



**5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BECERİ TEMELLİ
MATEMATİK PROBLEMLERİNİ ÇÖZME
DURUMLARININ İNCELENMESİ**

Yasemin YAVUZ

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Ana Bilim Dalı

Doç. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ

2025

(Her Hakkı Saklıdır)

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

5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BECERİ TEMELLİ MATEMATİK
PROBLEMLERİNİ ÇÖZME DURUMLARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasemin YAVUZ

Danışman: Doç. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ

BAYBURT- 2025

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ danışmanlığında, Yasemin YAVUZ tarafından hazırlanan “5. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Durumlarının İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 18.07.2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Nejla GÜREFE

Üye : Doç. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ebubekir AKKOYUNLU

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

Doç. Dr. Bünyamin ALİM
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “5. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Durumlarının İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

18.07.2025

Yasemin YAVUZ



ÖN SÖZ

Lisansüstü eğitim sürecimde bana yol gösteren, beni yüreklendiren ve desteklerini her zaman hissettiren değerli danışmanım Doç. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitim sürecimde desteklerini esirgemeyen kıymetli hocalarıma, hayatım boyunca bana gösterdikleri sevgi için sevgili babam ve annem Yunus ve Rukiye İPEKÇİOĞLU'na, tüm zorlu süreçlerimde her zaman yanımda ve manevi desteğim olan eşim Muhammet YAVUZ'a içtenlikle teşekkür ederim.

Yasemin YAVUZ



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BECERİ TEMELLİ MATEMATİK PROBLEMLERİNİ ÇÖZME DURUMLARININ İNCELENMESİ

Yasemin YAVUZ

Bayburt Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ

Bayburt-2025, Sayfa: 92

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde matematiksel muhakeme becerisi, matematiksel problem çözme becerisi, matematiksel temsil becerisi, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi olmak üzere beş matematik alan becerisine yer verilmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından merkezi ölçme sınavlarında kullanılan problem tiplerinde yapılan değişikliklerle, beceri temelli soruların bu becerileri problem çözme bağlamında aktif olarak kullanmayı gerektirdiği söylenebilir. 5. sınıftan itibaren öğrencilerin karşılaştığı beceri temelli soruların çözüm sürecinde, özellikle 5. sınıf öğrencilerinin ilkokuldan ortaokula geçiş sürecinde bu konuda yaşadıkları güçlüklerin, güçlü ve zayıf yönlerin ortaya çıkarılması önemli görülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının incelenmesidir. Araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiş olup 5. sınıf düzeyinde 3'ü kız 3'ü erkek olmak üzere 6 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Bu araştırma nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması desenine göre planlanmıştır. Veri toplama sürecinde beceri temelli 10 matematik problemi içeren ve araştırmacı tarafından hazırlanan bir görüşme formu kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış klinik görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme esnasında öğrenci ve veli bilgisi dahilinde ses kaydı alınmıştır. Görüşmeler her bir öğrenci ile yaklaşık 60 dakika sürmüştür. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Görüşme sürecinde kaydedilmiş olan ses kayıtları kronolojik olarak yazıya aktarılmıştır. Ulaşılan bulgular bağlamında 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli problemleri çözme sürecinde matematiksel muhakeme becerisi temelli problemlerde problemi anlama basamağında, matematiksel temsil becerisi temelli problemlerde planı uygulama basamağında, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemlerde planı uygulama basamağında, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemlerde problemi anlama ve planı uygulama basamağında, matematiksel problem çözme becerisi temelli problemlerde genel olarak planı uygulama basamağında güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin tüm problemlere yönelik güçlü yönleri incelendiğinde ise çoğunlukla plan yapma basamağında yeterli oldukları söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Beceri temelli matematik problemleri, matematiksel problem çözme becerisi, matematik alan becerileri.



