK-1’de yer almaktadır.

Çalışmada kullanılacak veri toplama araçlarından matematik okuryazarlığı ön test ve son testi, yarı yapılandırılmış görüşme formu, yazılı görüş formu ve gözlem formu hazırlanmış uzman görüşleri alınıp pilot uygulamalar yapılarak formlara son hali verilmiştir. Bu araçların hazırlanma süreci, geçerlik ve güvenirlik sonuçları “Veri Toplama Teknikleri” başlığı altında ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Çalışma grubu belirlendikten sonra Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi ve Ankara İl Millî Eğitim Müdürlüğünden çalışma ile ilgili gerekli izinler alınmıştır (EK-7 ve EK-8). Uygulamanın yapılacağı grup Ankara ilinin bir devlet okulunda görev yapan bir matematik öğretmenin dersine girdiği sınıflardan rastgele seçilen bir sınıftaki öğrenciler olarak belirlenmiştir. Çalışma öncesinde öğretmen ve öğrencilere uygulama ve süreç hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilerin çalışmaya katılması hususunda velilerin bilgilendirilmesi ve onay alınması için izin formları (EK-6) her bir veli tarafından doldurulmuştur. Sonrasında uygulama sürecine geçilmiştir.

3.4.2. Uygulama Süreci

Çalışma tek grup üzerinden yürütülmüş olup bu gruptaki öğrencileri Ankara ilinin bir ortaokulunda öğrenim gören 17 kız, 15 erkek olmak üzere toplam 32 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama süreci aşağıdaki Tablo 3’te yer alan plan doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3. Uygulama Sürecinin Haftalık Planı

Hafta	Yapılacak Uygulama
1. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Ön Testinin Uygulanması
2. Hafta	Tablo Yapma Stratejisi
3. Hafta	Sistemik Liste Yapma Stratejisi

4. Hafta	Tahmin ve Kontrol Stratejisi
5. Hafta	Geriye Doğru Çalışma Stratejisi
6. Hafta	Şekil / Diyagram Çizme Stratejisi
7. Hafta	Bağıntı Bulma Stratejisi
8. Hafta	Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisi
9. Hafta	Mantık / Muhakeme Stratejisi
10. Hafta	Tahmin Stratejisi
11. Hafta	Açık Önerme Yazma Stratejisi
12. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Son Testinin Uygulanması

Çalışmanın ilk haftasında öğrencilere Matematik Okuryazarlığı Testi ön test olarak uygulanmıştır. Bu test 80 dakika sürmüştür. Daha sonraki haftalarda sırasıyla Tablo 3’te yer alan stratejilerin uygulaması yapılmıştır.

Uygulama sürecinde, o haftaki strateji ile ilgili hazırlanan problemler ders öğretmeni tarafından öğrencilere dağıtılıp ilk problemi öğrencilerden çözmeleri ve çözümlerini problemin altına yazmaları istenmiştir. Daha sonra o hafta belirlenen strateji öğrencilere anlatılmıştır. Strateji anlatıldıktan sonra öğrencilerden ilk soruyu tekrar çözmeleri istenmiştir. Daha önceki çözümlerini yanlış dahi olsa silmemeleri belirtilmiştir. İlk problem öğrenciler tarafından çözüldükten sonra öğretmenle birlikte çözümü yapılmıştır. Daha sonra ikinci soru önce öğrenciler tarafından sonra da öğretmenle birlikte çözülmüştür. Böylelikle öğrenilen stratejinin problem üzerinde uygulaması yapılarak pekiştirilmiştir. Dersin sonunda öğrencilerin çözüm kâğıtları toplanmış ve çalışma sonunda iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

Uygulama yapılan dersler her hafta araştırmacı tarafından gözlemlenip matematik okuryazarlığı ve problem çözme stratejileri ile ilgili fark edilen önemli değişimler gözlem formuna not edilmiştir. Ayrıca dersler video ile kayıt altına alınmıştır. Her hafta yapılan uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme formları (EK- 2) araştırmacı tarafından her bir öğrenci ile ayrı ayrı görüşme yapılarak uygulanmıştır.

Çalışmanın son haftasında öğrencilere Matematik Okuryazarlığı Testi son test olarak uygulanmıştır. Daha sonra öğrenciler içinden rastgele seçilen 15 öğrenciye

Çalışma ile ilgili görüş ve değerlendirmelerini, öğrendikleri stratejileri nerelerde kullanabilecekleri ile ilgili düşüncelerini içeren soruların yer aldığı yazılı görüş formu uygulanmıştır. Böylelikle uygulama süreci tamamlanmıştır.

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizinde öğrencilerde, problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte değişen matematik okuryazarlığı araştırılırken elde edilen nitel verileri incelemek için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, bir metnin sözcüklerinin belirli kurallara dayanarak kodlamalarla özetlenerek daha küçük kategorilere ayrıldığı sistematik bir tekniktir. Bu yöntemle birbirine benzeyen veriler, belirli kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek daha anlaşılır hale gelmesi sağlanır. İçerik analizinde toplanan verileri açıklamaya yardımcı olacak kavramlara ve ilişkilere ulaşılmaya çalışılır. İçerik analizi genellikle diğer yöntemler ile kullanılır. Gözlem ve görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilir (Büyüköztürk vd., 2020). İçerik analizi yapılırken öğrenciler 1, 2, 3... şeklinde kodlanmış ve alıntılarda bu kodlar kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel ham verileri iki farklı araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Çalışmada iki araştırmacının yapacakları kodlamalar için “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” durumlarının sayısı belirlenerek Miles ve Huberman’ın (1994) “Güvenirlik = (Görüş Birliği)/[(Görüş Birliği) + (Görüş Ayrılığı)]” formülü kullanılmıştır. %91,7 bulunan uyum yüzdesi %70’ten daha yüksek olması nedeniyle kodlama güvenirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilmektedir.

Araştırmada birinci alt probleme cevap verebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme formu, gözlem formu ve ğrenci çözüm kâğıtlarından yararlanılmıştır. Elde edilen veriler matematiksel süreçler bağlamında ele alınıp kategorilere ayrılmıştır. Öğrenci zm süreçlerindeki değişimlerin ğrenci çözüm kâğıtlarına yansıması, araştırma sürecinde doldurulan gözlem formları ve yarı yapılandırılmış gözlem formlarından elde edilen veriler ışığında formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme başlıkları altında bulgular ve yorum bölümünde sunulmuştur.

Araştırmanın nc alt problemine cevap verebilmek için çalışma sonunda yapılan yazılı görüş formundan elde edilen veriler kullanılmıştır. Öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler, iki farklı araştırmacı tarafından kodlanmış ve görüş birliği ile elde edilen kodlardan temalar oluşturulmuştur. Temalar, kodlar ve temalar

altında yer alan kodların hangi sıklıkta tekrar ettiği hesaplanarak elde edilen frekanslar bulgular bölümünde tablo olarak sunulmuştur. Ayrıca, öğrenci ifadelerinden birebir alıntı olarak kullanılabilecek ifadeler belirlenmiş ve bulgular bölümünde yer almıştır. Görüşülen öğrencilerin görüşlerini net olarak yansıtmak için doğrudan alıntılara sık sık yer verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Nicel veriler SPSS paket programında yer alan istatistiksel testler yoluyla analiz edilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemine cevap verebilmek için matematik okuryazarlığı ön test ve son testi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmını oluşturan bu aşamada problem çözme stratejilerinin öğretildiği uygulamanın öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisini belirlemek amacıyla zayıf deneysel desenlerden olan tek grup ön - son test desen kullanılmıştır. Bu desen deneysel işlemin tek bir gruba uygulandığı; aynı veri toplama aracının yapılan deneysel uygulamalardan önce ön test, uygulamalardan sonra son test kullanılarak verilerin toplandığı bir desendir (Büyüköztürk vd., 2020). Çalışma grubuna problem çözme stratejilerinin öğretildiği uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası son test uygulanarak öğretiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi belirlenmiştir. Matematik okuryazarlığı testindeki sorular PISA’da yer alan puanlamaya göre araştırmacı dışında iki matematik öğretmeni tarafından da yapılmıştır. Puanlama, tam yanıtlar için ‘1 puan’, yanlış veya boş yanıtlar için ‘0 puan’ olacak şekilde yapılmıştır. Kısmi puanlama sadece ‘DVD Kiralama’ sorusunun 2. alt sorusunda yer almaktadır. Üç farklı değerlendirmeci tarafından yapılan değerlendirmede görüş ayrılığı yaşanan cevaplarda görüş birliğine varılarak elde edilen puanlama sonuç olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı seviyelerinin ön test ve son test arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. İlişkili örneklem t testinin uygulanabilmesi için bazı varsayımların karşılanması gerekmektedir. Bağımlı değişkene ait puanlar en az aralık ölçeğinde olmalıdır (Büyüköztürk, 2020). Diğerleri ise verilerin normal dağılım göstermesidir. Bu çalışmada verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakmak için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelenmiştir. Ardından normallik testi ile verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir. Uygulama grubunda katılımcıların sayısı 50’den küçük olduğu için normallik varsayımında Kolmogorov - Smirnov yerine Shapiro-Wilk testi sonuçları kullanılmıştır. Bu teste göre elde edilen p değeri 0,05’ten küçük olduğunda normal dağılım göstermezken, 0,05’ten büyük olduğu durumlarda

normal dağılım göstermektedir (Büyüköztürk, 2020). Bu çalışmada Matematik Okuryazarlığı Testinden elde edilen son test verileri $p=0,501$ değeri ile normal dağılım göstermektedir. Ön test verilerinin çarpıklık değeri (0,828) ve basıklık değerinin (-0,629) standart hatalarına bölümünden elde edilen değerler -1,96 ile +1,96 arasında olduğundan matematik okuryazarlığı başarı testi puanlarının normale yakın dağıldığı sonucuna varılmıştır (Can, 2013). İlişkili ölçüm sonuçlarının birbirinden anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek için ilişkili ölçümler t testi kullanmak uygundur (Büyüköztürk, 2020). Bu nedenle çalışma grubundaki öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanları parametrik testlerden bağımlı (ilişkili) örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır.



4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu çalışmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte matematik okuryazarlıklarının incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda, toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar araştırmanın alt problemleri dikkate alınarak bu bölümde verilmiştir. Araştırmada nitel ve nicel veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Uygulama sürecindeki gözlem notları, öğrenci çözüm kâğıtları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve uygulamanın sonunda yapılan yazılı görüş formundan elde edilen nitel verilerin analizi için içerik analizi yapılmıştır. Nicel verilerin analizi için ilgili istatistikî yöntem kullanılmıştır.

4.1. PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN UYGULANDIĞI SÜREÇTE ÖĞRENCİLERİN ÇÖZÜM SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Birinci alt problem olan ‘Problem çözme stratejilerinin uygulandığı süreçte öğrencilerin çözüm süreçleri nasıl değişmektedir?’ sorusuna cevap verebilmek için araştırma sürecindeki gözlem formu, öğrenci çözüm kâğıtları ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen verilerden yararlanılmıştır.

Öğrencilerin çözüm süreçlerindeki değişimi belirlemeyi amaçlayan bu alt problemin analizi matematiksel süreçlerdeki değişim bağlamında ele alınmıştır. Matematiksel süreçler formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirmedir.

4.1.1. Formüle Etme Süreci ile İlgili Bulgular

Formüle etme sürecinde bir bağlamda yer alan problem durumunun matematiksel yönlerini tanımlamak ve önemli değişkenlerini belirlemek yer almaktadır (OECD, 2019a). Derslerin işlendiği süreçte ilk haftalarda öğrencilerin problem durumlarındaki önemli değişkenleri belirlemekte zorlandıkları gözlemlenirken ilerleyen haftalarda değişkenleri kolaylıkla belirleyebildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca süreç içerisinde problemi matematiksel olarak ifade etmekte öğrencilerde gelişim olduğu görülmüştür. Stratejileri öğrenmeden önce öğrenciler problem durumunu matematikselleştirmede zorlanırken stratejileri öğrendikten sonra

sıkıntı yaşamamışlardır. Süreçteki bu değişim hem öğrenci çözüm kâğıtlarına yansımış hem de her hafta uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarına verdikleri cevaplardan anlaşılmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında öğrencilere öğrendikleri stratejilerin problem durumunu matematikselleştirmeye kolaylık sağlayıp sağlamadığı sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde problemi matematikselleştirmede genellikle sıkıntı yaşadıklarını ancak öğrendikleri stratejilerin matematikselleştirmede kolaylık sağladığını belirttikleri görülmektedir. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö2: “*Öğrendiğim strateji matematikselleştirmemde kesinlikle kolaylık sağladı. Kendimize göre yaptığımızda daha zor ve uzun sürüyor soruyu çözmek.*” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö27: “*...kolaylık sağladı. Kısa ve öz işlemle yaptım.*” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“*Bu problemi matematikselleştirmede sıkıntı yaşamadım. Başta yaşıyordum. Stratejiler kolaylık sağladı.*” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

Ö22: “*Evet sağladı. Daha düzenli çözüyorum ve soruyu anlamam daha kısa sürüyor.*” (2. Hafta / Sistemik Liste Yapma)

“*Eşitsizlik ve Denklem kurma stratejisini öğrendikten sonra sonuca daha kolay ulaşabildim. Önceden ne yapacağımı bilmiyordum. Şimdi kolayca bulabildim.*” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö32: “*Başta tam olarak matematikselleştiremedim işlemde sıkıntı yaşadım. Stratejiyi öğrenince daha kolay geldi.*” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“*Evet, tam olarak nasıl yapacağımı anlamadım ama stratejilerle daha kolay anladım.*” (6. Hafta / Bağlantı Bulma)

“*Tabiki kolaylık sağladı problemleri daha kolay çözebiliyorum.*” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö26: “*Evet soruyu matematikselleştirmemizi sağladı. Verilen problemde bilgi kalabalığı pek yoktu bu strateji sayesinde daha pratik bir biçimde gereken önemli yerleri matematik dilinde yazdık.*” (5. Hafta / Şekil - Diyagram Çizme)

“*Evet, soruyu okuduktan sonra düzenlememi sağladı stratejiler. Bu ve eski stratejiler sayesinde şu an daha rahat matematikselleştiriyorum.*” (6. Hafta / Bağlantı Bulma)

Ö14: “Matematikselleştirmede sıkıntı yaşamadım ve evet öğrendiğim stratejilerin ciddi bir etkisi oldu.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin çözümünden Yararlanma)

Ö24: “Evet problemi çözerken matematik dilini kullanmamda kolaylık sağladı.” (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

“Problem çözme stratejilerini öğrendikten sonra önce soruyu anlamaya çalışıyorum. Daha sonra uygun stratejiyi kullanıyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö7: “Öğrendiğim strateji soruları çok daha kolay ve hızlı bir şekilde yapmamda yardımcı oldu.” (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

Ö19: “Artık problemleri daha düzenli çözüyorum. İşlemleri gerekli yerlerde kullanıyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö17: “...gerçekten stratejiler sayesinde daha hızlı ve kolay yapabiliyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö5: “Evet problemleri daha iyi ifade etmemi sağladı.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Formüle etme sürecinde bağlamsal bir problemi matematiksel kavramlara göre organize etmek yer almaktadır (OECD, 2019a). Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki problem çözme stratejilerini öğrenmenin problemi çözerken mantıksal bir sırayla hareket etmesine bir etkisi olup olmadığına yönelik soruda öğrencilerin verdikleri yanıtlara bakıldığında zaman öğrencilerin problemleri daha düzenli ve adım adım çözmeye başladıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö27: “Evet, mantıksal bir sırayla hareket etmeye başladım. Bana faydası oldu.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö27: “Güzel bir etkisi olduğunu düşünüyorum. Soruları daha düzenli ve güzel çözüyorum.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö2: “Daha belirtisi olduğunu düşünmüyorum. Ama stratejiyi anladım. Daha sonrası için mantıksal bir sırayla soruları yapabileceğimi düşünüyorum. Stratejiler işimizi daha kolaylaştırıyor.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö3: “Evet, daha düzenli problem çözmeye yaradı.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö25: “Çok etkisi olacak, LGS denemelerinde bir soruyu 10 dakika da çözemiyordum. Daha kolay çözmemi sağlayacağına inanıyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö23: “Evet, mantıksal bir sırayla çözdüm. İyi bir etkisinin olduğunu düşünüyorum. Artık problemleri karmakarışık değil düzgün bir şekilde çözeceğim.” (5. Hafta / Şekil-Diyagram Çizme)

Ö21: “Problem çözme stratejilerini öğrendikten sonra soruları adım adım ve düzenli çözüyorum.” (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

Ö28: “Daha düzenli çözmeye başladım.” (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

Ö19: “Birden çok stratejiyle daha düzenli çözüyorum.”

Ö26: “Mantıksal hareket etme konusunda şimdilik iyi değilim. Ama öğrendiğimiz stratejiler sayesinde soruları düzenliyorum ve işlem sırası konusunda fikir ediniyorum.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö26: “Sayıların nerede olması gerektiği ve nasıl bir şekilde çözüme ulaştırım konusunda bilgi birikimim oluştu.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin çözümünden Yararlanma)

Ö26: “Sorularda verileri düzenli bir biçimde sıralıyorum ve buna uygun işlem uyguluyorum. Stratejileri öğrenmeden önce karışık işlemler ile çözüme ulaşmaya çalışıyordum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö29: “Bu çalışmaya başladıktan sonra soruları daha mantıklı ve düzenli çözebiliyorum.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö29: “Önceden direkt işlem yapıyordum ama şimdi soruya uygun strateji seçip yapıyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö31: “Önce soruyu anlamaya çalışıyorum. Daha sonra uygun stratejiyi buluyorum.”