ABSTRACT

M. SC. THESIS

AN INVESTIGATION OF 5TH GRADE STUDENTS' SOLVING OF SKILL-BASED MATHEMATICAL PROBLEMS

Yasemin YAVUZ

Bayburt University

Institute of Graduate Studies

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Dilşad GÜVEN AKDENİZ

Bayburt-2025, Pages: 92

The Turkish Century Education Model includes five mathematical domain skills: mathematical reasoning, mathematical problem-solving, mathematical representation, data-based and data-based decision-making, and mathematical tools and technology. With the changes made by the Ministry of National Education to the problem types used in centralized assessment exams, it can be argued that skill-based questions require the active use of these skills in a problem-solving context. It is considered important to identify the difficulties, strengths, and weaknesses experienced by fifth-grade students, especially during the transition from primary to middle school, in solving skill-based problems. In this context, the purpose of this study is to examine the skill-based mathematical problem-solving skills of fifth-grade middle school students. The study participants were selected using criterion sampling, a purposive sampling method, and consisted of six fifth-grade middle school students (three girls and three boys). This research was designed using a case study design, a qualitative research approach. A researcher-developed interview form containing 10 skill-based math problems was used in the data collection process. Data were collected through semi-structured clinical interviews. The interviews were audio-recorded with the student and parent's consent. The interviews lasted approximately 60 minutes with each student. The data obtained from the interviews were analyzed using content analysis. The audio recordings recorded during the interviews were transcribed chronologically. The findings indicated that 5th-grade students experienced difficulties in the skill-based problem-solving process at the problem comprehension stage in mathematical reasoning-based problems, at the plan implementation stage in mathematical representation-based problems, at the plan implementation stage in data-based and data-based decision-making-based problems, at the problem comprehension and plan implementation stage in problems based on the ability to work with mathematical tools and technology, and generally at the plan implementation stage in mathematical problem-solving-based problems. When the students' strengths across all problems are examined, it can be said that they are mostly proficient at the plan-making stage.

Keywords: Skill-based mathematical problems, mathematical problemsolving skills, mathematical domain skills.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	II
BEYANNAME.....	III
ÖN SÖZ.....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLOLAR.....	X
ŞEKİLLER.....	XI
KISALTMALAR.....	XIII
SİMGELER.....	XIII
GİRİŞ.....	14
Araştırmanın Konusu ve Problemi	14
Araştırmanın Amacı	16
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	16
Araştırmanın Sınırlılıkları	17
Varsayımlar	17
Terim ve Tanımları.....	17
BİRİNCİ BÖLÜM.....	19
1. KURAMSAL ÇERÇEVE	19
1.1. MATEMATİK ALAN BECERİLERİ	19
1.1.1. Matematiksel Muhakeme Becerisi	19
1.1.2. Matematiksel Problem Çözme Becerisi	20
1.1.3. Matematiksel Temsil Becerisi	21
1.1.4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi.....	21
1.1.5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi	22
1.2. BECERİ TEMELLİ PROBLEM.....	22
1.3. PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ	24
İKİNCİ BÖLÜM	25
2. YÖNTEM.....	25
2.1. ARAŞTIRMA MODELİ	25
2.2. ÇALIŞMA GRUBU	26
2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	26
2.3.1. Uzman Görüşleri ve Pilot Çalışmalar.....	27
2.4. SÜREÇ	32
2.5. VERİ ANALİZİ.....	33
2.6. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	37
2.7. ARAŞTIRMACININ ROLÜ	38
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	39
3. BULGULAR	39
3.1.ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL MUHAKEME BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	39
3.1.1. Problemi Anlama.....	39
3.1.2. Plan Yapma ve Planı Uygulama.....	41

3.1.3. Geriye Dönme	45
3.2. ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL TEMSİL BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	46
3.2.1. Problemi Anlama.....	46
3.2.2. Plan Yapma ve Uygulama	47
3.2.3. Geriye Dönme	53
3.3. ÖĞRENCİLERİN VERİ İLE ÇALIŞMA VE VERİYE DAYALI KARAR VERME BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	53
3.3.1. Problemi Anlama.....	53
3.3.2. Plan Yapma ve Uygulama	55
3.3.3. Geriye Dönme	60
3.4. ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL ARAÇ VE TEKNOLOJİ İLE ÇALIŞMA BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	61
3.4.1. Problemi Anlama.....	61
3.4.2. Plan Yapma ve Uygulama	63
3.4.3. Geriye Dönme	68
3.5. ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR	68
3.5.1. Problemi Anlama.....	68
3.5.2. Plan Yapma ve Uygulama	70
3.5.3. Geriye Dönme	71
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	74
Sonuç	74
Tartışma.....	76
Öneriler.....	80
KAYNAKÇA.....	82
EKLER	88
Ek 1: Araştırma İzni	88
Ek 2: Etik Kurul Kararı	89
Ek 3: Veli Onam Formu	90
Ek 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	91
ÖZ GEÇMİŞ	92

TABLÖLAR

Tablo 1: Matematik Alan Becerileri, Problem Numarası ve Öğrenme Alanları	26
Tablo 2: Problem Numarası ve Uzman Görüşleri	27
Tablo 3: Problemlerin Çözümüne Yönelik Öğrencilerden Beklenen Süreç Becerileri.....	34
Tablo 4: Matematiksel Muhakeme Becerisi Temelli 4. Problemin Analizi.....	36
Tablo 5: 5. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Durumlarına Yönelik Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	72



ŞEKİLLER

Şekil 1: Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Problem.....	28
Şekil 2: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Problem.....	28
Şekil 3: Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Problem.....	29
Şekil 4: Matematiksel Muhakeme Becerisi Temelli 4. Problem.....	29
Şekil 5: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 5. Problem.....	30
Şekil 6: Matematiksel Muhakeme Becerisi Temelli 6. Problem.....	30
Şekil 7: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 7. Problem.....	31
Şekil 8: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 8. Problem.....	31
Şekil 9: Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 9. Problem.....	32
Şekil 10: Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 10. Problem.....	32
Şekil 11: Ö1'in Muhakeme Becerisi Temelli 4. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü	42
Şekil 12: Ö5'in Muhakeme Becerisi Temelli 6. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü	43
Şekil 13: Ö3'ün Muhakeme Becerisi Temelli 4. Probleme Yaptığı Yanlış Çözümü	43
Şekil 14: Ö6'nın Muhakeme Becerisi Temelli 6. Soruya Yaptığı Yanlış Çözümü	44
Şekil 15: Ö2'nin Muhakeme Becerisi Temelli 6. Soruya Yaptığı Doğru Çözümü	45
Şekil 16: Ö6'nın Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü	48
Şekil 17: Ö2'nin Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Çözümü.....	48
Şekil 18: Ö3'ün Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Çözüm.....	49
Şekil 19: Ö5'in Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Yanlış Çözüm	50
Şekil 20: Ö1'in Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm	50
Şekil 21: Ö4'ün Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm	51
Şekil 22: Ö6'nın Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Probleme Yaptığı Eksik Çözüm	52
Şekil 23: Ö5'in Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Probleme Yaptığı Çözüm.....	52
Şekil 24: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Problem.....	54
Şekil 25: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 7. Problem.....	54
Şekil 26: Ö1'in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Yanlış Çözümü	56
Şekil 27: Ö2'nin Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Çözümü.....	57
Şekil 28: Ö3'ün Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Çözümü.....	57
Şekil 29: Ö5'in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm.....	58
Şekil 30: Ö6'nın Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Çözüm.....	58
Şekil 31: Ö1'in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 7. Probleme Yaptığı Çözüm.....	59

Şekil 32: Ö5'in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli	
7. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm.....	60
Şekil 33: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 5. Problem	62
Şekil 34: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 8. Problem	62
Şekil 35: Ö1'in Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli	
5. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm.....	64
Şekil 36: Ö3'ün Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli	
5. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü.....	65
Şekil 37: Ö4'ün Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli	
5. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü.....	65
Şekil 38: Ö6'nın Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli	
8. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm.....	66
Şekil 39: Ö2'nin Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli	
8. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm.....	66
Şekil 40: Ö3'ün Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli	
8. Probleme Yaptığı Çözüm.....	67
Şekil 41: Ö5'in Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli	
8. Probleme Yaptığı Yanlış Çözüm	67
Şekil 42: Ö3'ün Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 9. Probleme Yaptığı	
Yanlış Çözüm.....	70
Şekil 43: Ö1'in Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 9. Probleme Yaptığı	
Doğru Çözüm.....	71
Şekil 44: Ö5'in Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 10. Probleme Yaptığı	
Doğru Çözüm.....	71