Ö32: “Problemleri daha iyi anlayıp işlemleri sıraya koyup mantıklı hareket etmemi sağladı. Artık soruları daha iyi ve kolay anlayabiliyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö18: “Önce strateji bulup sonra adım adım ilerliyorum. Öğrendiğim stratejiler sistemantik bir şekilde hareket etmemi ve işlem hatasını en aza indirmemi sağladı.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Formüle etme süreci bağlamında süreç analiz edildiğinde problem çözme stratejilerinin öğrenilmesiyle problem durumlarındaki yapıyı tanıma ve bir durumu veya problemi basitleştirmede öğrencilerde gelişim görülmektedir. Bu süreç ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan, ‘Soruları anlamlandırmada kendinde bir değişim görüyor musun?’ sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö31: “Soruları artık daha rahat çözebiliyorum. Öğrendiğimiz stratejiler soruyu daha basitleştirip çözmemize yardımcı oluyor.” (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

Ö32: “Evet, bu stratejiler sayesinde farklı bakış açısı kazandığımı düşünüyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö26: “Matematik problemlerinde farklı bir bakış açısı kazandık. Problemi çözmek için mantık kurma konusunda gelişme olduğu bariz bir şekilde belli oluyor.” (5. Hafta / Şekil-Diyagram Çizme)

Ö19: “Evet, sorulara nasıl yaklaşacağımı nasıl anlamlandıracağımı anladım.” (5. Hafta / Şekil-Diyagram Çizme)

“Evet, sorulara nasıl bakacağımı anladım.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö23: “Daha pratik çözümler öğrendim. Soruları anlamlandırma konusunda iyi anlamda bir değişim görüyorum.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö30: “Evet, kendimde bir değişim görüyorum. Soruları kafamda daha iyi bir şekilde anlamlandırabiliyorum.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

Ö27: “Artık daha anlamlı işlemler yapıyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

“Sorulara olan bakış açım bile değişti.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö28: “Soruları okuyunca daha iyi anlıyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö24: “Evet, uzun uzun işlemler yapmaktansa stratejilerle daha kolay ve hızlı çözüyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö29: “Artık mantıklı düşünüyorum, sonra sırayla çözmeye çalışıyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Formüle etme sürecinde problem çözerken problem durumundaki matematiksel ilişkileri, uygun değişkenler, semboller, diyagramlar ve standart modeller kullanarak matematiksel bir durumu göstermek yer almaktadır (OECD, 2019a). Çalışmayı gerçekleştirdiğimiz süreçte öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda bu süreçteki matematik dilini kullanmada kendilerinde bir değişim görüp görmedikleri sorulmuştur. Öğrenciler cevaplarında, matematik dilini kullanmada kendilerinde olumlu yönde bir değişim olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö23: “Şimdilik bir şey diyemiyorum. Daha yeni başladık ama iyi anlamda bir değişim olacağını düşünüyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Evet, iyi yönde bir değişim görüyorum.” (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

Ö19: “Şimdilik görmüyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Görüyorum. Problem çözme stratejileri ile soruları daha rahat anlamlandırabiliyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö26: *“Bu konuda basit bir gelişme değil, ele alınacak kadar büyük bir şey kat ettim.”* (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

“Görüyorum. Daha da gelişeceğini umuyorum. Verilerin arasından gerekli olanları ayırt edebiliyorum.” (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

“Matematik dilini daha güzel kullandığımı görüyorum. Bu kaniya da sorularda sonuca daha rahat ulaşmam ile kanıtlayabilirim.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö2: *“Hayır, daha çok alışmadım. Ama biraz aşına oldum.”* (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Evet, biraz ilerleme görüyorum. Mantıksal yolu hemen seçebiliyorum.” (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

Ö29: *“Matematik dilini kullanmada değişim görüyorum. Bu ders başladıktan sonra ilk haftaya göre soruları daha iyi çözmeye başladım.”* (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

“Bu çalışmaya başladıktan sonra matematik dilini kullanabiliyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö31: *“Önceden hiçbir soruyu çözemezken şimdi rahatlıkla çözüyorum.”* (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

Ö24: *“Evet, işlem yaparken artık daha anlamlı yapıyorum ve işlemleri daha kolay yapıyorum.”* (9. Hafta / Tahmin)

Ö18: *“Evet soruları daha anlaşılır şekilde çözebiliyorum.”* (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

4.1.2. Yürütme Süreci ile İlgili Bulgular

Yürütme süreci, akıl yürütme suretiyle gerekli işlemlerin yapılmasını ve sonuca ulaştırılmasını kapsamaktadır (Altun, 2020). Bu süreçte problem durumunu çözüme ulaştırmak için matematiksel problem çözme stratejilerini tasarlamak ve uygulamak, matematiksel araçları ve yapıları kullanmak, matematiksel işlemleri uygulamak yer almaktadır (OECD, 2019a). Problem çözme stratejilerinin anlatıldığı araştırma sürecinde öğrencilerin çözüm yollarında değişim tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk haftalarında öğrenciler problem durumunu okuduktan sonra doğrudan sayılarla işlem yapmaya başlamışlardır. Çalışmanın ilerleyen haftalarında ise öğrenciler problem

durumunu okuduktan sonra öncelikle önemli değişkenleri belirleyip verileri düzenlemişlerdir. Daha sonra uygun stratejiyi seçerek çözüme ulaşmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Sonuca ulaştıktan sonra başka stratejiyle de çözümü desteklemeye çalışmışlardır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğrencilere derste öğrendikleri stratejilerin problemi çözerken kullandığı çözüm yolunda bir etkisinin olup olmadığı sorulmuştur. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö2: *“Evet düşünüyorum. Soruyu daha kolay ve mantıklı bir şekilde yapmamızı sağlıyor.”* (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö26: *“Derste öğrendiğim çözüm yolu kısıltığı sağlamış oldu. Dolayısıyla ek zaman kazanmış oluyor bu yüzden etkisi var. Daha mantıksal yollardan ilerlemem gerektiğini öğrendim.”* (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Soruları daha rahat çözmemizi, verilen bilgi kalabalığından sıyrılmamız konusunda etkisi var.” (2. Hafta / Sistematik Liste Yapma)

“Evet, düşünüyorum. Soruları düzenlemek için bugünkü soruda tablo kullandım. Verileri yuvarlamak çözümü kolaylaştırdı. Öğrendiğimiz stratejilerle soruları daha rahat çözüme ulaştırıyoruz.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö18: *“Evet, tablo yaparak aldığım cevaptan daha fazla emin oldum.”* (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Düşünüyorum. Öğrendiğim stratejiler işimi kolaylaştırdı.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö22: *“Evet kesinlikle. Artık soruya göre bende tablo kullanacağım.”* (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö28: *“Öğrendiğim stratejilerle soruları daha düzenli çözüyorum.”* (2. Hafta / Sistematik Liste Yapma)

Ö21: *“Sorularda öğrendiğim stratejiyi uyguluyorum ve daha kolay çözüyorum.”* (2. Hafta / Sistematik Liste Yapma)

Ö32: *“Evet, böylece soruları daha kolay anlayıp çözebileceğimi düşünüyorum.”* (2. Hafta / Sistematik Liste Yapma)

“Evet, soruları daha kolay anlamama yardımcı oluyor.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Bu dersi almadan önce sadece işlem yapıyordum. Ama artık soruları daha iyi anlayıp çözebiliyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö25: *“Evet, soruları çözmek daha kolay oluyor ve kafam karışmıyor.”* (2. Hafta / Sistematik Liste Yapma)

Ö29: “Evet düşünüyorum. Birinci problemi çözdükten sonra ikinci problemi çözebildim.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Evet, düşünüyorum. Önceden bir soruyu çözmek için ne kullanacağımı bilmiyordum. Ama artık soruya hangi stratejinin daha uygun olduğuna bakıp onu kullanırım.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

Ö19: “Evet, birinci problemi çözünce ikinci soruda ne yapacağımı bilerek hareket ettim.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö21: “Evet, soruyu daha düzenli çözmeye başladım.” (6. Hafta / Bağını Bulma)

Ö24: “Bu problemi çözerken daha önceki stratejiyi kullanarak çözdüm.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

“Evet, derste öğrendiğim strateji soruyu daha kolay çözmemi sağladı.” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

Ö14: “Evet, mantıksal hareket ediyorum bunun etkisi var.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

Ö5: “Yeni nesil sorularda sıra sıra ilerlememe etkisi olduğunu düşünüyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Yürütme sürecinden bir problemin çözümü için strateji önerme ve uygulama yer almaktadır (Çepni, 2019). Problem durumunun uygunluğuna göre, problem çözme sürecinde farklı temsilleri kullanmak ve gerektiğinde strateji değiştirmek gerekmektedir (OECD, 2019a). Çalışmanın gerçekleştirildiği süreçte öğrencilerin matematiksel sonuç elde etmek için ilk haftalarda sadece öğrendikleri stratejiyi uyguladıkları ancak ilerleyen haftalarda farklı stratejiler önerebildikleri ve böylelikle buldukları çözümleri farklı stratejiler ile destekledikleri görülmektedir. Bu gelişim öğrencilerin, yarı yapılandırılmış görüşme formlarında yöneltilen, ‘Bir problemin çözümünde sadece bir strateji mi kullanılır?’, ‘ Bu problemin çözümünde başka hangi stratejiler kullanılabilir?’ sorularına verdikleri cevaplardan anlaşılmaktadır. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin problem çözerken farklı stratejiler ile çözüme ulaşmaya çalıştıkları bu süreci desteklemektedir. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö24: “Bu problemin çözümünde belki başka stratejiler kullanılabilir ama şu an bilmiyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Hayır, bir soruyu çözerken birkaç strateji kullanılabilir. Bu problemin çözümünde bağıntı bulma, tahmin ve kontrol stratejileri kullanılabilir.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

“Bu sorularda tahmin ve kontrol, şekil çizme ve sistematik liste yapma stratejileri kullanılabilir.” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

“Hayır, bu soruyu başka stratejilerle de çözebilirdik. Tahmin ve kontrol, mantık/muhakeme.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö26: *“Başka strateji bilmiyorum. Öğrendikçe belki kullanabiliriz.”* (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Tavan sorusunda tablo yapma stratejisi bununla birlikte tahmin ve kontrol stratejisi de kullanılabilir.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“Hayır, birçok strateji kullanılır. Bu dersi almadan önce strateji kullanmayı bilmiyordum. Şimdi daha farklı çözüyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö27: *“Bu problemi tablo stratejisi ile de çözebiliriz.”* (2. Hafta / Sistematik Liste Yapma)

“Birden fazla kullanılabilir. Tavan sorusunda tablo yapma kullanılır. Kaçınıcı tavan olduğunu bulurken tahmin ve kontrol stratejisi kullanılır.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö21: *“Bu problemi tablo yapma ile de çözebiliriz.”* (2. Hafta / Sistematik Liste Yapma)

Ö23: *“Bir problemi çözerken birden fazla strateji kullanılabilir. Bu problemi çözerken tahmin ve kontrol stratejisi de kullanılabilir.”* (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö29: *“Bir problemin çözümünde sadece bir strateji kullanılmaz. Çözdüğümüz problemi iki farklı strateji ile çözdük.”* (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Birden fazla kullanılabilir. Tavan sorusunda tablo yapma kullanılır. Kaçınıcı tavan olduğunu bulurken tahmin ve kontrol stratejisi kullanılır.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö19: *“Hayır, kullanılmadığını bu derste görüyoruz. Bu problemi çözerken tahmin ve kontrol stratejisi de kullanılabilir.”* (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

Ö30: *“Farklı stratejiler kullanılabilir. Bu problemin çözümünde bağıntı bulma ve tablo yapma kullanılabilir.”* (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

Ö31: “*Bu sorularda tahmin ve kontrol, şekil çizme ve sistematik liste yapma stratejileri kullanılabilir.*” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

Ö32: “*Hayır, birden fazla strateji kullanılabilir. Bu problemin çözümünde sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol kullanılabilir.*” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

“*Soruya bağlı olarak birden fazla kullanılabilir Bu problemde bağıntı bulmayı da kullanabiliriz.*” (9. Hafta / Tahmin)

Ö28: “*Bu problemde deneme yanılma da kullanılabilir.*” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö18: “*Hayır, tahmin ve kontrol stratejisi kullanılabilir.*” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Yürütme sürecinde problem çözerken ihtiyaç duyulan hesaplamaları yapmak, uygun tablo ve grafikte gösterebilmek yer almaktadır (Altun, 2020). Ayrıca yürütme süreci aritmetik hesaplamalar yapma, matematiksel varsayımlardan yola çıkarak mantıksal çıkarımlar yapma, denklem çözme, verilerin analizi gibi becerileri gerektirmektedir (MEB, 2013). Bu süreç özetle formüle etme basamağında oluşturulan matematiksel modelin, çözüme ulaştırılması amacıyla uygulanan matematiksel adımın tamamıdır (Çepni, 2019). Bu bağlamda süreç içerisinde öğrencilerin matematiksel işlemleri kullanma becerileri gözlemlenmiş ve yarı yapılandırılmış görüşme formunda ‘Problem çözme sürecinde işlemleri kullanmada kendinde bir değişim görüyor musun?’ sorusu sorulmuştur. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö27: “*Biraz da olsa görüyorum.*” (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

“*Bu çalışmadan önce rastgele ve karışık işlemler yapıyordum. Şimdi daha düzenli işlemler yapmaya başladım.*” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“*İşlemleri daha anlamlı ve yerinde kullanıyorum.*” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“*Görüyorum. Artık işlemleri daha yerinde yapıyorum.*” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö24: “*Evet, işlemleri daha dikkatli yapıyorum.*” (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

“*Evet, değişim görüyorum. Daha düzgün ve kolay çözüyorum.*” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“*Evet, işlem yaparken artık daha anlamlı yapıyorum ve işlemleri daha kolay yapıyorum.*” (9. Hafta / Tahmin)

“Öğrendiğim stratejilerle matematik işlemlerini daha düzgün kullanıyorum.”

(10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö19: *“Şimdilik görmüyorum.”* (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Önceden problemleri çok düzensiz yapıyordum. Şimdi daha düzenli yapıyorum.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Biraz değişim görüyorum. Artık gereksiz işlemlerden kaçınıyorum.” (5. Hafta / Şekil Diyagram Çizme)

“Evet, nerede hangi stratejiyi ve işlemi kullanacağımı anladım.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“Evet, hangi stratejinin, hangi işlemin, hangi soruda kullanılacağına daha iyi karar veriyorum.” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

Ö32: *“Tam olarak değişim görmüyorum.”* (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

“Bazı sorularda daha iyi hareket ettiğimi düşünüyorum.” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

Ö29: *“İşlemleri daha iyi kullanıyorum. Nerede ve hangi işlemi yapacağıma daha hızlı karar veriyorum.”* (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö26: *“İşlemleri daha yerinde kullanıyorum. Nerede, ne işlem yapacağıma daha rahat karar veriyorum.”* (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“Problemde verilen bilgileri düzenli yazdığımı, işlemleri mantığa uygun yaptığımı düşünüyorum. Strateji öğrendikten sonra geliştiğini düşünüyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö31: *“İşlemleri daha anlamlı kullanıyorum.”* (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“Bir sürü strateji ile problemleri rahat çözüyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö22: *“Evet, nedense stratejiler sayesinde daha kolay çözmeye başladım. Yani değişim görüyorum.”* (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö18: *“Daha sıralı, anlaşılır ve düzgün biçimde çözme değişimi görüyorum.”* (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

“Problem çözme stratejileri ile problemleri daha mantıklı ve sistemantik şekilde yapıyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Yürütme sürecinde matematiksel argümanları sürece yansıtma ve matematiksel sonuçları açıklamak, matematiksel sonuçları haklı göstermek yer almaktadır (OECD, 2019a). Ayrıca bu süreçte, matematiksel düşünceleri paylaşabilmek ve mantıklı bir şekilde açıklamak için matematiksel terimleri ve matematik dilini doğru kullanmak

gerekmektedir (MEB, 2018). Bu bağlamda öğrencilerin yürütme süreçlerindeki değişimlerini görmek için yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğrencilere, ‘Problem ile ilgili düşüncelerini bir başkasına anlatırken matematik dilini kullanarak gerekçelendirebilir misin?’, ‘Problemde çıkan sonucu savunabilir misin?’ soruları yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde çalışmanın ilk haftalarında buldukları sonuçları savunmakta zorlandıklarını, ilerleyen haftalarda öğrendikleri stratejiler ile cevaplarını savunabileceklerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö23: “Anlatırken zorlanıyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Çıkan sonucu savunabilirim ama anlatırken zorluk yaşayabilirim.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Evet savunabilirim. Eskiye göre daha iyi bir şekilde matematik dilini kullandığımı düşünüyorum.” (6. Hafta / Şekil – Bağlantı Bulma)

“Stratejileri öğrendikten sonra daha iyi savunabileceğimi düşünüyorum.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

Ö2: “Bence birazda olsa hocanın anlatımına göre anlatabilirim, savunabilirim.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö28: “Hayır, zorlanıyorum. Çoğu zaman savunamıyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Biraz daha iyi anlatacağıma inanıyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö20: “Şimdilik bir tane strateji öğrendim. Başka stratejiler öğrendiğimde savunabilirim diye düşünüyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö22: “Belki evet, eğer sonuçtan eminsem savunabilirim”. (2. Hafta / SistematiK Liste Yapma)

“Evet, stratejiler ile savunabilirim.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö26: “Yeteri kadar savunabileceğime emin değilim.” (2. Hafta / SistematiK Liste Yapma)

“Sonucu savunabilirim ve bunu kanıtlayabilirim.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Stratejiler ile sonucu savunabilirim.” (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

“Çözümümün sonucunun gerçekliğini işlemler ile savunabilirim.” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

“Savunabilirim. Sonucun sağlamasını yapıp kanıtlayabilirim.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö29: “Evet anlatabilirim. Sonuç doğruysa savunabilirim.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö32: “Bu problemin çözümünde belki başka stratejiler kullanılabilir ama şu an bilmiyorum.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö27: “Sonucumdan eğer eminsem savunabilirim.” (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

Ö31: “Artık evet savunabilirim.” (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

Ö24: “Evet, yaptığım işlemi öğrendiğim stratejiye göre çözdüğüm için anlatabilirim.” (6. Hafta / Şekil – Bağlantı Bulma)

“Evet, matematik dilini kullanarak doğru bir şekilde gerekçelendirebilirim. Çıkan sonucu savunabilirim.” (8. Hafta / Mantık Muhakeme)

“Bir sürü strateji öğrendiğim için farklı biçimlerde anlatabilirim. Çıkan sonuçları stratejileri kullanarak savunabilirim.” (9. Hafta / Tahmin)

4.1.3. Yorumlama ve Değerlendirme Süreci ile İlgili Bulgular

Yorumlama ve değerlendirme sürecinde matematiğin bağlamsal gerçek durumla ilişkilendirilmesine vurgu yapılmaktadır (OECD, 2019a). Öğrenciler, matematiksel kavramları anlayabilmeli ve günlük hayatta kullanabilmelidirler (MEB, 2018). Öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarında öğrencilerden öğrendikleri stratejileri günlük hayatta, derslerde ve sınavlarda karşılaştıkları problemleri çözmede de kullanabileceklerini düşünüp düşünmedikleri sorulmuştur. Burada öğrencilerden matematiği gerçek hayata aktarabilme ve matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme durumları araştırılmıştır. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde; öğrendikleri stratejileri günlük hayatta, derslerde ve sınavlarda karşılaştığı problemleri çözmede kullanabileceklerini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğrenciler öğrendikleri stratejileri LGS denemelerinde kullandıklarını söylemişlerdir. Türkçe dersinde özellikle sözel mantık sorularında tablo yapma stratejisini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö20: “Şimdilik bir strateji öğrendim. Diğerlerini öğrenince kullanabileceğimi düşünüyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö23: “Evet, iyi bir şekilde zamandan kazanarak kullanabileceğimi düşünüyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Özellikle sınavlarda zaman ve mantık açısından işime yarayacağını düşünüyorum.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

“Özellikle sınavlarda çok işime yarayacak.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Ö2: “Evet, kesinlikle bana daha kolaylık sağlayacağını düşünüyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

Ö24: “Evet, çünkü kolaylık ve düzenli olmayı sağlıyor.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Evet, özellikle sınavda kullanacağımı düşünüyorum. Bağımlı-bağımsız değişken arasındaki denklemi bulurken bu stratejiyi kullanacağımı düşünüyorum.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“Derste çözdüğümüz problemler günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz problemlere benziyor.” (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

Ö26: “Evet, bugün öğrendiğim strateji kullanabileceğim sorularda işlem kolaylığı ve zaman kazandıracağına inanıyorum.” (1. Hafta / Tablo Yapma)

“Evet, sadece matematikte değil Türkçe sorularında da işimize yarıyor.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Son zamanlarda özellikle tahmin ve kontrol, tablo yapma stratejileri ile problemleri çözmeme kolaylaştırarak gerçekten ciddi bir etkisi oldu.” (5. Hafta / Şekil – Diyagram Çizme)

“Düşünüyorum. Stratejilerin Türkçe sorularındaki yararı çok fazla oldu. Birçok soruda çözüme rahat ulaşıyorum.” (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

Ö27: “Bugün girdiğim deneme sınavında Türkçede tablo yapma stratejisini kullandım. Süre kazandırıyor ve karışıklığı önüyor.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö22: “Kesinlikle, bu stratejiyi hep kullanırım.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö28: “Bugün girdiğim deneme sınavında tablo yapma stratejisini kullandım, işimi kolaylaştırdı.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

“Bugün olduğumuz denemede öğrendiğimiz stratejiler sayesinde Matematikten iki soru çözdüm.” (7. Hafta / Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma)

“Stratejiler mağazalarda, marketlerde ve benzeri yerlerde kullanılabilir.” (8. Hafta / Tahmin)

Ö32: “Bazı sorularda kullanılabilir diye düşünüyorum. Bugün girdiğim deneme sınavında tablo yapma stratejisini kullandım. Soruyu çözmemde kolaylık sağladı.” (4. Hafta / Geriye Doğru Çalışma)

Ö30: “X, Y bağımlı bağımsız değişken arasındaki denklemi bulurken bu stratejiyi kullanacağımı düşünüyorum.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö29: “Stratejiler sayesinde farklı bakış açısı kazandığım için günlük hayatta karşılaştığım zorluklarda daha mantıklar çözümler bulabilirim. Özellikle Türkçe ve Fen Derslerinde kullanabiliyorum.” (10. Hafta / Açık Önerme Yazma)

Matematiksel süreçlerden yorumlama ve değerlendirmede bir problem durumunun ve problemin çözümünün gerçek dünya bağlamında uygunluğunun değerlendirilmesi yer almaktadır (OECD, 2019a). Problem çözme stratejilerinin uygulandığı süreçte öğrencilerin problem durumlarını, gerçek dünya ile bağlantılı olup olmadığı yani hayatın içinden olup olmadığını değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrenciler gerek uygulama sürecinde gerekse uygulamanın sonunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarında çözdüğümüz problemleri hayatın içinden bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Ö25: “Kesinlikle hayatın içinden. Yani tişörtü basan firma veya çiftçi ben olsaydım diye düşündüm.” (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

“Yani ben araba almam ama normal bir alışveriş yaparken bile ne kadar tutacağını bu strateji ile daha hızlı hesaplayabilirim.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö22: “Evet hem de çok mesela bugünkü koşu yarışı sorusu hayatın içindendi.” (2. Hafta / Sistemantik Liste Yapma)

Ö23: “Evet, özellikle tavan sorusu hayatın içindendi.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

Ö26: “Evet düşünüyorum. Bugün çözdüğümüz tren sorusu hayatın içindendi.” (6. Hafta / Bağıntı Bulma)

“Verilen sorulardaki problemler bizim günlük hayatta karşılaştığımız problemler. Bu stratejide de aslında yaşanılabilir olaylar kullanılarak soru hazırlanmış.” (8. Hafta / Mantık - Muhakeme)

Ö19: “Evet, örneğin bugünkü çözdüğümüz sorular hayatın içindendi.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö32: “Kesinlikle hayatımızın her yerinde olduğunu ve karşılaşılabileceğimizi düşünüyorum.” (9. Hafta / Tahmin)

Ö18: “Bu strateji marketlerde, benzin istasyonlarında kullanılabilir.” (9. Hafta / Tahmin)

4.1.4. Matematiksel Süreçlerin Öğrenci Çözüm Kâğıtlarındaki Yansıması

Problem çözme stratejilerinin uygulandığı süreçte öğrencilerin matematiksel süreçlerdeki gelişimleri çözüm kâğıtlarına da yansımıştır. Gözlem formlarında bu gelişimler ile ilgili veriler toplanmış ve bu bölümde sunulmuştur.

Öğrencilerin, problem çözme stratejileri ile ilgili çalışmada yer alan problemleri stratejiyi öğrendikten sonra bu stratejileri kullanarak daha rahat çözdükleri görülmüştür. Öğrenci çözümleri ile ilgili birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

Ö5’in 1. hafta uygulanan Tablo Yapma stratejisi ile ilgili ilk problemi çözmezken stratejiyi öğrendikten sonra diğer problemi tablo yaparak çözdüğü tespit edilmiştir. Öğrencinin çözümü Şekil 4’te verilmiştir.

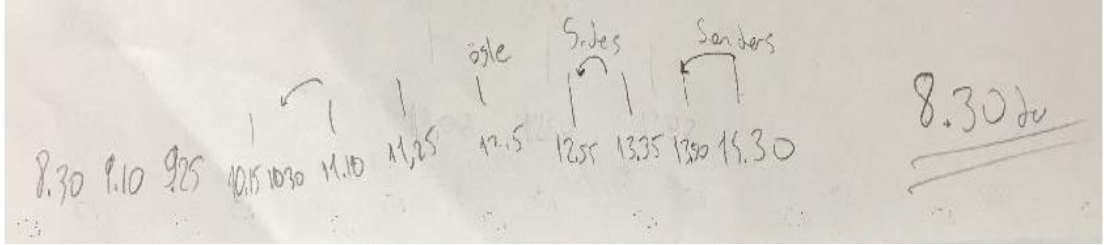
Şekil 4. Ö5’in Tablo Yapma Stratejisine Ait Problemin Çözümü

2. Dönem	Ali	Burak	Cemal	Davut	Ayşe	Elif	Selin	Zeynep
	Zeynep	Elif	Elif	Zeynep				
	Selin	Zeynep	Selin	Selin				

Tablo yapma stratejisinde, bir problem durumu içerisinde dağınık olarak verilen bilgilerin gruplandırılması veya sıralanması yapılarak bilgiler arasındaki ilişkilerin ve yapıların rahat görülmesi sağlanır. Böylelikle tablo yapma stratejisi ile problemdeki veriler düzenlenir ve problemin çözümüne ilişkin çıkarımlar yapılabilir. Tablolar oluşturularak bu tablolardan hareketle çıkarımlarda bulunulması yürütme sürecini gerektirmektedir (Temel ve Altun, 2020). Ayrıca yürütme sürecinde matematiksel varsayımlardan, tablo ve grafiklerden bilgi çıkarımı yapma becerisi yer almaktadır (MEB, 2013). Bu bağlamda Ö5’in problemi tablo yaparak çözmesi yürütme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Ö24, 4. hafta uygulanan Geriye Doğru Çalışma stratejisi ile ilgili ilk problemi çözemezken stratejiyi öğrendikten sonra diğer problemi geriye doğru çalışma yaparak çözebilmiştir. Öğrencinin çözümü Şekil 5'te verilmiştir.

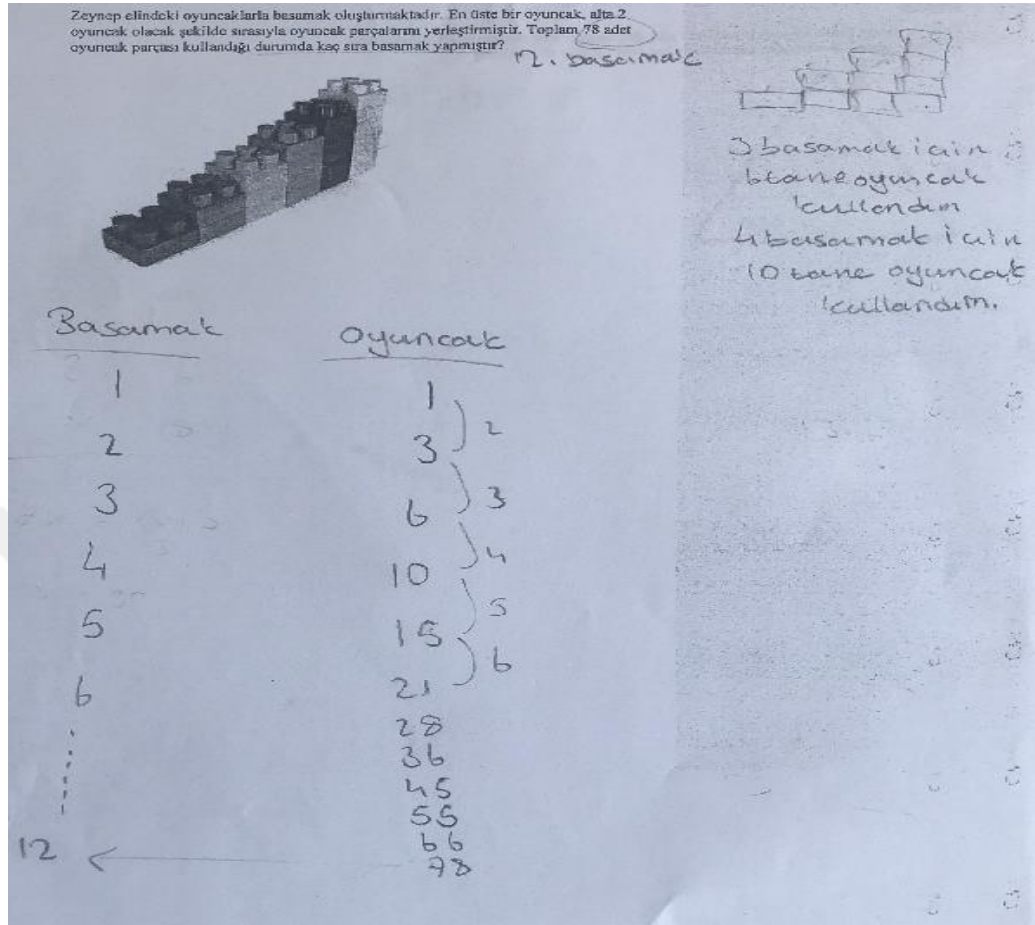
Şekil 5. Ö24'ün Kullandığı Geriye Doğru Çalışma Stratejisi



Geriye Doğru Çalışma Stratejisi ile problemleri çözerken problemde verilen kural, algoritma ve yapıların uygulanması gerekmektedir (Temel ve Altun, 2020: 189). Bu problemin çözümünü yaparken Ö24 problem durumunda verilen kurallar doğrultusunda çıkış saatinden başlayıp geriye doğru çalışma yaparak okul giriş saatini bulmuştur. Problemde yer alan kural veya varsayımlardan hareketle akıl yürütme sürecini işe koştugu görülmektedir. Bu bağlamda Ö24'ün problemin çözümünde yürütme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Ö29, 7. hafta uygulanan Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma stratejisi ile ilgili ilk problemi çözemezken stratejiyi öğrendikten sonra diğer problemi basitten başlayıp sırayla sayıları büyölterek bağıntı bulup çözmüştür. Öğrencinin çözümü Şekil 6'da verilmiştir.

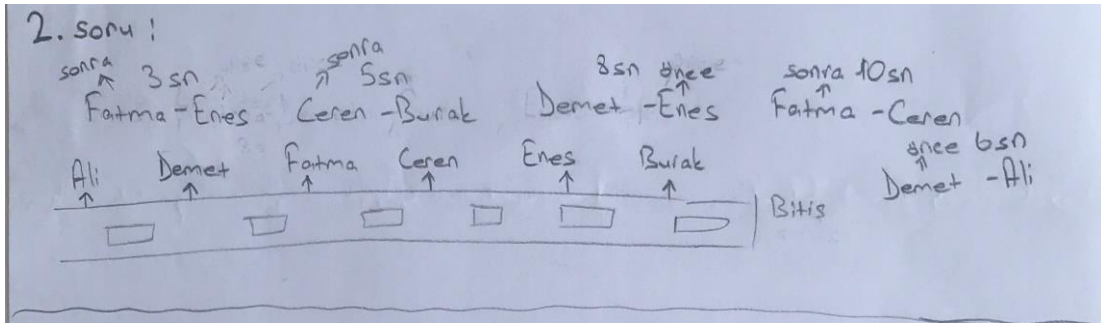
Şekil 6. Ö29'un Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisine Ait Problemin Çözümü



Ö29 bu strateji ile ilgili problemi basitleştirerek yani daha basit yapısını oluşturarak çözdüğü görülmektedir. Formüle etme sürecinde, problem durumunu matematiksel analiz yapabilmek için basitleştirmek yer almaktadır. Ayrıca basitleştirdiği yapıdan yola çıkarak problemdeki matematiksel ilişki ve örüntü içeren yapıyı fark etmesi yer almaktadır (OECD, 2019a). Bu bağlamda öğrencinin problemi çözerken formüle etme sürecini gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz. Bununla birlikte Temel ve Altun (2020), basitleştirme stratejisinin işe koşulduğu problemlerin matematiksel süreçlerden (formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme) hepsini içerdiği bulgusuna ulaşmışlardır. Bu çalışmadan yola çıkarak öğrencinin problem çözüm sürecinde formüle etme sürecinin yanı sıra yürütme, yorumlama ve değerlendirme süreçlerini de gerçekleştirdiği ortaya çıkmaktadır.

Ö30, 5. hafta uygulanan Şekil / Diyagram Çizme stratejisi ile ilgili ilk problemi çözemezken stratejiyi öğrendikten sonra diğer problemi şekil çizerek çözmeye çalışmıştır. Öğrencinin çözümü Şekil 7'de verilmiştir.

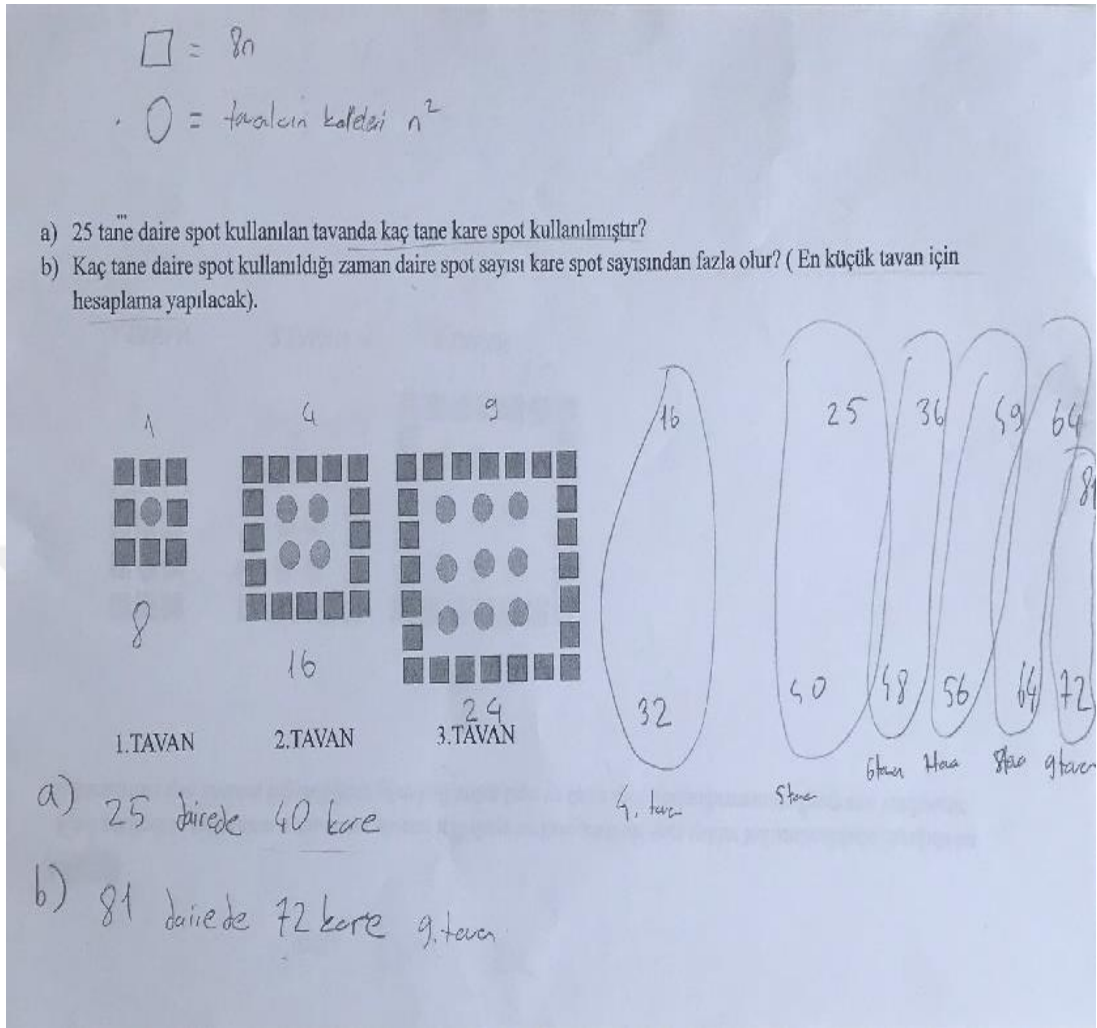
Şekil 7. Ö30'un Şekil/ Diyagram Çizme Stratejisine Ait Problemin Çözümü



Formüle etme sürecinde, matematiksel bir durumu uygun değişkenler, semboller, diyagramlar ve standart modeller kullanarak matematiksel olarak göstermek yer almaktadır (OECD, 2019a). Ö30'un çözüm sürecinde öncelikle yol şeklini çizip daha sonra problemde verilen bilgiler doğrultusunda problemi çözmeye çalıştığı görülmektedir. Öğrencinin problemde yer alan durumu diyagram çizerek çözüme ulaştırması formüle etme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir. Ayrıca Temel ve Altun (2020) Şekil / Diyagram çizme problemlerinin çözümlerinde formüle etme ve yürütme süreçlerinin işe koşulduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda Ö30'un problemin çözümünde formüle etme sürecinin yanı sıra yürütme sürecini de gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz.

Ö24, 6. hafta uygulanan Bağıntı Bulma stratejisi ile ilgili problemi stratejiyi öğrendikten sonra bağıntı bularak çözmüştür. Öğrencinin çözümü Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8. Ö24'ün Bağntı Bulma Stratejisine Ait Problemin Çözümü



Formüle etme sürecinde, bir problem durumunda yer alan düzen, ilişki ve örüntüleri içeren matematiksel yapıları fark etme yer almaktadır (OECD, 2019a). Ö24'ün problemi çözerken öncelikle tavan numarası ile kullanılan daire ve kare spot ışık sayısı arasındaki ilişkiyi keşfettiği görülmektedir. Bu ilişkiyi; kare spot sayısı " $8n$ ", daire spot sayısı " n^2 " biçiminde matematiksel olarak ifade etmiştir.

Yürütme sürecinde, çözüm bulmak için matematiksel işlemleri uygulamak ve genelleme yapma yer almaktadır. (OECD, 2019a). Öğrencinin çözüm sürecinde matematiksel ilişkiyi keşfetmesi formüle etme sürecini gerçekleştirdiğini, bu ilişkiyi " $8n$ " ve " n^2 " biçiminde genelleme yaparak ifade etmesi ve çözüme ulaşmak için matematiksel işlemleri uygulaması da yürütme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Ö3, 10. hafta uygulanan Açık Önerme Yazma stratejisi ile ilgili problemi stratejiyi öğrendikten sonra eşitsizlik yazarak çözmüştür. Öğrencinin çözümü Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9. Ö3'ün Açık Önerme Yazma Stratejisine Ait Problemin Çözümü

The image shows a handwritten solution on grid paper. It is divided into two parts, A and B. Part A shows a calculation where 100 is multiplied by 90 to get 90, and then 90 is multiplied by 3x to get 270x. This is set equal to 100, and then 270x is divided by 100 to get 2.7x. Part B shows a similar calculation where 270x is set equal to 300x - 2000, and then 2000 is divided by 30 to get 66.6. The final conclusion is that 66.6 is greater than x, and the maximum value for x is 66 TL.

$$\begin{array}{l} \text{A} \\ \hline \%10 \text{ ind.} \\ 100 \times 90 = 90 \\ 90 \times 3x = 270x \\ 270x = 100 \cdot ? \\ ? = \frac{270x}{100} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{B} \\ \hline 20 \text{ TL ind.} \\ \frac{270x}{100} \times \frac{3x-20}{1} \\ 270x = 300x - 2000 \\ 2000 = 30x \\ 66,6 > x \\ \text{En fazla } 66 \text{ TL} \end{array}$$

Formüle etme sürecinde, bir problem durumunu uygun semboller, değişkenler, diyagramlar ve standart modeller kullanarak matematiksel olarak göstermek yer almaktadır (OECD, 2019a).

Ö3'ün çözümü incelendiğinde öncelikle problem durumuna ait eşitsizlik kurduğu daha sonra bu eşitsizliği çözüme ulaştırdığı görülmektedir. Burada problem durumunu eşitsizlik olarak yazması formüle etme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Yürütme sürecinde, çözüm bulmak için matematiksel işlemleri uygulama ve genelleme yapmak yer almaktadır (OECD, 2019a). Öğrencinin oluşturduğu eşitsizliği işlemler yaparak çözüme ulaştırması yürütme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Yorumlama ve Değerlendirme sürecinde, matematiksel sonucu gerçek dünya bağlamında yorumlamak ve gerçek dünya bağlamında matematiksel bir çözümün uygunluğunu değerlendirmek yer almaktadır (OECD, 2019a). Öğrenci çözümünün en son aşamasında “66,6 > x” ifadesini günlük hayat bağlamında değerlendirip x değerinin en fazla 66TL olabileceği çıkarımında bulunması yorumlama ve değerlendirme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Öğrenci çözüm kâğıtları incelendiğinde problem çözme stratejilerini öğrendikten sonra problemleri rahatça çözebilmelerinin yanı sıra ilerleyen haftalarda

Ö24, 10. hafta uygulanan Açık Önerme Yazma stratejisi ile ilgili problemi çözerken Tahmin ve Kontrol stratejisi ile çözmüştür. Öğrencinin çözümü Şekil 10’da verilmiştir.

[illegible]

74

60, 70, 61, 65, 66 ve 67 sayılarını deneyerek doğru sonuca ulaşmıştır. Yürütme sürecinde, problem çözmede farklı temsilleri kullanmak ve gerektiğinde değiştirmek yer almaktadır (OECD, 2019a). Bu bağlamda açık önerme yazma stratejisine ait problemi farklı strateji kullanarak çözmesi öğrencinin yürütme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Ö3, 4. hafta uygulanan Geriye Doğru Çalışma stratejisine ait ikinci problemi çözerken Geriye Doğru Çalışma stratejisi ile Tablo Yapma stratejisini birlikte kullanmıştır. Öğrencinin çözümü Şekil 11’de verilmiştir.

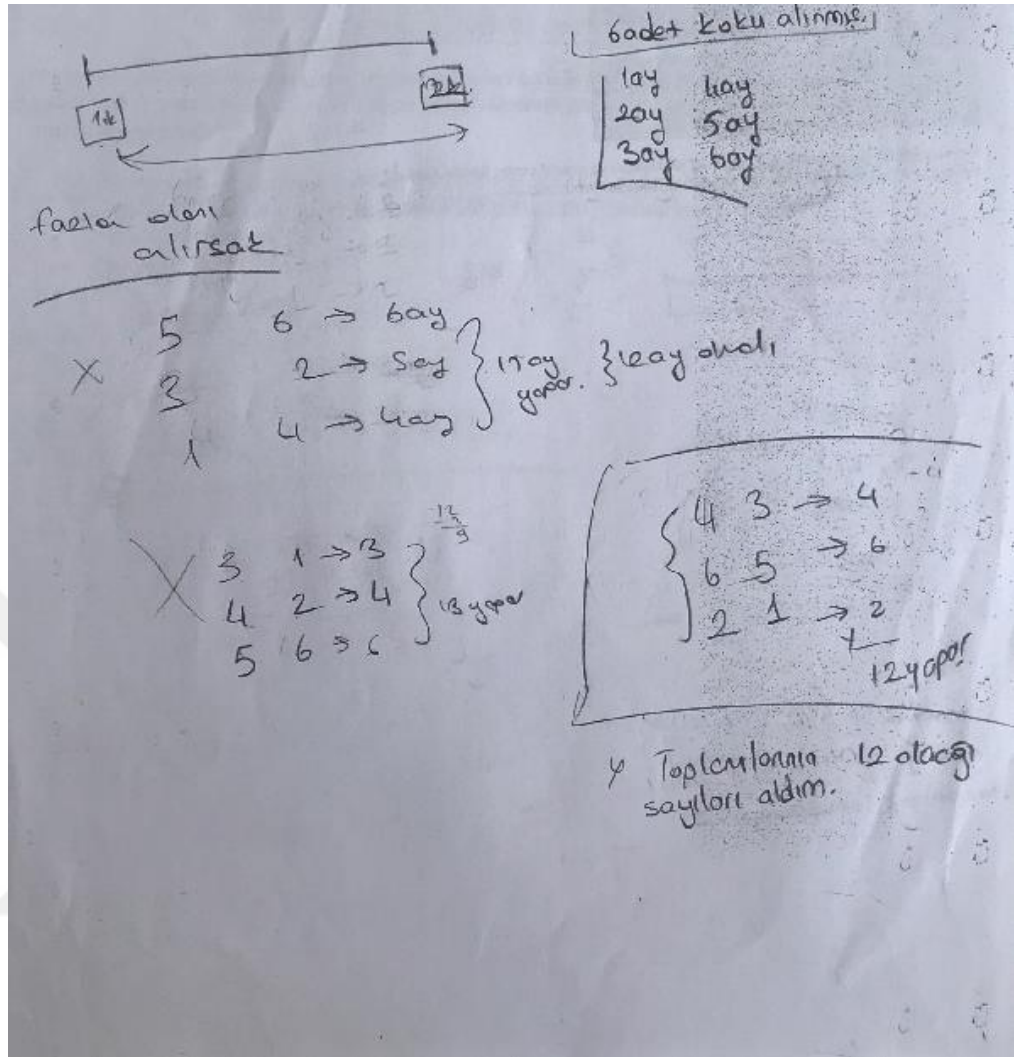
Şekil 11. Ö3’ün Geriye Doğru Çalışma Stratejisine Ait Problemin Çözümü

Soru	Sonunda	3. tur	2. tur	1. tur	Başlangıç
Metem	39	6	12	24	Benim yaptığım
Mert	21	12	12	24	
Melih	12	24	48	24	

Ö3’ün problemde verilen bilgileri tablo yaparak düzenlediği daha sonra problemdeki yönergeye göre bilgileri tabloya aktardığı ve problemi çözdüğü görülmektedir. Yürütme sürecinde, matematiksel problem çözme stratejilerini tasarlamak ve uygulamak yer almaktadır. Ayrıca problem çözmede verilen bilgileri özetler, uygun tablo ve grafiklerle gösterebilme davranışları yer almaktadır (OECD, 2019a). Öğrencinin problemi çözerken birden fazla strateji önermesi ve bu stratejileri kullanarak çözüme ulaşması yürütme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Ö26, 8. hafta uygulanan Mantık / Muhakeme stratejisine ait birinci problemi hem şekil çizip hem de Tahmin ve Kontrol stratejilerini bir arada kullanarak çözmüştür. Öğrencinin çözümü Şekil 12’de verilmiştir.

Şekil 12. Ö26'nın Mantık / Muhakeme Stratejisine Ait Problemin Çözümü



Bu problemin çözümünde öğrencinin varsayımlardan hareketle çıkarımlar yapması yürütme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir. Bunun yanında problemin çözümünden elde edilen sonuca göre değerlendirmede bulunarak sonucu kontrol etmek ve çıkarımlarda bulunmak da yorumlama ve değerlendirme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir (Altun, 2020).

4.2. PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN ÖĞRETİLDİĞİ UYGULAMANIN ÖNCESİ VE SONRASINDA ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK OKURYAZARLIK SEVİYELERİNİN İNCELENMESİ

İkinci alt problem olan 'Problem çözme stratejilerinin öğretildiği uygulamanın öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?' sorusuna cevap verebilmek için çalışmanın öncesinde ve sonrasında yapılan matematik okuryazarlığı ön test ve son test kullanılmıştır.

Matematik okuryazarlığı testlerinde elde edilen verilerin istatistiksel sonuçları ve testlerdeki öğrenci çözümlerinin incelenmesi ile tespit edilen önemli noktalar aşağıda ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.2.1. Matematik Okuryazarlık Başarı Testi

Araştırmanın bu bölümünde problem çözme stratejilerinin öğretildiği uygulamanın öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında matematik okuryazarlık başarı düzeylerinin karşılaştırıldığı “ilişkili grup t testi” sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Ön Test - Son Test Ortalama Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Ölçümler	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Ön Test	32	8,00	3,592	11,023	0,000
Son Test	32	14,75	3,162		

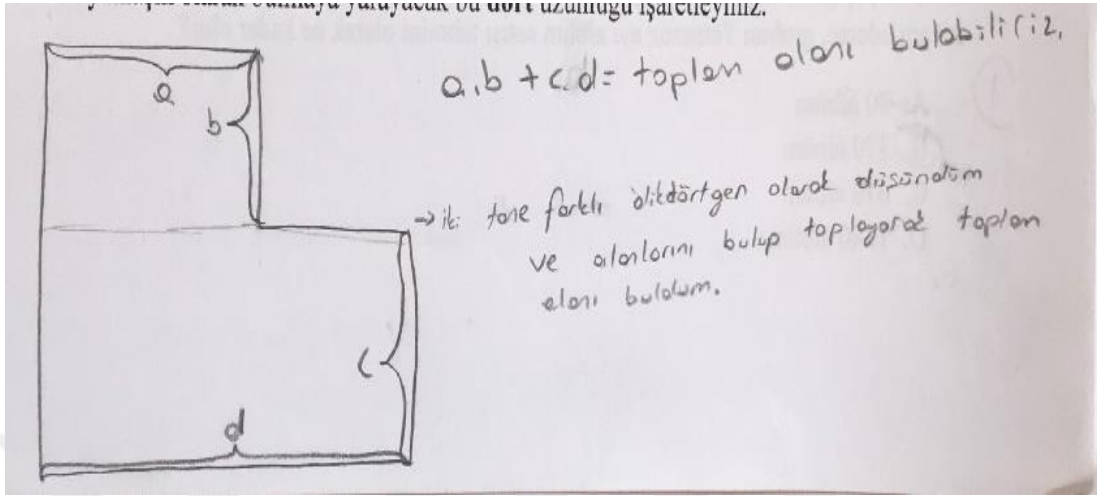
Tablo 4’te görüldüğü üzere matematik okuryazarlık başarı ön test puan ortalaması 8,00 iken, son test puan ortalaması 14,75’tir. Grubun ön test ve son test matematik okuryazarlık başarı düzeylerinin karşılaştırılması için yapılan “ilişkili grup t testi” nde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur; $t(31)=11,023$, $p<0,001$. Bu farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Elde edilen Eta kare istatistiği (0,797), büyük bir etki büyüklüğünü göstermektedir (Pallant, 2011). Matematik okuryazarlığı testinden elde edilen sonuçlar, problem çözme stratejilerinin öğretildiği uygulamanın öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyesini artırdığını göstermektedir.

4.2.2. Ön Test - Son Test Öğrenci Çözüm Kâğıtlarının İncelenmesi

Öğrenci çözümleri incelendiğinde, öğrencilerin ön testte yapamayıp son testte doğru yaptıkları örneklerle baktığımızda öncesinde yorum yapamadığı, çok kısa çözümlerle sonuca ulaşmaya çalışıldığı, matematiksel süreçlerin işletilmediği gözlemlenmişken daha sonrasında formüle etme, akıl yürütme, yorumlama ve

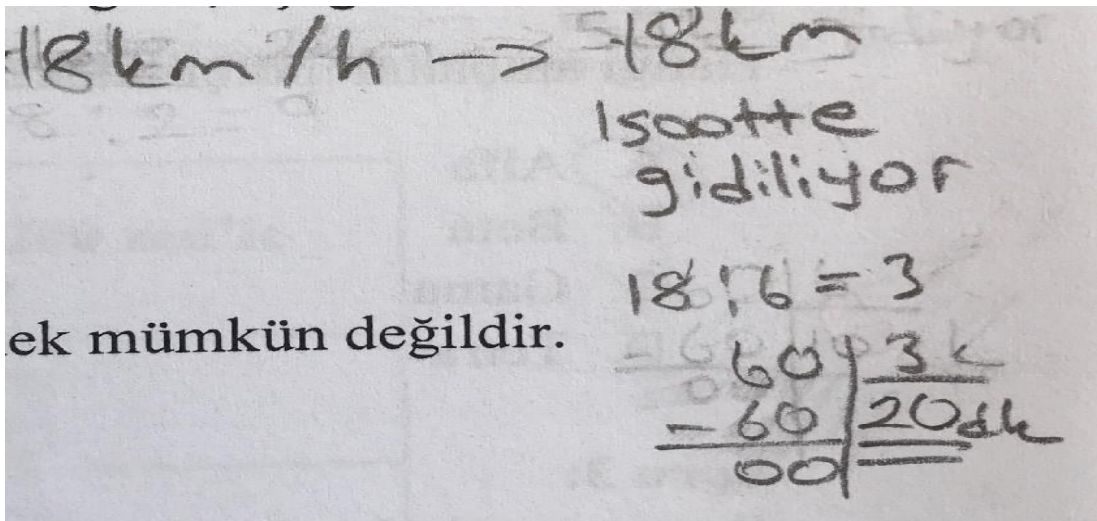
değerlendirme adımlarını görebilmekteyiz. Bu süreçlerdeki değişimler ile ilgili öğrenci son test kâğıtlarından birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

Şekil 13. Ö3'ün “Apartman Dairesi Alımı” Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü



Ö3, bu soruyu ön testte sadece kenar uzunluklarını işaretleme yaparak göstermiştir. Ancak son testte çözümü formülle desteklemektedir. Öğrencinin çözümü incelendiğinde alan belirlemek için gerekli olan en az sayıda kenar uzunluğunu verilen plan üzerinde göstermek için uzamsal bir akıl yürütme kullandığı görülmektedir. Öğrencinin çözümünü formülle desteklemesi ve uzamsal akıl yürütme kullanması, formüle etme ve yürütme süreçlerini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Şekil 14. Ö11'in “Bisiklet Sürücüsü Hale” Sorusunun 2. Alt Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü



Ö11, bu soruyu ön testte doğru cevaplayamazken son testte yorumlama yaparak doğru cevaba ulaştığı görülmektedir. Öğrencinin çözümü incelendiğinde ortalama hız ve alınan yoldan yararlanarak yolculuk süresini hesaplaması yorumlama ve değerlendirme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Şekil 15. Ö6'nın "Bisiklet Sürücüsü Hale" Sorusunun 3. Alt Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü

$$\frac{4+3}{3+6} = \frac{7}{15}$$

$$\frac{7}{\frac{7}{15}} = 7 \cdot \frac{15}{7} = 15$$

Ö6, bu soruyu ön testte doğru cevaplayamazken son testte doğru cevaba ulaştığı görülmektedir. Öğrencinin çözümü incelendiğinde, alınan yol ve geçen süre ile ilgili verileri kullanıp ortalama hızı hesaplayarak çözüme ulaştığı gözlemlenmektedir. Öğrencinin ortalama hız formülünü uygulayarak çözüme ulaşması yürütme sürecini gerçekleştirdiğinin göstermektedir.

Şekil 16. Ö3'ün "DVD Kiralama" Sorusunun 2. Alt sorusuna Ait Son Testteki Çözümü

$$10 + 2,50x < 3,20x$$

$$10 < 0,7x$$

$$10 \div 0,7 = \frac{100}{7} \approx 14,2$$

$$x > 14,2$$

$$x = 15 \text{ DVD}$$

Ö3, bu soruyu ön testte çözemezken son testte eşitsizlik yazarak çözdüğü görülmektedir. Öğrencinin çözümü incelendiğinde günlük yaşamda karşılaşılan bir durumu eşitsizlik yazması; formül etme sürecini gerçekleştirdiğini, eşitsizliği

çözmesi; yürütme sürecini, en son aşamada “ $x > 14,2$ ” eşitsizlik ifadesini gerçek hayat bağlamında değerlendirip x değerini 15 olarak bulması; yorumlama ve değerlendirme süreçlerini gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Şekil 17. Ö1’in “Arızalı Oynatıcılar” Sorusunun 2. Alt Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü

Handwritten solution for Şekil 17. It shows two calculations: $9.25 \times 100 \times 2000 = x = 100$ and $9.25 \times 100 \times 6000 = y = 180$. The conclusion is "verilen iddia doğru değildir" (the given claim is not true).

Ö1, bu soruyu ön testte doğru çözemezken son testte doğru orantı yazarak çözdüğü görülmektedir. Öğrencinin çözümü incelendiğinde, olasılık içeren istatistiksel bilgiyi yorumlarken doğru orantı yazarak iddiasını desteklediği görülmektedir. Buradan yola çıkarak öğrencinin yorumlama ve değerlendirme sürecini gerçekleştirdiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Şekil 18. Ö4’ün “Tatil Evi” Sorusuna Ait Son Testteki Çözümü

Tatil evinin fiyatını belirlemek için Ceren bir uzmana danışmıştır. Tatil evinin değerini belirlemek amacıyla uzman aşağıda verilen ölçütleri kullanmaktadır.

m ² başına fiyat	Taban fiyat:	m ² başına 2500 zed			
Ek değer ölçütleri	Şehir merkezine varış süresi	15 dakikadan fazla: +0 zed	5 ila 15 dakika arası: +10 000 zed	5 dakikadan az: +20 000 zed	
	Sahile uzaklık (düz bir yol üzerinden):	2 km'den fazla: +0 zed	1 ila 2 km arası: +5000 zed	0,5 ila 1 km arası: +10 000 zed	0,5 km'den az: +15 000 zed
	Otopark:	Hayır: +0 zed	Evet: +35 000 zed		

Uzmanın belirlediği değer ilanda verilen satış fiyatından fazla ise, evi satın almak isteyen Ceren için bu fiyat “çok iyi” olarak kabul edilmektedir.

Uzmanın kullandığı ölçütlere bağlı olarak, Ceren için teklif edilen satış fiyatının “çok iyi” olduğunu gösteriniz.

Handwritten calculations and conclusion: $150000 + 10.000 + 15000 + 35.000 = 210.000$. The conclusion is "ALABİLİR."

Ö4 bu soruyu ön testte çözemezken son testte doğru çözdüğü görülmektedir. Öğrencinin çözümü incelendiğinde bir tatil evi ilanında verilen tabloda yer alan

bilgilere göre bir dizi ölçütü değerlendirerek çözüme ulaştığı görülmektedir. Öğrenci burada yürütme sürecini gerçekleştirmiştir.

4.3. ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİ ÖĞRENDİKLERİ SÜREÇ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Üçüncü alt problem olan ‘Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrendikleri süreç ile ilgili görüşleri nelerdir?’ sorusuna cevap verebilmek için çalışmanın sonunda, çalışmaya katılan öğrenciler arasından rastgele seçilen 15 öğrenciye uygulanan yazılı görüş formundan yararlanılmıştır. Görüşme formunda öğrencilere, süreç ile ilgili değerlendirme yapmaları ve çalışmanın onlara neler kazandırdıklarını ifade etmelerini gerektiren sorular yöneltilmiştir. Görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu analiz sonucunda öğrenci görüşlerinden elde edilen kodlardan temalar oluşturulmuştur. Tablo 5’te elde edilen temalar ve bu temalar altında yer alan kodlar sunulmuştur.

Tablo 3. Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Temalar ve Temalar Altında Yer Alan Kodlar

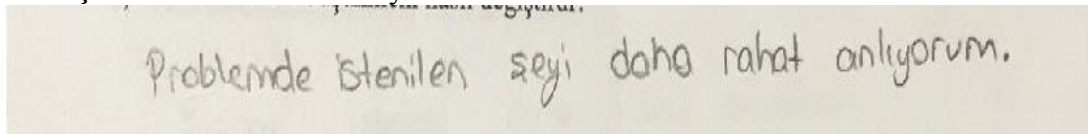
Tema	Tema Altında Yer Alan Kodlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Matematiksel Düşünme	İstenileni kolay anlama	11	73
	Denklem kurabilme	4	27
	Çözüm yolunu rahat bulma	4	27
	Problemi düzenli çözme	2	13

Problem Çözüm Süreci	En iyi stratejiyi seçme	6	40
	Adım adım ilerleme	8	53
	Hızlı çözme	5	33
	Farklı stratejiler kullanma	9	60
Günlük Hayata Aktarma	Alışverişte kullanma	6	40
Disiplinler Arası İlişki	Türkçe sözel mantıkta kullanma	11	73
	Fen bilimleri dersinde kullanma	5	33
Sınavlarda Kullanma	Yeni nesil sorularda kolaylık sağlama	4	27
	Daha hızlı çözme	5	33

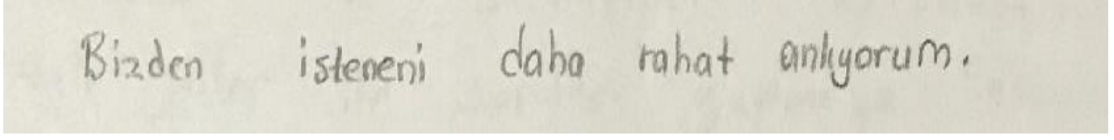
Tablo 5 incelendiğinde beş tema belirlendiği görülmektedir. Matematiksel düşünme teması altında; istenileni kolay anlama, denklem kurabilme, çözüm yolunu rahat bulma ve problemi düzenli çözüme olmak üzere dört tane kod yer almaktadır.

Matematiksel düşünme teması altındaki birinci kod, istenileni kolay anlama kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin problemi daha iyi anladıklarını, problemde istenilenin ne olduğunu daha iyi belirlediklerini ifade ettikleri görülmektedir. İstenileni kolay anlama koduna ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 19 ve Şekil 20’de yer almaktadır.

Şekil 19. İstenileni Kolay Anlama Koduna Ait Ö24’ün İfadesi

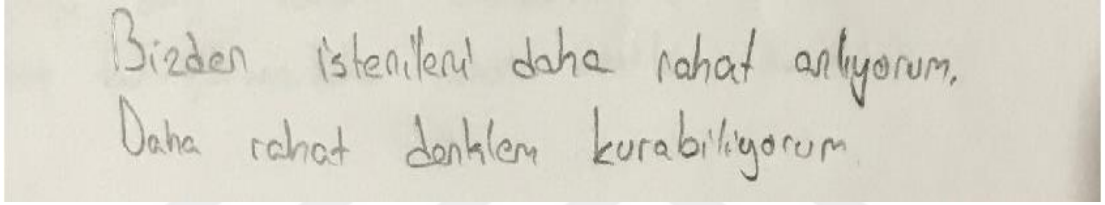


Şekil 20. İstenileni Kolay Anlama Koduna Ait Ö20'nin İfadesi

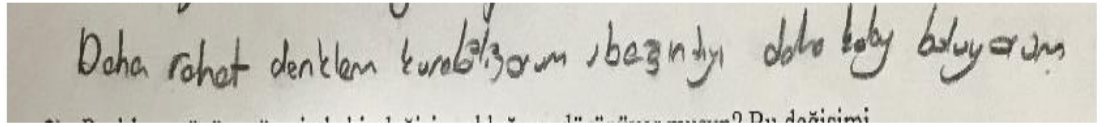


Matematiksel düşünme teması altındaki ikinci kod, denklem kurabilme kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin artık daha rahat denklem kurabildiklerini ve problemdeki bağıntıyı daha kolay bulduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Denklem kurabilme koduna ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 21 ve Şekil 22’de yer almaktadır.

Şekil 21. Denklem Kurabilme Koduna Ait Ö25'in İfadesi

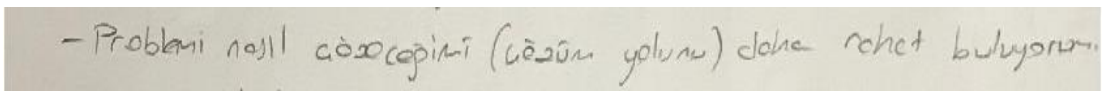


Şekil 22. Denklem Kurabilme Koduna Ait Ö18'in İfadesi

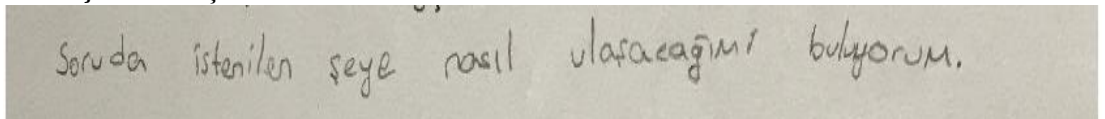


Matematiksel düşünme teması altındaki üçüncü kod, çözüm yolunu rahat bulma kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin problemin nasıl çözüleceğini daha rahat bulduklarını, problemde istenilene yani sonuca nasıl ulaşılacağını kolay bulduklarını ve hangi stratejiyi kullanacaklarına daha rahat karar verdiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Çözüm yolunu rahat bulma koduna ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 23 ve Şekil 24’te yer almaktadır.

Şekil 23. Çözüm Yolunu Rahat Bulma Koduna Ait Ö10'un İfadesi

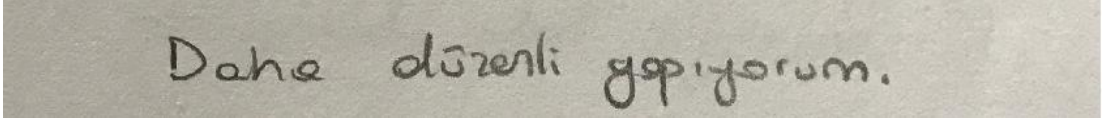


Şekil 24. Çözüm Yolunu Rahat Bulma Koduna Ait Ö17'nin İfadesi

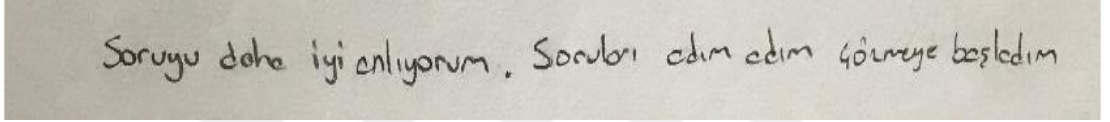


Matematiksel düşünme teması altındaki dördüncü kod, problemi düzenli çözme kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin problemleri artık adım adım çözmeye başladıklarını ve problemleri daha düzenli çözdüklerini ifade ettikleri görülmektedir. Problemi düzenli çözme koduna ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 25 ve Şekil 26'da yer almaktadır.

Şekil 25. Problemi Düzenli Çözme Koduna Ait Ö19'un İfadesi



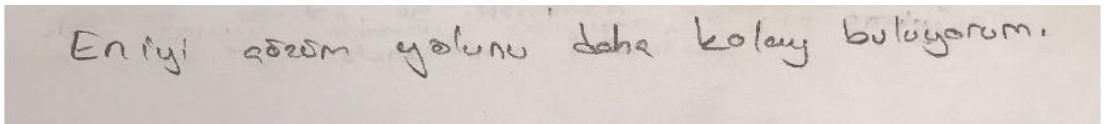
Şekil 26. Problemi Düzenli Çözme Koduna Ait Ö23'ün İfadesi



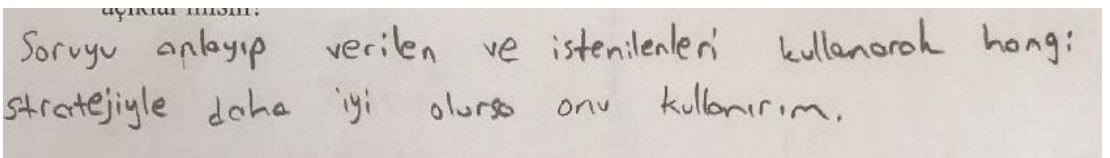
Tablo 5'te yer alan diğer tema, problem çözüm süreci temasıdır. Bu tema altında; en iyi stratejiyi seçme, adım adım ilerleme, hızlı çözme ve farklı stratejiler kullanma olmak üzere dört tane kod yer almaktadır.

Problem çözüm süreci teması altındaki birinci kod, en iyi stratejiyi seçme kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin en iyi çözüm yolunu yani en iyi stratejiyi daha rahat bulduklarını ifade ettikleri görülmektedir. En iyi stratejiyi seçme koduna ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 27 ve Şekil 28'de yer almaktadır.

Şekil 27. En İyi Stratejiyi Seçme Koduna Ait Ö25'in İfadesi

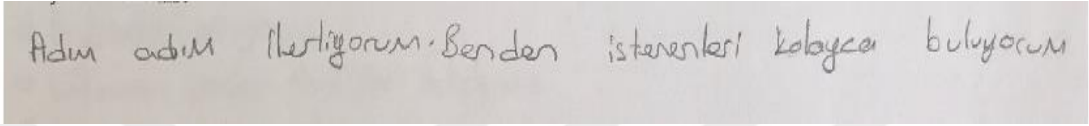


Şekil 28. En İyi Stratejiyi Seçme Koduna Ait Ö27'nin İfadesi

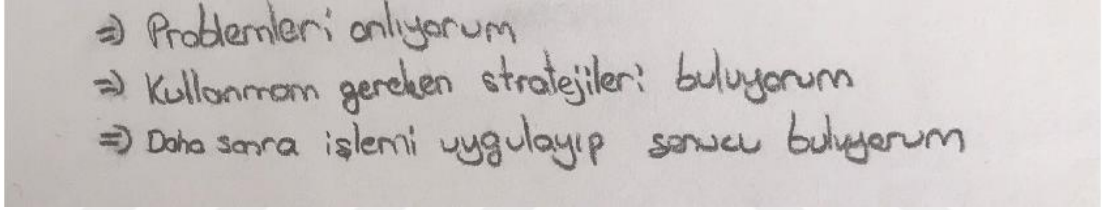


Problem çözüm süreci teması altındaki ikinci kod, adım adım ilerleme kodudur. Bu kod incelendiğinde bazı öğrencilerin problemleri adım adım ve düzenli çözdüklerini direkt ifade ettikleri görülürken bazı öğrencilerin ise uyguladıkları problem çözüm sürecinde izledikleri adımları yazarak ifade ettikleri görülmektedir. Adım adım ilerleme koduna ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 29 ve Şekil 30’da yer almaktadır.

Şekil 29. Adım Adım İlerleme Koduna Ait Ö17’nin İfadesi

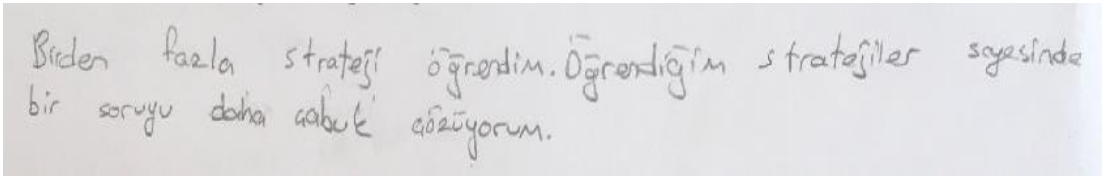


Şekil 30. Adım Adım İlerleme Koduna Ait Ö21’in İfadesi

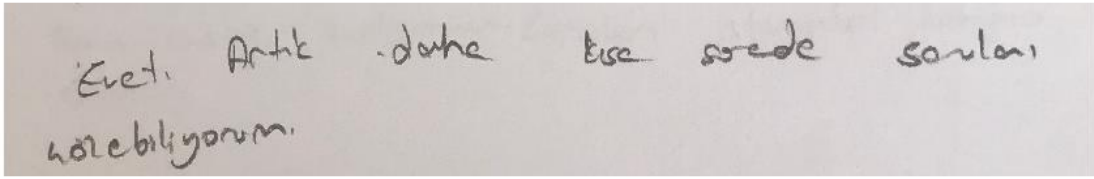


Problem çözüm süreci teması altındaki üçüncü kod, hızlı çözme kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin, öğrendikleri stratejiler sayesinde problem çözüm sürecinin hızlandığını, farklı bakış açısı kazandıklarını ve soruları daha kısa sürede çözmeye başladıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenci ifadelerine ait örnekler Şekil 31 ve Şekil 32’de yer almaktadır.

Şekil 31. Hızlı Çözme Koduna Ait Ö17’nin İfadesi

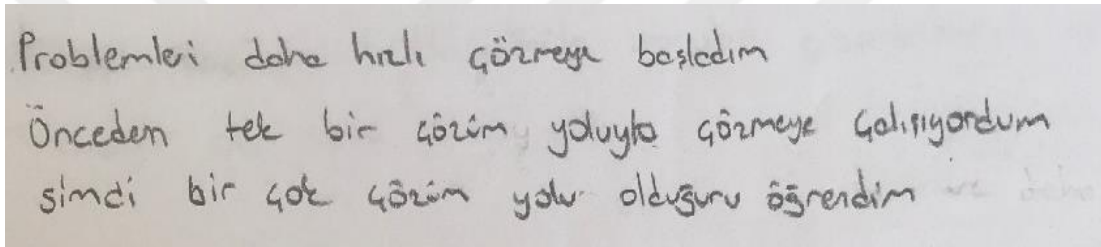


Şekil 32. Hızlı Çözme Koduna Ait Ö22'nin İfadesi



Problem çözüm süreci teması altındaki dördüncü kod, farklı stratejiler kullanma kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin farklı stratejiler öğrendikleri için artık soruları çözerken farklı çözüm yolları (stratejiler) kullandıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Farklı stratejiler kullanma koduna ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 33 ve Şekil 34'te yer almaktadır.

Şekil 33. Farklı Stratejiler Kullanma Koduna Ait Ö23'ün İfadesi



Şekil 35. Alışverişte Kullanma Koduna Ait Ö21'in İfadesi

Şekil 36. Alışverişte Kullanma Koduna Ait Ö24'ün İfadesi

Tablo 5'te yer alan temalardan birisi de disiplinler arası ilişki temasıdır. Bu tema altında; Türkçe sözel mantıkta kullanma ve Fen Bilimleri dersinde kullanma olmak üzere iki tane kod yer almaktadır. Bu tema incelendiğinde öğrencilerin, öğrendikleri stratejileri daha çok Türkçe dersinde sözel mantık sorularında kullandıklarını belirttikleri görülmektedir. Sözel mantık sorularında özellikle tablo yapma ve sistematik liste yapma stratejilerini kullanarak verileri düzenlediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca Fen Bilimleri dersinde de öğrendikleri stratejileri kullandıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Disiplinler arası ilişki teması altındaki kodlara ait öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 37 ve Şekil 38'de yer almaktadır.

Şekil 37. Öğrendikleri Stratejileri Türkçe ve Fen Bilimleri Dersinde Kullandığına Dair Ö23'ün İfadesi

Şekil 38. Öğrendikleri Stratejileri Türkçe ve Fen Bilimleri Dersinde Kullandığına Dair Ö18'in İfadesi

Tablo 5'te yer alan son tema sınavlarda kullanma temasıdır. Bu tema altında; yeni nesil sorularda kolaylık sağlama, daha hızlı çözme olmak üzere iki tane kod yer almaktadır.

Sınavlarda kullanma teması altındaki birinci kod, yeni nesil sorularda kolaylık sağlama kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin yeni nesil sorular olarak ifade ettikleri matematik okuryazarlığı gerektiren sorularda öğrendikleri stratejileri kullandıklarını ve LGS'de de kullanabileceklerini düşündüklerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 39 ve Şekil 40'ta yer almaktadır.

Şekil 39. Yeni Nesil Sorularda Kolaylık Sağlama Koduna Ait Ö18'in İfadesi

Şekil 40. Yeni Nesil Sorularda Kolaylık Sağlama Koduna Ait Ö21'in İfadesi

Sınavlarda kullanma teması altındaki ikinci kod, daha hızlı çözme kodudur. Bu kod incelendiğinde öğrencilerin sınavdaki soruları stratejiler sayesinde daha hızlı

özerek zamandan tasarruf ettiklerini belirttikleri görölmektedir. Öğrenci ifadelerinden örnekler Şekil 41, Şekil 42 ve Şekil 43'te yer almaktadır.

Şekil 41. Daha Hızlı Çözme Koduna Ait Ö10'un İfadesi

- Evet, zamandan tasarruf sağlıyorum ve soruları çözebiliyorum,

Şekil 42. Daha Hızlı Çözme Koduna Ait Ö23'ün İfadesi

Evet sınavlarda ise yoracağımı düşünüyorum
sınavdaki soruların çözümünde zorlandığımda öğrendiğim
stratejileri kullanarak daha rahat çözeceğimi düşünüyorum

Şekil 43. Daha Hızlı Çözme Koduna Ait Ö22'nin İfadesi

Evet çünkü bu yöntemler sayesinde
hem daha kısa sürede çözeceğim, zamandan
tasarruf edeceğim ve daha rahat çözeceğim

5. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte matematik okuryazarlıklarındaki değişimlerini incelemektir. Matematik okuryazarlıklarındaki değişim; formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme süreçleri temel alınarak derinlemesine analiz edilmiştir. Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiği çeşitli ortamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2019a). Araştırmanın bu bölümünde bulgular alan yazın eşliğinde tartışılmış olup ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlardan yola çıkarak daha sonra yapılacak olan benzer çalışmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın birinci alt problemi ‘Problem çözme stratejilerinin uygulandığı süreçte öğrencilerin çözüm süreçleri nasıl değişmektedir?’ olarak belirtilmiştir. Bu alt probleme ait bulgular matematiksel süreçler bağlamında ele alınmıştır. Matematik okuryazarlığı başarı düzeyi hakkında bilgi edinmenin birçok farklı yolu vardır. Bu yollardan birisi de matematik okuryazarlığı problemlerinin çözümündeki matematiksel süreçleri kontrol etmektir (OECD, 2010). Matematiksel süreçler matematiksel kavramları kazandırmada, bu kavramlar arasındaki ilişkileri fark etmede ve matematiği etkili bir şekilde kullanmada önemli yer tutmaktadır. Bununla birlikte anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesinde de öneme sahiptir (MEB, 2013). Alan yazında, matematiksel süreçlerin nasıl kazandırılacağı, hangi etkinlik ve uygulamaların bu süreçleri kazandırmada etkili olacağına yönelik yeterince çalışma yer almamaktadır (Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2013).

Formüle etme sürecinde gerçek dünyadan matematik dünyasına aktarım söz konusudur. Gerçek dünya bağlamında karşılaşılan bir problem durumunun çıktılarının belirlenmesi ve matematiksel olarak ifade edebilmek ve çözüm bulmak için değişkenlerin tespit edilmesi gerekmektedir (Çepni, 2019). Yapılan çalışmada formüle etme sürecinde öğrencilerde problemleri matematikselleştirmede gelişim görülmüştür.

Çalışma ilerledikçe öğrencilerin problem durumundaki değişkenleri daha rahat belirleyebildikleri, sembol ve formülle gösterebildikleri, matematiksel ilişkileri fark etmede kolaylık yaşadıkları yani problemde ifade edilen durumu matematiksel olarak ifade etmede ilerleme gösterdikleri gözlemlenmiştir. Matematik eğitiminin birincil hedefi “matematikselleştirmeyi” öğretmek olmalıdır (Martin, 2007). Öğrenciler öğrendikleri stratejiler sayesinde problemleri basitleştirerek matematik dünyasına aktarımını sağlamada kolaylık yaşamışlardır. Ayrıca yapılan çalışmanın öğrenciler üzerinde, problemde yer alan ifadeleri matematiksel kavramlara göre organize etmelerinde, problemi daha düzenli çözmelerinde kolaylık sağladığı gözlemlenmiştir. Tüm bu gelişimler göz önüne alındığında yapılan çalışmanın matematiksel süreçlerden formüle etme sürecinde önemli gelişmeler sağladığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yürütme süreci denildiğinde akla matematiksel işlemlerin yapılması, araçların kullanılması, grafik ve diyagramların oluşturulması ve matematiksel çıkarımlarda bulunma gelmektedir (Altun, 2014). Yapılan çalışmada yürütme sürecinde problem durumunu çözüme ulaştırmak için matematiksel problem çözme stratejilerinden uygun olanı seçip kullanmada, farklı stratejiler ile sonucu desteklemede, gerekli matematiksel işlemleri yapmada, uygun tablo ve grafikte göstermede, matematiksel sonuçları açıklama ve haklı göstermede ilerlemeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu boyutlar ele alındığında ayrı ayrı gelişimler şu genel yapılarla verilebilir. Matematiksel problem çözme stratejilerinden uygun olanı seçip kullanmada; öğrenciler çalışmanın ilk haftalarında problemi okuduktan sonra verilen sayılarla direkt işlem yapmaya başlarken ilerleyen haftalarda öncelikle değişkenleri belirleyip daha sonra uygun stratejiyi seçip problemi çözmeye başladıkları gözlemlenmiştir. Böylelikle problemleri daha rahat çözdüklerini ve problemde verilen bilgi kalabalığından sıyrılıp problemleri düzenli çözebildiklerini ifade etmişlerdir. Farklı stratejiler ile sonucu desteklemede; çalışmanın uygulandığı süreçte öğrenciler matematiksel sonuçlar elde etmek için ilk haftalarda sadece öğrendikleri stratejileri uygularken ilerleyen haftalarda farklı stratejiler önerebilmiş ve böylelikle buldukları çözümleri farklı stratejiler ile destekleyebilmişlerdir. Ayrıca çalışmanın başlarında bir problem için sadece bir çözüm yolu olabileceğini ifade ederken çalışma ilerledikçe birden fazla çözüm yoluyla problemlerin çözülebileceğini ifade etmişlerdir. Bazı haftalarda verilen problemleri farklı stratejiler ile çözdükleri böylelikle çözümü destekledikleri ve çalışmayla birlikte farklı bakış açısı kazandıkları gözlemlenmiştir.

Gerekli matematiksel işlemleri yapma; süreç içerisinde öğrencilerin problem durumunu matematiksel olarak ifade ettikten sonra aritmetik hesaplamaları, denklem çözümlerini yani gerekli matematiksel işlemleri düzenli bir şekilde yapabildikleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler çalışmadan önce rastgele ve karışık işlemler yaptıklarını ancak çalışmayla birlikte daha düzenli ve anlamlı işlemler yaptıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte problem çözüm sürecinde gerektiğinde uygun tablo ve grafikler kullanarak çözüme ulaştıkları görülmüştür. Problem çözme stratejilerinden tablo yapma ve sistematik liste yapma stratejilerinin bu konuda etkisinin olduğu görülmektedir. Matematiksel sonuçları açıklama ve haklı göstermede; çalışmayla birlikte öğrencilerin öğrendikleri stratejileri kullanarak problem çözümlerini ve sonuçlarını açıklarken matematik dilini daha etkin kullandıkları ve çıkan sonucu savunabildikleri görülmüştür. Matematik dersi öğretim programının genel amaçları içerisinde yer alan, “*öğrenciler, matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilmelidir.*” hedefine katkı sağlamaktadır (MEB, 2018: 9). Rutin olmayan problemle ilgili çalışmalar, öğrencilerin yaratıcı düşünmesini, ilişki - örüntü aramasını ve ispat becerilerini geliştirir (Altun, 2014).

Bu bulgular ışığında problem çözme stratejilerinin öğretilmesi uygulamasının yürütme sürecinde ilerlemeler sağladığı sonucuna ulaşılmaktadır. Yürütme sürecindeki beceriler, matematik eğitiminde öğrencilere kazandırılması gereken temel beceriler arasında yer almaktadır (MEB, 2013).

Gür ve Hangül (2015), bir problemin çözümünün sadece bir yolla değil de birden fazla strateji ile çözülebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Okur (2008), matematik öğretiminde çeşitli problem çözme stratejileri gerektiren problemlere yer verilmesinin, öğrencilerin yeni stratejiler denemesinin ve risk almasının problem çözme başarı düzeyini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Taşpınar (2011), öğrencilerin ön testte kullandıkları problem çözme stratejisi sayısının oldukça sınırlı olduğunu ancak problem çözme stratejileri öğretiminden sonra öğrencilerin problemleri çözerken birden fazla strateji kullandıklarını ifade etmiştir. Bu çalışmanın sonunda öğrencilerin bir problemin çözümünde birden fazla strateji önerebilmeleri ve birden fazla çözüm stratejisini bir problemde kullanabilmeleri sonucu bu çalışmaları desteklemektedir.

Yorumlama ve değerlendirme süreci problemlerin çözülmesi sonucunda elde edilen verilerin yorumlanması sonucu gerçek dünyadaki probleme çözüm üretilmesidir (Çepni, 2019). Çalışmada yorumlama ve değerlendirme sürecinde

matematiği gerçek hayatla ilişkilendirip gerçek hayata aktarmada, bir problem durumunun gerçek dünya bağlamında uygunluğunun değerlendirilmesinde ilerlemeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalarda, derslerde günlük hayatla ilişkili problemlere yer verilmesi matematik okuryazarlığı başarı düzeyini artırdığı ve matematik okuryazarı birey yetiştirilmesine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Gellert, 2004; Karakaş ve Ezentaş, 2021). Uygulama sürecinde çözülen problemleri öğrencilerin hayatın içinden bulmaları ve çalışma sonucunda elde edilen matematik okuryazarlığı seviyesinin artması bu çalışmaları desteklemektedir.

NCTM (1989) tarafından matematik okuryazarlığı bir problemi çözmek için bireyin keşfetme, mantık yürütme, tahmin etme ve problemleri çözmek için matematiksel yöntemleri etkili bir şekilde kullanma yeteneği olarak ifade edilmektedir. Çalışma sonucunda öğrencilerdeki ilerlemelere bakıldığında bu ifadeler ile örtüştüğü görülmektedir. PISA araştırması kapsamında tanımlanan matematik okuryazarlığı, öğrencilerin matematiği günlük bağlamlarda kullanabilme kapasitesini geliştirmesi üzerine özellikle vurgu yapmaktadır. Bunun için de matematik derslerinde çok sayıda öğrenme yaşantılarının olması önemlidir (OECD, 2019a). Çalışmada problem çözme stratejilerinin öğretilmesi sürecinde öğrencilerle çözülen problemler gerçek yaşam bağlamında sunulmuş olup öğrencilerin öğrendikleri matematiksel bilgileri kullanabilmelerine fırsat tanınmıştır.

Problem çözme stratejilerinin öğretilmesinin matematiksel süreçler bağlamında ele alındığında matematik okuryazarlığını geliştirdiği görülmektedir. Buradan yola çıkarak problem çözme stratejileri ile matematiksel süreçler arasında olumlu bir ilişki olduğu ve matematiksel süreç becerilerin kazandırılmasında derslerde problem çözme stratejilerinin uygulanmasının katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmaktadır. Temel ve Altun (2020), problem çözümüne yönelik strateji seçilmesinde ve uygulanmasında matematiksel süreç becerilerinin işe koşulduğunu dolayısıyla problem çözme stratejileri ile matematiksel süreç becerileri arasında bir ilişki bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bu ifadeler çalışmadan elde edilen sonucu desteklemektedir.

Matematiksel süreçlerdeki ilerlemeler çalışma sonrasında her hafta uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen öğrenci ifadelerine ve çalışma sürecindeki öğrenci çözüm kâğıtlarına da yansımıştır. Öğrencilerin stratejileri öğrenmeden önce bir problem durumunu matematiksel olarak ifade etmede ve problemi çözmede zorluk yaşarken stratejileri öğrendikten sonra problem durumlarını matematiksel olarak ifade etmede ve uygun stratejiyi seçip sonuca ulaşmada kolaylık

yaşadıkları gözlemlenmiştir. Alan yazında, problem çözme stratejisi eğitimi verilen öğrenci ve öğretmen adaylarının bu stratejileri etkin bir şekilde kullanabildikleri ve problem çözme başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılan çalışmalar yer almaktadır. Altun vd. (2007), öğrencilerin problem çözme başarılarının artmasına öğretilen problem çözme stratejilerinin etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Gallagher ve Lisi (1994), öğrencilerin rutin olmayan problem çözme stratejileri ile rutin olmayan problemleri çözme performansları arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Başdamar (2019), problem çözme stratejileri öğretiminin hem problem çözme becerisini geliştirdiğini hem de matematik dersi akademik başarısını artırdığını ifade etmiştir. Aynı şekilde, Sulak (2005), problem çözme stratejileri başarısı ile problem çözme başarısı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yıldız (2008), Polya'nın adımlarına dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin matematik problemlerini çözme becerilerini arttırdığı, problem çözmeye ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde rol oynadığı sonucuna ulaşmıştır. Arşuk ve Sezgin Memnun (2020), üst biliş destekli problem çözme stratejisi öğretiminin öğrencilerin hem üst biliş becerilerinin hem de problem çözme başarılarının artmasını sağladığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, problem çözme stratejilerinin uygulanması sürecinde öğrencilerin stratejileri öğrenebildiği ve karşılaştıkları problem durumunda bu stratejileri kullanabildikleri görülmektedir. Bu bakımdan problem çözme stratejilerinin öğretiler olduğu sonucuna ulaşılabilir. Dönmez (2002), ilköğretim 2 ve 3. sınıf öğrencilerinin belirli düzeyde problem çözme stratejilerini öğrenebildiklerini ifade etmiştir. Aynı zamanda yapılan öğretimin problem çözme stratejilerini kullanmada olumlu yönde anlamlı bir artış oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde, Arslan (2002), 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmesi ve kullanması üzerine yürüttüğü çalışmasının sonucunda stratejilerin öğrenilebilir olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yazgan ve Bintaş (2005), problem çözme stratejilerinin öğrenilebilir olduğunu ifade etmişlerdir. Durmaz ve Altun (2014), ilköğretim öğrencilerinin herhangi bir eğitim almadan rutin olmayan matematik problemlerine çözüm üretebildiklerini, eğitim aldıktan sonra ise problem çözme stratejilerini daha iyi öğrenebildikleri ve kullanabildiklerini belirtmişlerdir. Taşpınar (2011), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine uygulanan problem çözme stratejilerinin öğretmenin ardından öğrencilerin stratejileri öğrenebildikleri ve farklı çözüm yollarını kullanabildikleri sonucuna ulaşmıştır. Altun ve Arslan (2006), stratejilerin oldukça yüksek yüzdelik

değerler seviyesinde öğrenilebildiği ve problem çözmede kullanılabildiği sonucuna ulaşmışlardır. Cai (2003), problem çözme ve rutin olmayan problemlerin çözümündeki başarının problem çözme stratejilerinin kullanımıyla paralellik gösterdiğini ifade etmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, bu çalışmaları destekler niteliktedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘Problem çözme stratejilerinin öğretildiği uygulamanın öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?’ olarak belirtilmiştir. Bu alt problem araştırılırken uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanan ön test ve son test sonuçlarından yararlanılmıştır. Grubun ön test ve son test matematik okuryazarlık başarı düzeyleri karşılaştırılmış ve istatistiksel açıdan son test lehine nicel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Nitel olarak da bu farklar desteklenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde problem çözme stratejilerinin öğretilmesinin öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyesini arttırdığı sonucuna ulaşılmaktadır. Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde doğrudan problem çözme stratejilerinin uygulanması ile matematik okuryazarlığının birlikte araştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bazı çalışmalarda matematik okuryazarlık eğitiminin ve matematik uygulama derslerinin matematik okuryazarlık düzeyi ile arasındaki ilişki araştırıldığı görülmektedir. Demirci (2018), uygulanan matematiksel modelleme eğitiminin matematik okuryazarlık düzeyini geliştirdiğini belirtmiştir. Kaiser ve Willander (2005), bir grup öğrenciye verilen matematik okuryazarlık eğitiminin matematik okuryazarlığında ilerleme sağladığını belirtmişlerdir. Mayan (2019), problem çözme ve kurma uygulamalarının matematik okuryazarlık başarısını anlamlı bir şekilde arttırdığını ortaya koymuştur. Korkmaz (2016), ortaokul altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen matematik uygulama dersinin matematik okuryazarlığını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Taşkın vd. (2018), matematik okuryazarlığı eğitiminin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık başarısını anlamlı derecede arttırdığını ifade etmişlerdir. Şaban (2019) seçmeli matematik uygulama dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerinde artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin formüle etme, yürütme ve yorumlama ve değerlendirme performans puanlarında da istatistiksel olarak artış olduğunu belirtmiştir. Uygulama süreçleri farklılık gösterse de belirtilen araştırmadan elde edilen bulgular, çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Matematik okuryazarı bir birey, gerçek yaşam bağlamında karşılaştığı bir problem durumunu matematiksel ortama aktararak formüle edebilir, sahip olduğu bilgi ve becerileri kullanarak matematiksel olarak ifade ettiği problemi çözebilir ve çözüm sonucunda ulaştığı matematiksel sonuçları gerçek yaşam durumuna göre yorumlayabilir (Temel ve Altun, 2020). Matematiksel süreçlerin matematiğin öğretilmesinde ve matematik okuryazar bireyler yetiştirilmesinde önemli bir yeri vardır. Yapılan çalışmada öğrencilere problem çözme stratejileri ile matematiksel süreçler kazandırılmış dolayısıyla matematik okuryazarlık seviyelerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ön test ve son testteki öğrenci çözümleri incelendiğinde öğrencilerin ön testte yorum yapamadıkları, çok kısa çözümlerle sonuca ulaşmaya çalıştıkları, matematiksel süreçleri işletemedikleri gözlemlenirken son testte formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme adımlarını işlettikleri gözlemlenmiştir. Buradan yola çıkarak çalışmanın matematiksel süreçlerin kazandırılmasına katkı sağladığı sonucuna varılmaktadır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi ‘Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrendikleri süreç ile ilgili görüşleri nelerdir?’ şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme ilişkin uygulama sonunda yapılan yazılı görüş formundan elde edilen verilerden ortak temalar oluşturulmuştur.

Matematiksel düşünme teması altında öğrencilerin verdikleri yanıtlardan bu uygulama sonucunda problemlerde istenilen durumları daha rahat anladıkları, daha kolay denklem kurabildikleri, çözüm yoluna daha rahat ulaşabildikleri ve problemleri artık daha düzenli çözdükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Problem çözüm süreci temasında öğrenciler uygulama sonucunda en iyi stratejiyi seçebildiklerini, problemleri çözerken adım adım ilerlediklerini, problemleri daha hızlı çözebildiklerini ve bir problemin çözümünde farklı stratejiler kullanabildiklerini ifade etmişlerdir. Taşpınar (2011), sekizinci sınıf öğrencilerine problem çözme stratejilerini anlattıktan sonra öğrencilerin her probleme farklı çözüm stratejisi geliştirebildikleri sonucuna ulaşmıştır. Araştırmanın sonucu bu çalışmanın sonucuyla uyum göstermektedir.

Günlük hayata aktarma temasında öğrenciler öğrendikleri problem çözme stratejilerinin genellikle alışveriş yaparken kolaylık sağladığını ve alışverişte kullandıklarını belirtmişlerdir. Gellert (2004) günlük hayattan örneklerin matematik okuryazarlığını kazandırmak için önemli olduğunu, Baştürk Şahin ve Altun (2019), öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarında kullanabilmelerini

önemsedikleri ve günlük hayata aktarılan bilgilerin hem daha dikkat çekici hem de daha kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak çalışmadan elde edilen bilgi ve becerilerin günlük hayata aktarılması çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Disiplinler arası ilişki teması altında öğrencilerin verdikleri yanıtlardan öğrendikleri problem çözme stratejilerini Türkçe dersinde özellikle sözel mantık sorularında ve Fen Bilimleri dersinde kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Sınavlarda kullanma teması altında öğrencilerin yanıtlarından bu çalışmanın girdikleri sınavlarda yeni nesil sorular olarak ifade ettikleri sorularda kolaylık sağladığı ve problemleri daha hızlı çözmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kükey (2013), matematik okuryazarlığı ile matematik başarısı arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde ilişkinin olduğunu belirtmiştir.

Çalışma sonunda yapılan yazılı görüş formlarından elde edilen öğrenci ifadelerine bakıldığı zaman öğrencilerin çalışmadan memnun kaldıkları, problem çözmede farklı bakış açısı kazandıkları, bir problemle karşılaştıkları zaman artık birden fazla strateji akıllarına geldiği gibi olumlu dönütler alınmıştır. Bundan dolayı yapılan çalışmanın öğrenciler üzerinde problem çözüm süreçleriyle ilgili olumlu sonuçlar oluşturduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmalar ile bu çalışmanın sonuçları örtüştüğü görülmektedir. Yazgan ve Bintaş (2005), problem çözme stratejilerinin öğretiminin problem çözme başarısı ve performansları üzerine olumlu sonuçlar ortaya çıktığı sonucuna ulaşmışlardır. Arslan (2002), problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarısını arttırdığı ve problem çözmeye karşı olumlu tutum kazandırdığını ifade etmiştir.

Sonuç olarak bu bulgular problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte öğrencilerin matematik okuryazarlığının geliştiğini göstermektedir.

5.2. ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak ileride yapılacak olan çalışmalar için araştırmacılara ve program geliştirme uzmanlarına aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Bu araştırma sekizinci sınıf öğrencileriyle sınırlı tutulmuştur. Değişik sınıf düzeylerinde ve daha fazla öğrenci sayısı ile çalışma yapılabilir. Ayrıca araştırma bir grup üzerinde yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarıyla çalışma yapılarak bu gruplar üzerinden matematik okuryazarlık seviyelerindeki değişim kıyaslanabilir.
- Yapılan araştırmada 10 tane stratejiye ait ikişer problem çözülmüştür. Yapılacak araştırmalarda her stratejiye ait daha fazla probleme yer verilebilir ve araştırmanın süresi daha uzun tutulabilir.
- Problem çözme stratejilerinin öğretildiği öğrencilerdeki gelişim süreci boylamsal olarak incelenebilir. Böylelikle gelişimin kalıcılığı ve gelişim süreci daha iyi takip edilebilir.
- Problem çözme stratejilerinin öğretilmesi matematik okuryazarlık düzeyinde gelişim sağladığı için matematik öğretim programlarında problem çözme stratejilerine yer verilebilir.
- Problem çözme stratejilerinin öğrencilere öğretilmesi ve sınıf içinde bu alanla ilgili çalışma yapılabilmesi için öncelikle öğretmenin bu konuda belirli yetkinliklere sahip olması gerekmektedir. Bunun için problem çözme stratejileri ile ilgili öncelikle öğretmenlerle çalışmalar yapılabilir.
- Matematik okuryazarı birey yetiştirmek ve matematik okuryazarlığı eğitiminin doğru yürütülebilmesi için eğitim fakültelerinde öğretmenlere bu alanla ilgili eğitim verilebilir.
- Bu çalışmada problem çözme stratejilerinin öğretilmesinin öğrencilerin çözüm süreçlerine, matematik okuryazarlığı başarısına ve öğrencilerin çalışma süreci ile ilgili görüşlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmaya ek olarak öğrenci tutum ve algıları da ölçülerek çalışma desteklenebilir.

KAYNAKÇA

- Afifah, A., Khoiri, M. and Qomaria, N. (2018). Mathematics Preservice Teachers' Views on Mathematical Literacy. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 1(3), 92-94.
- Akkuş, N. (2008). *Yaşam boyu öğrenme becerilerinin göstergesi olarak 2006 PISA sonuçlarının Türkiye açısından değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akyüz, G. ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *Elementary Education Online*, 9(2), 668-678.
- Altun, M. (2014). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. (28. basım). Bursa: Aktüel Alfa Yayınevi.
- Altun, M. (2016). *Matematik Öğretimi*. (12. basım). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı; yeni nesil soru yazma ve öğretim düzenleme teknikleri*. Bursa: Aktüel 16.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Altun, M., Sezgin Memnun, D. ve Yazgan, Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6(1), 127-143.
- Arslan, Ç. (2002). *İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Arslan, Ç. ve Yazgan, Y. (2019). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri*. (7. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Arsuk, S. ve Sezgin Memnun, D. (2020). Yedinci Sınıf Öğrencilerinde Üstbiliş Destekli Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Üstbiliş Becerilere Etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 559-573.
- Azapağası İlbağı, E. (2012). *PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ve tutumlarının incelenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Baki, A. (2019). *Matematiği öğretme bilgisi*. (2. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Başdamar, B. (2019). *Problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

- Baştürk Şahin, B. N. ve Altun, M. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının ürettiği matematik okuryazarlığı problemlerinin matematiksel süreçler bağlamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 146-161.
- Baykul, Y. (2010). *Problem çözme stratejileri*. Konya: Gençlik Kitabevi Yayınları.
- Bindak, R. ve Özgen, K. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Bolstad, O. H. (2020). Secondary Teachers' Operationalisation of Mathematical Literacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 115-135.
- Bozkurt, I. (2019). *Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığının gelişiminin incelenmesi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (27. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. (28. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Canbazoğlu, H. B. ve Tarım, K. (2021). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı problemi kurma becerileri ve matematik etkinliği geliştirme süreçleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(231), 147-172.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Cevizci, A. B. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma becerilerine yönelik öğretmen görüşleri*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Çelik, M. A. (2019). *10. sınıf matematik ders kitabının problem çözme stratejileri açısından incelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çepni, S. (Editör). (2019). *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dede, Y. (2016). Matematik öğretmenleri konseyi standartlarıyla matematik öğretimi. Van De Walle, A. J., Karp, S. K., & Bay-Williams, M. J. (2016). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Baskıdan) (Çev. Ed. S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demir, G. (2019). *8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları problem çözme stratejileri ve problem çözme sürecinde karşılaştıkları hatalar*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

- Demirci, G. (2018). *Matematiksel modelleme yönteminin matematik okuryazarlığına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doyle, K. (2007). The teacher, the tasks: Their role in students' mathematical literacy. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice Volume 1*, 246-254.
- Dönmez, N. (2002). *İlköğretim 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Durmaz, B. ve Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30), 73-94.
- Erdoğan, A. ve Özdemir Erdoğan, E. (2013). Didaktik durumlar teorisi ışığında ilköğretim öğrencilerine matematiksel süreçlerin yaşatılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 17-34.
- Gallagher, A. M. and De Lisi, R. (1994). Gender differences in Scholastic Aptitude Test: Mathematics problem solving among high-ability students. *Journal of Educational psychology*, 86(2), 204-211.
- Gellert, U. (2004). Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*, 55(1), 163-179.
- Gür, H. ve Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95-112.
- Gürbüz, M. Ç. (2014). *PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Güzel, S. (2017). *Altıncı sınıf matematik dersi öğretim programının matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından değerlendirilmesi ve geliştirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Hermawan, L. I., Lestari, N. D. S. and Rahmawati, A. F. (2019, March). Supporting Students' Reasoning and Argumentation Skills Through Mathematical Literacy Problem on Relation and Function Topic. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 243, No. 1, p. 012106). IOP Publishing.
- Hiebert, J., Morris, A. K. and Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: An "experiment" model for teaching and teacher preparation in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(3), 201-222.
- İlgün Dibek, M. (2015). *PISA 2012 matematik okuryazarlığı ile öğrenme ve öğretme süreci değişkenleri arasındaki ilişkiler*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.

- Kabael, T. ve Baran, A. A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı performanslarının ve matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 51-67.
- Kaiser, G. ve Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: Results of an empirical study. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24(2-3), 48-60.
- Karakaş, A. ve Ezentaş, R. (2021). Yedinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(232), 225-245.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın-Dağıtım.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Korkmaz, T. (2016). *Matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Köysüren, M. ve Üzel, D. (2018). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 81-101.
- Kurbal, M. S. (2015). *An investigation of sixth grade students' problem solving strategies and underlying reasoning in the context of a course on general puzzles and games*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kükey, E. (2013). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerinin matematik başarılarına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kükey, E., Aslaner, R. ve Tutak, T. (2019). An Investigation of the Problem Solving Strategies used of Middle School Students for of the Assumption Component of Mathematical Thinking. *Journal of Computer and Education Research Year*, 7(13), 146-170.
- Leech, N. L. and Onwuegbuzie, A. J. (2009). A typology of mixed methods research designs. *Quality & Quantity*, 43(2), 265-275.
- Lester Jr, F. K. and Kehle, P. E. (2003). From problem solving to modeling: The evolution of thinking about research on complex mathematical activity. In R. Lesh, & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond Constructivism Models and Modeling Perspectives on Mathematical Problem Solving, Learning, and Teaching* (pp. 501-517). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Machaba, F. M. (2017). Pedagogical demands in mathematics and mathematical literacy: A case of mathematics and mathematical literacy teachers and facilitators. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 95-108.
- Martin, H. (2007). Mathematical Literacy, *Academic Research Library*, 7(5), 28-31.

- Mayan, T. (2019). *Problem çözme ve problem kurma uygulamalarının ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- MEB (1996). *Türk Ansiklopedisi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB, (2013). *PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MEB, (2016). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MEB. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı* (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/> Erişim Tarihi: 25.06.2021.
- MEB. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, 10.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris, Fransa: OECD Publications.
- OECD (2010), "PISA 2009 Results: What students know and can do: Student performance in reading, mathematics and science", (Paris: OECD Publishing).
- OECD (2019a). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD (2019b). *PISA 2018 results volume I: What students know and can do*. Paris: OECD Publishing.
- Okur, S. (2008). *Students' Strategies, Episodes and Metacognitions in the Context of PISA 2003 Mathematical Literacy Items*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Pallant, J. (2011). *Survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS*, 4.
- Pesen, C. ve Bindak, R. (2021). İlkokul matematik dersinde problem çözme öğretim uygulamaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 173-186.
- Polya, G. (1997). *Nasıl Çözmeli?* (F. Halatçı, Çev.). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Posamentier, A. S. and Krulik S. (2020). *Etkili ve yaratıcı çözümler için problem çözme stratejileri*. (2. Baskıdan) (çev. L. Akgün). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Salsabila, E., Rahayu, W., Kharis, S. A. A. and Putri, A. (2020). A Comparison between Generative Learning and Conventional Learning Model on Students' Mathematical Literacy in the 21st century. *MSCEIS 2019*.
- Saputri, P., Mardiana, M. and Triyanto, T. (2018, September). An Analysis of Student's Mathematical Literacy Ability of Junior High School Students. In *International Conference on Teacher Training and Education 2018 (ICTTE 2018)* (pp. 185-189). Atlantis Press.
- Satıcı, K. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong-Çin*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Sfard, A. (2014). University mathematics as a discourse – why, how and what for?. *Research in Mathematics Education*, 26(2), 199-203. <http://dx.doi.org/10.1080/14794802.2014.918339>.
- She, H. C., Stacey, K. and Schmidt, W. H. (2018). Science and mathematics literacy: PISA for better school education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 1-5.
- Simamora, R. E. and Saragih, S. (2019). Improving students' mathematical problem solving ability and self-efficacy through guided discovery learning in local culture context. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 61-72.
- Stacey, K., and Turner, R. (2015). *Assessing mathematical literacy: The PISA experience*. New York, NY: Springer.
- Steen, L. A., Turner, R. and Burkhardt, H. (2007). Developing mathematical literacy. In *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 285-294). Springer, Boston, MA.
- Sulak, S. (2005). *İlköğretim matematik dersinde problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Sumirattana, S., Mekanong, A. and Thipkong, S. (2017). Using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process to enhance secondary school students' mathematical literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 307-315.
- Şaban, Ö. (2019). *Matematik uygulamaları dersinin ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşkın, E., Ezentaş, R. ve Altun, M. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2069-2079.
- Taşpınar, Z. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları problem çözme stratejilerinin belirlenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Temel, H. ve Altun, M. (2020). Problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(3), 173-197.
- Türkan, K. (2019). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Becerilerinin İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Usta, H. G. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uyar, Z. E. (2019). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin matematiksel modellemede problem çözme stratejilerinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Uysal, E. ve Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15.
- Van De Walle, A. J., Karp, S. K. and Bay-Williams, M. J. (2016). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (7. Baskıdan) (Çev. Ed. S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yaftian, N. and Shayan, M. (2019). Mathematic literacy of students in 9th grade: Research based on the PISA study test. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 13(4), 851-867.
- Yanık, B. (2016). Problem çözme ile öğretim. Van De Walle, A. J., Karp, S. K., & Bay-Williams, M. J. (2016). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Baskıdan) (Çev. Ed. S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 210-218.
- Yeğit, H. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık başarı düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(3), 174-195.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, H. ve Ezentaş, R. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(2), 98-112.
- Yıldız, V. (2008). *Investigation of the change in sixth grade students' problem solving abilities, attitude towards problem solving and attitude toward mathematics after mathematics instruction based on Polya's problem solving steps*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

EKLER

EK-1. PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ SORULARI

1. TABLO YAPMA

SORU 1:

Deniz; -6 dan büyük negatif tamsayıları,

Kaan; 5 ten küçük doğal sayıları birer kâğıda yazıyor.

İkisi de yazdıkları sayılardan birer tane seçip seçtikleri sayıları çarpıp buldukları sonucu not ediyorlar. Kaç farklı sonuç elde ederler?

SORU 2:



Bir sınıfta öğretmen sınıftaki Ali, Burak, Cemal, Davut ve Ayşe, Elif, Selin, Zeynep isimindeki öğrencilerle 1. Dönem ve 2. Dönem olmak üzere iki kez proje yapacaktır.

Bunun için bir kız ve bir erkek olacak şekilde ikişer kişilik gruplar oluşturmuştur. Birinci dönemdeki gruplar;

Ali-Ayşe

Selin- Cemal

Elif – Davut

Zeynep – Burak'tır.

İkinci dönem eşleri değiştirerek farklı grup yapacaktır. Grup bilgileri aşağıdaki gibidir;

- Selin, Burak ile aynı grupta değildir.
- Zeynep, Cemal veya Burak ile aynı gruptadır.
- Elif, Ali ile aynı grupta değildir.

Bu bilgilere göre yeni gruptaki kişileri eşleştiriniz.

2. SİSTEMATİK LİSTE YAPMA

SORU 1:



Mehmet Bey, kenar uzunlukları tamsayı olan dikdörtgen şeklindeki tarlasının etrafına tel örgü çekmek istiyor. Bunun için 24 metre uzunluğunda tel tam yetmektedir.

Mehmet Bey, tarlasına buğday ekmiş ve her bir metrekaresinden 15 kg buğday elde etmiştir. Buğdayın kilogramını 3TL'ye sattığına göre;

- Mehmet Bey'in elde ettiği gelir kaç TL olabilir?
- Tarlanın boyutunun nasıl olduğu durumda en fazla gelir elde edilir?

SORU 2:



İstanbul’da gerçekleştirilecek olan maraton koşusu için 150 sporcunun yarışa katılacağı bilinmektedir. Her sporcuya 1 den 150 ye kadar fosforlu kumaş ile numaralandırılmış özel tişört yapılması planlanmaktadır. Her bir rakam için 12cm^2 fosforlu kumaş kullanıldığı bilindiğine göre 150 sporcu için yapılacak tişörtlere toplam kaç cm^2 kumaş gerekir?

3. TAHMİN VE KONTROL

SORU 1:



0 PUAN

5 PUAN

8 PUAN

Bir uzun atlama yarışında atlanılan mesafeye göre puan alınmaktadır. 10 defa atlama yapan Emrah her defasında 5 veya 8 puanlık alanlara atlama yapmış ve 59 puan almıştır. Emrah kaç kez 8 puanlık alana atlama yapmıştır?

SORU 2:



Bir davette, her iki misafire bir tabak tavuk, her üç misafire bir tabak pilav ve her dört misafire bir tabak sebze yemeği düşmüştür. Toplamda 65 tabak yemek olduğuna göre davette kaç misafir vardır? (Posamentier ve Krulik, 2020: 193).

4. GERİYE DOĞRU ÇALIŞMA

SORU 1:



Mete, Mert ve Melih bir oyun oynamaktadırlar. Oynadıkları oyunda her bir turu kaybeden oyuncu, diğer oyuncuların her birine o anda sahip oldukları kadar misket verecektir. Birinci turda, Mete kaybeder ve Mert ile Melih'e her birinin sahip olduğu kadar misket verir. İkinci turda Mert kaybeder ve diğerlerine her birinin sahip olduğu kadar misket verir. Üçüncü turda Melih kaybeder ve aynı işlemi uygular. Üçüncü turun sonunda her birinin 24 misketi olduğunu fark ederler. Oyuna başladıklarında her birinin kaç misketi olduğunu bulunuz. (Bu soru, “ Posamentier, A. S. and Krulik S. (2020). *Etkili ve yaratıcı çözümler için problem çözme stratejileri*. (2. Baskıdan) (çev. L. Akgün). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık” kitabından uyarlanmıştır.)

SORU 2:



Bir okuldaki zaman çizelgesi hakkında aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

Ders süresi: 40 dk

Teneffüsler: 15 dk

Öğle arası: 50 dk

Çıkış saati: 14.30

Okulda bir günde öğleden önce 4 ders, öğleden sonra 2 ders olduğuna göre giriş saatini bulunuz.

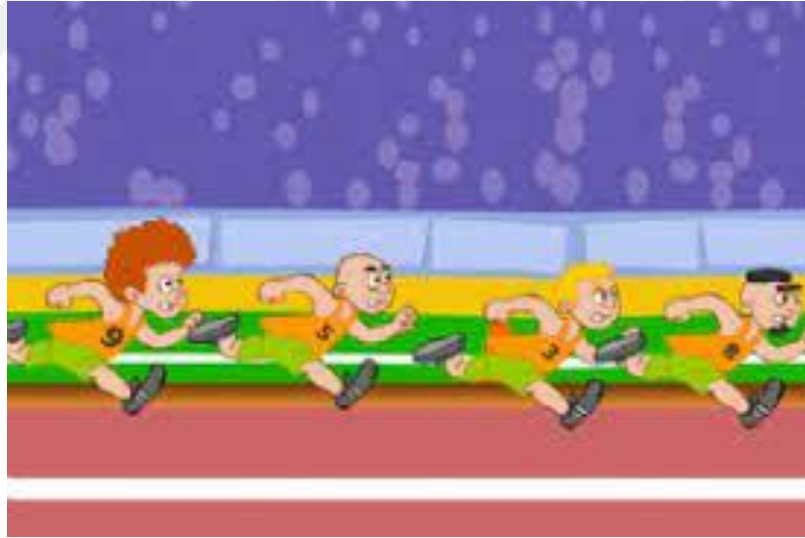
5. ŞEKİL / DİYAGRAM ÇİZME

SORU 1:



Yukarıdaki oyuncaklardan bir tanesinin yüksekliği 8 cm'dir. 7 tanesi üst üste takıldığında yükseklik 38 cm oluyor. 10 tanesi üst üste takıldığında zaman yükseklik kaç cm olur?

SORU 2:



Bir ortaokulda sene sonunda 7. Sınıflar arasında koşu yarışı yapılmıştır. Bu yarışmaya Ali, Burak, Ceren, Demet, Enes ve Fatma katılmıştır. Yarışmayı Fatma Enes'ten 3sn sonra; Ceren Burak'tan 5sn sonra; Fatma Ceren'den 10sn sonra; Enes Demet'ten 8sn önce; Demet Ali'den 6sn önce tamamlamıştır. Yarışmaya katılanlar yarışı hangi sırayla tamamlamıştır? (Bu soru, "Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2019). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri*. (7. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık" kitabından uyarlanmıştır.)

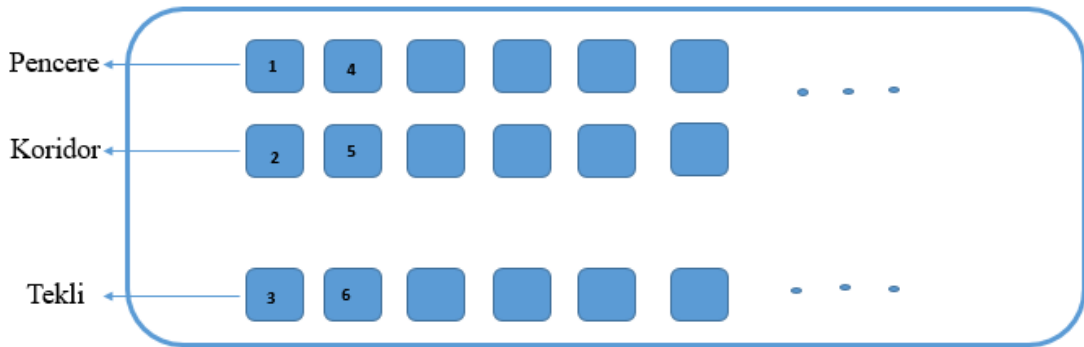
6. BAĞINTI BULMA

SORU 1:



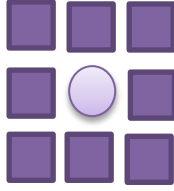
Şehirlerarası yolcu treninin oturma düzeni aşağıda verilmiştir. Numaralandırma şeklinde belirtildiği gibi devam etmektedir.

- a) Bilet almak için gişeye giden bir kişiye görevli 10, 12, 74, 83, 120 ve 134 numaralı koltukların boş olduğunu söylemiştir. Tekli koltuktan yer almak istediğine göre hangi numaralı koltukları tercih edebilir?
- b) Aşağıdaki koltuk numaralarından hangisi veya hangileri koridordadır?
- 5, 6, 17, 18, 21, 15, 123, 64,

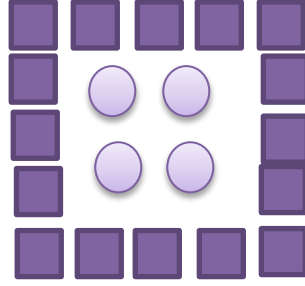


SORU 2:

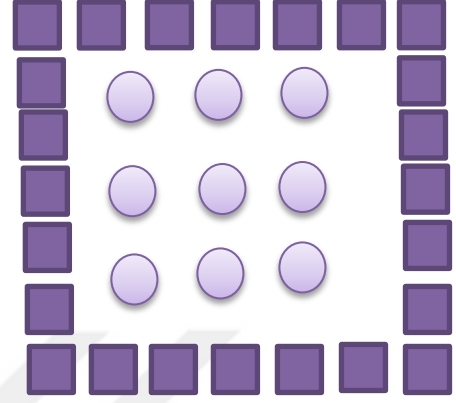
Kare şeklindeki tavanların aydınlatma sistemi için daire ve kare şeklinde spot ışıklar kullanılmaktadır. Aşağıda bu ışıklandırma için tavanın büyüklüğüne göre kullanılan kare ve daire spot ışıklandırmasının diyagramı verilmiştir.



1.TAVAN



2.TAVAN



3.TAVAN

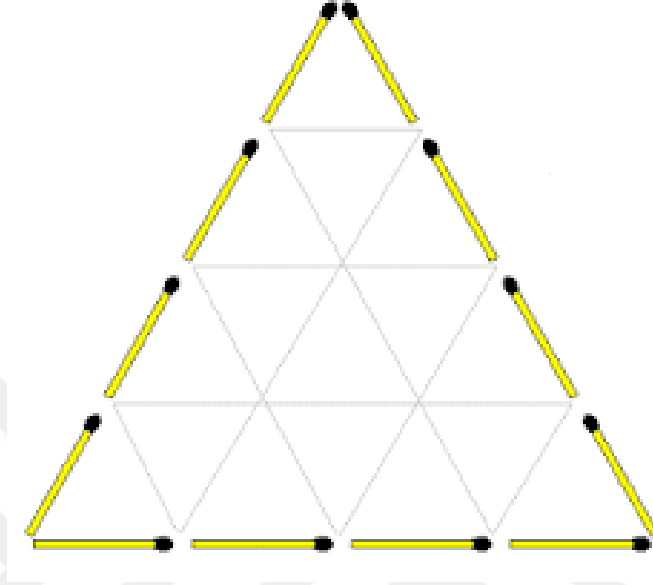
...

- a) 25 tane daire spot kullanılan tavanda kaç tane kare spot kullanılmıştır?
- b) Kaç tane daire spot kullanıldığı zaman daire spot sayısı kare spot sayısından fazla olur? (En küçük tavan için hesaplama yapılacak).

7. BENZER BASİT PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDEN YARARLANMA

SORU 1:

Fatih ve Ahmet kibrit çöpleriyle şekildeki gibi dört birim yüksekliğinde üçgen yapmışlardır. 20 birim yüksekliğinde üçgen yapmak için kaç kibrit çöpü kullanırlar?



SORU 2:

Zeynep elindeki oyuncaklarla basamak oluşturmaktadır. En üste bir oyuncak, alta 2 oyuncak olacak şekilde sırasıyla oyuncak parçalarını yerleştirmiştir. Toplam 78 adet oyuncak parçası kullandığı durumda kaç sıra basamak yapmıştır?



8. MANTIK / MUHAKEME

SORU 1:

Bir okulun koridorunun başına ve sonuna olmak üzere 2 adet koku takılacaktır. Birisi bittikten sonra diğerinin de bitmesi beklenerek ikisi de bittiği zaman kokular aynı anda değiştirilecektir. Bunun için 6 adet koku alınmıştır. Her bir kokunun dayanma süresi farklıdır. Kokuların dayanma süreleri 1 ay, 2ay, 3 ay, 4 ay, 5 ay, 6 aydır. Üç seferde takılarak tam 12 ay yetmesi istenen bu kokular ikişer ikişer nasıl eşleştirilmelidir?

SORU 2:



Meyve satan bir çocuğun elinde 2, 3 ve 7 kg'lık kütleleri ve terazisi vardır. Sadece bunları kullanarak 1'den 9'a kadar olan tüm kütleleri tartabilir mi? (Arslan ve Yazgan, 2019: 31).

9. TAHMİN

SORU 1:



250.000TL

Bir araba fuarında Ali, Zeynep ve Kerem yukarıdaki arabayı beğenmişlerdir. Ali'nin hesabında 40.100 Dolar, Zeynep'in hesabında 605 gr altın, Kerem'in hesabında ise 29.800 Euro bulunmaktadır. Aşağıda verilen dolar, gram altın ve Euro'nun TL cinsinden değer tablosuna göre hangisinin veya hangilerinin arabayı almak için paralarının yeterli olduğunu hızlıca hesaplayınız.

1 DOLAR	6,98 TL
1 GR ALTIN	447 TL
1 EURO	8,23 TL

SORU 2:

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) verilerine göre son 5 yıldaki kadın ve erkek nüfusunun sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	KADIN	ERKEK
2015	39 229 862	39 511 191
2016	39 771 221	40 043 650
2017	40 275 390	40 535 135
2018	40 863 902	41 139 980
2019	41 433 861	41 721 136

Bir televizyon programında sunucu, programa katılan konuğa tablodaki verilerle ilgili sorular sormuştur. Konuk siz olsaydınız ve hızlıca cevap vermeniz gerekseydi aşağıdaki soruları nasıl cevaplandırırdınız?

- Hangi yılda ilk kez toplam nüfus 80 milyonu geçmiştir?
- 5 yıllık verilerdeki artışlar göz önüne alındığında 2020 yılındaki erkek ve kadın nüfusunu tahmin ediniz?

10. AÇIK ÖNERME YAZMA

SORU 1:



Bir mağazanın iki ayrı şubesinde ayrı kampanyalar yapılmıştır. A şubesinde alışverişe %10 indirim uygulanmaktadır. B şubesinde alışveriş fiyatı üzerinden 20 TL indirim uygulanmaktadır. Üç tane gömlek almak isteyen bir kişinin B şubesini tercih etmesi daha avantajlı olduğuna göre bir tane gömleğin fiyatı en fazla kaç TL'dir?

SORU 2:



Yerde bir topal kaz varmış yukarıda uçan kaz sürüsünü görmüş ve onlara “ Uğur ola 100 kaz.” Demiş. Yukarıdaki kazlar “biz 100 kaz değiliz. Bizim kadar daha olsa, yarımız kadar daha olsa, yarımızın yarısı kadar daha olsa, bir de sen olsan ancak o zaman 100 kaz ederiz” demiş. Uçan kazların sayısı kaçtır? (Arslan ve Yazgan, 2019: 22).

EK-2. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

1) Problem çözme stratejisiyle ilgili bu hafta çözdüğümüz soruyu değerlendirebilir misin?

2) Problemi çözerken kullandığın çözüm yolunda derste öğrendiğin stratejilerin bir etkisi olduğunu düşünüyor musun?

3) Derste öğrendiğin stratejiler problemleri çözmede farklı bakış açısı kazandırdı mı?

4) Bir problemin çözümünde sadece bir strateji mi kullanılır?

5) Bu problemin çözümünde başka hangi stratejiler kullanılabilir?

6) Derste çözdüğümüz problemlerin hayatın içinden olduğunu düşünüyor musun?

- 7) Problemi matematikselleştirmede bir sıkıntı yaşadın mı? Öğrendiğin stratejiler problemi matematikselleştirmede kolaylık sağladı mı?
- 8) Soruları anlamlandırmada kendinde bir değişim görüyor musun?
- 9) Problemi çözerken mantıksal bir sırayla hareket ettiğini düşünüyor musun? Problem çözme stratejilerini öğrenmenin bu konuda nasıl bir etkisinin olduğunu düşünüyorsun?
- 10) Problem çözme sürecinde matematik dilini ve işlemlerini kullanmada kendinde bir değişim görüyor musun?
- 11) Problem ile ilgili düşüncelerini bir başkasına anlatırken matematik dilini kullanarak gerekçelendirebilir misin? Problemde çıkan sonucu savunabilir misin?
- 12) Öğrendiğin stratejileri günlük hayatta, derslerde ve sınavlarda karşılaştığın problemleri çözmede de kullanabileceğini düşünüyor musun?

EK-3. YAZILI GÖRÜŞ FORMU

- 1) Problem çözme stratejilerini öğrendiğin süreç sana ne kazandırdı?
- 2) Matematiksel düşünmeni nasıl değiştirdi?
- 3) Problem çözüm sürecinde bir değişim olduğunu düşünüyor musun? Bu değişimi açıklar mısın?
- 4) Öğrendiğin stratejileri günlük hayatta kullanabileceğini düşünüyor musun? Nasıl?
- 5) Öğrendiğin stratejileri matematik ve diğer derslerde kullanabileceğini düşünüyor musun? Nasıl?
- 6) Öğrendiğin stratejilerin sınavlarda işine yarayacağını düşünüyor musun? Nasıl?

EK-4. GÖZLEM FORMU

Tarih:	Ders Saati:	
Problem Çözme Stratejileri	Kullanılan Matematiksel Süreçler	Gözlemlenen Öğrenci

EK-5. MATEMATİK OKURYAZARLIĞI TESTİ

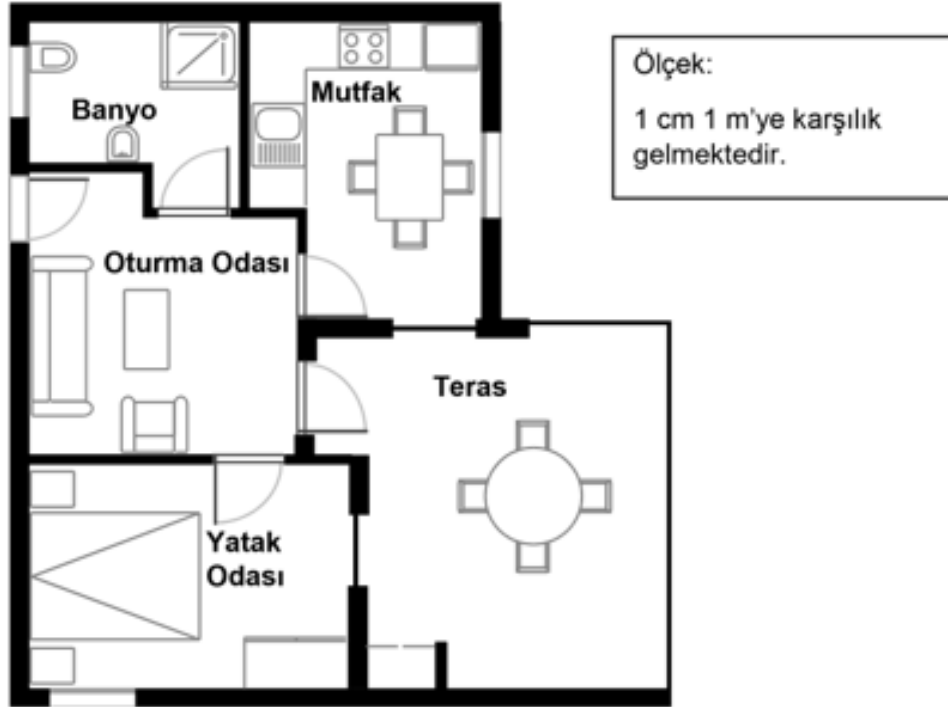
Sevgili Öğrenciler, bu çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Lütfen soruları dikkatlice okuyarak cevaplandırınız ve boş soru bırakmayınız. Sınav sonuçları not olarak kullanılmayacaktır. Testi uygulama süresi 2 ders saati (40+40 dk) kadardır. Başarılar diler, araştırmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Keziban TOPAL
Matematik Öğretmeni

SORU 1:

APARTMAN DAİRESİ ALIMI

Coşkun'un ailesinin bir emlakçıdan satın almak istediği apartman dairesinin planı aşağıda verilmiştir.

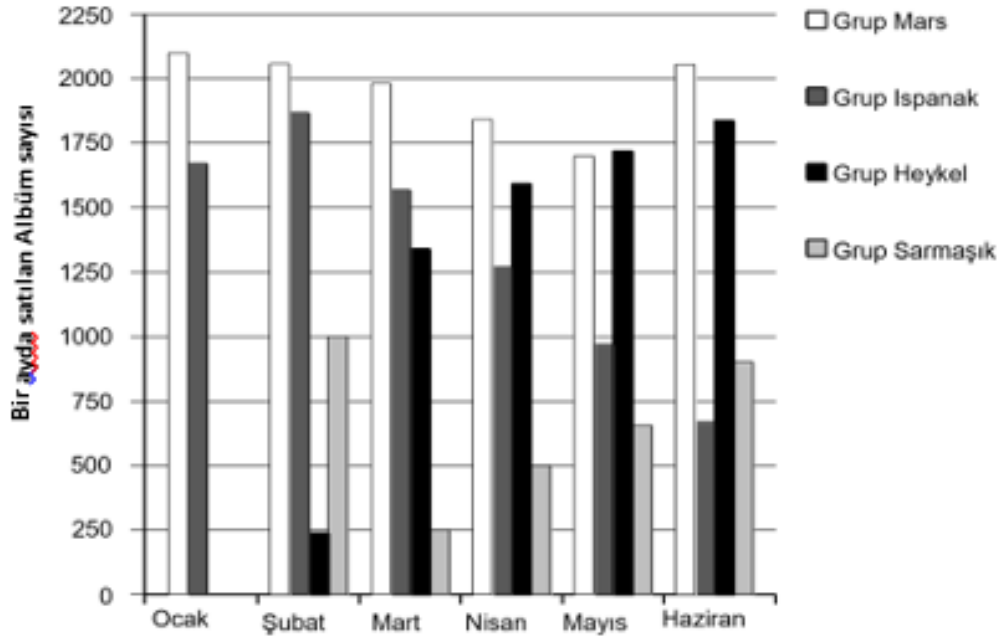


Apartman dairesinin toplam taban alanını (teras ve duvarlar dâhil) yaklaşık olarak hesaplamak için her bir odanın boyutlarını ölçerek alanını hesaplayabilir ve bu alanları toplayabilirsiniz.

Oysaki sadece 4 uzunluğu ölçerek toplam taban alanını bulabileceğiniz daha pratik bir yöntem vardır. Yukarıdaki planın üzerinde apartman dairesinin toplam taban alanını yaklaşık olarak bulmaya yarayacak bu **dört** uzunluğu işaretleyiniz.

SORU 2:**LİSTELER**

Müzik gruplarından *Grup Mars* ve *Grup Ispanak*'ın yeni albümleri Ocak ayında çıkacaktır. Bu albümleri Şubat ayında *Grup Heykel* ve *Grup Sarmaşık*'ın albümleri takip edecektir. Aşağıdaki grafik müzik gruplarının Ocak ayından Haziran ayına kadarki albüm satışlarını göstermektedir.

Aylık Albüm Satışları

Soru 1: *Grup Sarmaşık* Nisan ayında kaç albüm satmıştır?

- A. 250
- B. 500
- C. 1000
- D. 1270

Soru 2: *Grup Heykel* ilk kez hangi ayda *Grup Ispanak*'tan daha fazla albüm satmıştır?

- A. Hiçbir ayda
- B. Mart
- C. Nisan
- D. Mayıs

Soru 3: *Grup Ispanak*'ın menajeri, grubun albüm satışları Şubat ayından Haziran ayına kadar düşüş gösterdiğinden dolayı endişe etmektedir. Bu olumsuz gidişat aynı şekilde devam ederse, grubun Temmuz ayı albüm satışı tahmini olarak ne kadar olur?

- A. 70 albüm
- B. 370 albüm
- C. 670 albüm
- D. 1340 albüm

SORU 3:

SOS

Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

Bu salata sosunun 100 mililitrelik (ml) tarifi aşağıdaki gibidir.

Salata yağı:	60 ml
Sirke:	30 ml
Soya sosu:	10 ml

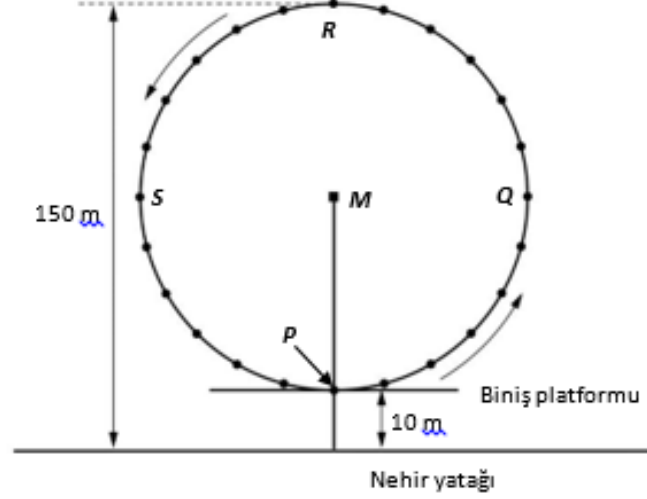
Bu salata sosunun 150 ml'si için kaç mililitre (ml) salata yağı gerekir?

Yanıt: ml

SORU 4:

DÖNME DOLAP

Bir nehrin kenarında büyük bir dönme dolap bulunmaktadır. Aşağıdaki resme ve şekle bakınız.



Dönme dolabın dış yarıçapı 140 metre olup en yüksek noktası Thames nehri yatağının 150 metre üzerindedir. Oklarla gösterilen yönde dönmektedir.

Soru 1: Şekildeki M harfi dönme dolabın merkezini göstermektedir.

M noktası Thames nehri yatağının kaç metre (m) üzerindedir?

Soru 2: Dönme dolap sabit bir hızla dönmektedir. Dolap bir tam dönmeyi 40 dakikada tamamlamaktadır.

Can'ın dönme dolap üzerindeki turu P biniş noktasından başlıyor.

Can yarım saat sonra nerede olacaktır?

- A. R noktasında
- B. R ve S noktaları arasında
- C. S noktasında
- D. S ve P noktaları arasında

SORU 5:

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hızölçer bulunmaktadır.

Hızölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.



Soru 1:

Hale, bir yolculuğunda ilk 10 dakikada 4 km ve sonraki 5 dakikada 2 km bisiklet sürmüştür.

Buna göre, aşağıdaki önermelerden hangisi doğrudur?

- A. Hale'nin ilk 10 dakikadaki ortalama hızı, sonraki 5 dakikadaki ortalama hızından daha fazladır.
- B. Hale'nin ilk 10 dakikadaki ve sonraki 5 dakikadaki ortalama hızı aynıdır.
- C. Hale'nin ilk 10 dakikadaki ortalama hızı, sonraki 5 dakikadaki ortalama hızından daha azdır.

Verilen bilgilerle, Hale'nin ortalama hızı ile ilgili bir şey söylemek mümkün değildir.

Soru 2:

Hale, teyzesinin evine gitmek için 6 km bisiklet sürmüştür. Hızölçer, yolculuğunun tamamı için Hale'nin ortalama hızının 18 km/h olduğunu göstermiştir. Buna göre, aşağıdaki önermelerden hangisi doğrudur?

- A Hale'nin, teyzesinin evine gitmesi 20 dakika sürmüştür.
- B Hale'nin, teyzesinin evine gitmesi 30 dakika sürmüştür.
- C Hale'nin, teyzesinin evine gitmesi 3 saat sürmüştür.

Hale'nin, teyzesinin evine gitmesinin ne kadar sürdüğünü söylemek mümkün değildir.

Soru 3:

Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehre kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde, 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür.

Hale'nin nehre gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/h'dir?

Yolculuğundaki ortalama hız:km/h

SORU 6:

HANGİ ARABA?

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir.



Aşağıdaki tablo Ceren'in yerel bir araba galerisinde bulduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir.

Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zed)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1:

Ceren, aşağıdaki **tüm** şartları karşılayan bir araba istemektedir:

- Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla **olmayacak**.
- 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak.
- İstenen fiyat 4500 zedden fazla **olmayacak**.

Hangi araba Ceren'in şartlarını karşılamaktadır?

- A. Alfa
- B. Beta
- C. Gama
- D. Tetra

Soru 2:

Hangi arabanın motor hacmi en küçüktür?

- A. Alfa
- B. Beta
- C. Gama
- D. Tetra

Soru 3:

Ceren, vergi olarak, arabanın istenen fiyatının %2,5'i kadar ekstra ücret ödemek zorunda kalacaktır.

Alfa modeli için bu ekstra vergi ne kadardır?

Ekstra vergi: zed

SORU 7:

MP3 ÇALAR

Müzik Şehri MP3 Aksesuarları		
MP3 çalar  155 zed	Kulaklık  86 zed	Hoparlör  79 zed

Soru 1: Oya hesap makinesi ile MP3 çalar, kulaklık ve hoparlörün fiyatını toplamıştır.

Elde ettiği sonuç 248'dir.



Oya'nın yanıtı yanlıştır. Oya aşağıdaki hatalardan birini yapmıştır. Oya'nın yaptığı hata aşağıdakilerden hangisidir?

- A Fiyatlardan birini iki kere toplamıştır.
- B Üç fiyattan birini eklemeyi unutmuştur.
- C Fiyatlardan birinin son basamağındaki rakamı yazmamıştır.
- D Fiyatlardan birini toplamak yerine çıkarmıştır.

Soru 2: Müzik Şehrinde indirim vardır. İki ya da daha fazla ürün aldığınızda, Müzik Şehri, bu ürünlerin normal satış fiyatına %20 indirim yapmaktadır.

Ceyhun'un harcayabileceği 200 zed'i vardır.

Bu indirimli satışlarda Ceyhun'un parası neye yetmektedir?

Aşağıdaki her bir seçenek için "Evet" ya da "Hayır" ifadelerinden birini yuvarlak içine alınız.

Ürünler	Ceyhun bu ürünleri 200 zed'le alabilir mi?
MP3 çalar ve kulaklık	Evet / Hayır
MP3 çalar ve hoparlör	Evet / Hayır
3 ürünün tümü – MP3 çalar, kulaklık ve hoparlör	Evet / Hayır

SORU 8:**TATİL EVİ**

Ceren aşağıdaki satılık tatil evini internette bulmuştur. Tatilcilere kiralamak amacıyla bu tatil evini satın almayı düşünmektedir.

Oda sayısı:	1 x oturma ve yemek odası 1 x yatak odası 1 x banyo	Fiyat: 200 000 zed 
Büyüklik:	60 metrekare (m ²)	
Otopark:	Evet	
Şehir merkezine varış süresi:	10 dakika	
Sahile uzaklık:	Düz bir yol üzerinden 350 metre (m)	
Son 10 yıl içerisinde tatilciler tarafından kullanım ortalaması:	Yılda 315 gün	

Tatil evinin fiyatını belirlemek için Ceren bir uzmana danışmıştır. Tatil evinin değerini belirlemek amacıyla uzman aşağıda verilen ölçütleri kullanmaktadır.

m ² başına fiyat	Taban fiyat:	m ² başına 2500 zed			
Ek değer ölçütleri	Şehir merkezine varış süresi	15 dakikadan fazla: +0 zed	5 ila 15 dakika arası: +10 000 zed	5 dakikadan az: +20 000 zed	
	Sahile uzaklık (düz bir yol üzerinden):	2 km'den fazla: +0 zed	1 ila 2 km arası: +5000 zed	0,5 ila 1 km arası: +10 000 zed	0,5 km'den az: +15 000 zed
	Otopark:	Hayır: +0 zed	Evet: +35 000 zed		

Uzmanın belirlediği değer ilanda verilen satış fiyatından fazla ise, evi satın almak isteyen Ceren için bu fiyat “çok iyi” olarak kabul edilmektedir.

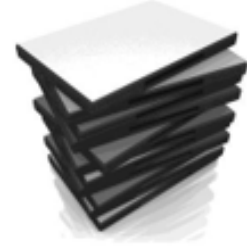
Uzmanın kullandığı ölçütlere bağlı olarak, Ceren için teklif edilen satış fiyatının “çok iyi” olduğunu gösteriniz.

SORU 9:**DVD KİRALAMA**

Jale, DVD ve bilgisayar oyunu kiralama dükkânında çalışmaktadır.

Bu dükkânda yıllık üyelik ücreti 10 zeddir.

Aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi, üye olanlar için DVD kiralama ücreti üye olmayanlara göre daha düşüktür.



Üye olmayanların bir DVD kiralama ücreti	Üye olanların bir DVD kiralama ücreti
3,20 zed	2,50 zed

Soru 1:

▼ Turgay geçen yıl DVD kiralama dükkânının bir üyesiydi.

Geçen yıl toplamda, üyelik ücreti de dâhil, 52,50 zed harcadı.

Eğer Turgay üye olmasaydı, fakat aynı sayıda DVD kiralamış olsaydı, kaç zed harcayacaktı?

Soru 2:

Üyelik ücretini karşılaması için bir üyenin en az kaç DVD kiralaması gerekmektedir? İşleminizi gösteriniz.

SORU 10:**ARIZALI OYNATICILAR**

Bakgör Şirketi iki çeşit elektronik alet üretmektedir: bunlar görüntü ve ses oynaticılarıdır. Günlük üretimin sonunda, bu oynaticılar kontrol edilmekte ve arızalı olanlar çıkarılıp onarıma gönderilmektedir.

Aşağıdaki tabloda her çeşide ait günlük üretilen ortalama oynatıcı sayısı ve arızalı oynaticıların ortalama günlük oranı verilmiştir.

Oynatıcı çeşidi	Günlük üretilen ortalama oynatıcı sayısı	Arızalı oynaticıların ortalama günlük oranı
Görüntü oynaticıları	2000	%5
Ses oynaticıları	6000	%3

Soru 1:

Aşağıda *Bakgör Şirketi*'nin günlük üretimi hakkında üç önerme bulunmaktadır. Bu önermeler doğru mudur?

Her bir önerme için “Evet” ya da “Hayır” seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

Önerme	Önerme doğru mudur?
Günlük üretilen oynaticıların üçte biri görüntü oynaticılardır.	Evet / Hayır
Üretilen her 100 görüntü oynaticısından kesinlikle 5 tanesi arızalı olacaktır.	Evet / Hayır
Günlük üretimden bir ses oynaticısı, kontrol edilmek üzere rastgele seçilirse, bu oynaticının 0,03'lük bir olasılıkla onarılması gerekecektir.	Evet / Hayır

Soru 2:

Oynaticıları kontrol edenlerden birisi aşağıdaki iddiada bulunmaktadır:

“Ortalama olarak, günlük onarıma gönderilen görüntü oynaticısı sayısı, günlük onarıma gönderilen ses oynaticısı sayısına kıyasla daha fazladır.”

Kontrol eden kişinin iddiasının doğru olup olmadığına karar veriniz. Yanıtınızı destekleyen matematiksel bir kanıt gösteriniz.

.....

EK-6. VELİ İZİN FORMU

Sayın Veli;

Çocuğumuzun katılacağı bu çalışma, “8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte matematik okuryazarlıklarının incelenmesi” adıyla, 10 hafta yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırma öğrencilerin problem çözme becerilerini ve matematik okuryazarlığını geliştirmeyi hedeflemektedir.

Araştırma Uygulaması: Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğumuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğumuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğumuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğumuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğumuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğumuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Keziban TOPAL

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğumuzla okula geri gönderiniz*).

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı:

Telefon Numarası:

EK-7. MEB İZİN BELGESİ

NÖHÜ Evrak Tarih ve Sayısı: 23/11/2020-6525



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.17031447
Konu : Araştırma izni

20.11.2020

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi: a) 04.11.2020 tarihli ve 6393 sayılı yazınız.
b) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 nolu Genelgesi.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Keziban TOPAL'ın "8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Öğretildiği Süreçte Matematik Okuryazarlıklarının İncelenmesi" konulu tezi kapsamında ilçenize bağlı ortaokullarda uygulanacak olan veri toplama araçları ilgi (b) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek:
Uygulama araçları (12 sayfa)
Dağıtım:
Gereği:
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
Bilgi:
Keçiören İlçe MEM

Adres: Emniyet Mah. Alparslan Türkeş Cad. 4/A Yenimahalle

Bilgi için: Emine Korkuk

Elektronik Ağ: ankara.meb.gov.tr
e-posta: iletisim06@meb.gov.tr

Tel: 0 (312) 306 89 30
Faks: 0 ()

Bu belge, güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. Bu belgeyi, güvenli elektronik imza ile onaylayanın: <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 2d49-6fd7-3458-83e5-6117 kodu ile teyit edilebilir.

EK-8. ETİK KURUL İZİN BELGESİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 05/10/2020-44101

ETİK KURUL İZİN BELGESİ

T.C.

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL KARARLARI

Toplantı Tarihi :30/09/2020
Toplantı Sayısı :09

KARAR-2020/09-08: Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı 193552013 numaralı tezli yüksek lisans öğrencisi Keziban TOPAL, Doç. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ danışmanlığında "8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Öğretildiği Süreçte Matematik Okuryazarlıklarının İncelenmesi" konulu yüksek lisans tezi etik yönden incelenmiş olup, **öğrenci velilerinden de izin alınması koşulu ile** etik açıdan **uygunluğuna**, oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet ŞENER
Başkan

Prof. Dr. Ayhan CEYHAN
(Üye)

Prof. Dr. Ayten ÖZTÜRK
(Üye)

Prof. Dr. Çiğdem ULUBAŞ SERÇE
(Üye)

Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ
(Üye)

Prof. Dr. Zeliha YILDIRIM
(Üye)

Dr. Öğr. Üyesi Nalan GÖRDELES BEŞER
(Üye)

Mustafa ÇOLAK
(Üye)

ASLI GİBİDİR
Prof. Dr. Mehmet ŞENER
Etik Kurul Başkanı

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