KISALTMALAR

MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers Mathematics
PISA	: Programme for International Student Assessment
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
TYMM	: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli

SİMGELER

Cm	: Santimetre
Kg	: Kilogram
M	: Metre
TL	: Türk Lirası

GİRİŞ

Araştırmanın Konusu ve Problemi

Bireyde var olan becerilerin ortaya çıkarılması, bireye bu becerilerini nasıl kullanacağını kazandırılması, bilgidен ziyade beceri ve eğilimlerin göz önünde olması bulunduğumuz dönemin eğitim anlayışının vazgeçilmezidir (Uçak & Erdem, 2020). Bu anlayışın özünde bilgi çağı denilen şimdiki eğitim süreçleri oluşturulurken, yaratıcılık, akıl yürütme, problem çözme, eleştirel düşünme, grup çalışması gibi öğrencilerin ileri seviye becerilerinin geliştirilmesine dikkat edilmiştir (Duran & Bahadır, 2022).

Modernleşen yaşamda gün geçtikçe eğitim anlayışının değişimi kadar onun okullarda öğretilme yönteminde de değişikliklere gidilmiştir. Özellikle tabiatı gereği teorik ve soyut olan disiplinlerin öğrencilere nasıl edindirildiği oldukça önemlidir. Matematiğin özüne bakıldığında soyutlamanın, sistematik akıl yürütmenin, mantıklı düşünebilmenin, yaratıcı düşünmenin ve eleştirel düşünme becerilerinin buna dahil olduğu bilinmektedir (Vidyalaya, 2015).

Yaşamın doğrudan içerisinde yer alması, bireyin hayatta karşılaştığı sorunların ya da problemlerin çözümünde etkin rol oynaması sebebiyle matematiğin, insanın hayatında ve toplumların gelişiminde önemli bir yer tuttuğu bilinmektedir. Gelişen dünyada, matematik yapanların ve matematiği anlayanların hayatlarına yön vermede diğerlerine göre daha fazla seçeneklerinin olduğu düşüncesi vardır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bu yüzden Platon'dan bu yana, matematiğin esasen insanlara daha mantıklı düşünme kabiliyetini edindirmek için bir araç olarak görülmesi köklü bir görüş olarak kalmıştır (Attridge & Inglis, 2013). Sokrates'in söylemiyle yaşamı sorgulayabilmek, Kant'ın söylemiyle akıl yürütme cesaretine sahip olup özgür bir kişi olabilmek, özellikle düşünme becerisinin eğitilmesi ve aktifleştirilmesiyle olur (MEB, 2016). Bu amaçla ihtiyaç duyulan becerilerin aktifleştirilmesine ve gelişimine yönelik yeni tip sorular Türkiye'de ilk defa 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı Liselere Giriş Sınavı (LGS) 'nda karşımıza çıkmıştır. 2024 yılında düzenlenen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde de bu beceriler ışığında matematiksel muhakeme becerisi, matematiksel problem çözme becerisi, matematiksel temsil becerisi, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi olmak üzere beş matematik alan becerisine yer verilmiştir (Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli [TYMM], 2024).

Merkezi sınavlar geçmişten beri kişilerin ileriki yaşamlarını şekillendirmede önemli bir role sahiptir. Son yıllarda Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) gibi uluslararası hatırı sayılır sınavlarda, Türkiye'den katılan öğrencilerin puanlarının beklenen ölçüde olmaması, ölçme değerlendirme,

eğitim ve öğretim niteliğinin sorgulanmasına ve düzenlenmesine sebep olmuştur (Gündoğdu vd., 2010). Bu sonuçlar öğrencilerin yeterli düzeyde başarılı olamadığına bağlansa da bazı araştırmalar yerel sınavlarda başarılı olup uluslararası sınavlarda başarı gösteremeyen öğrencileri odakta tutarak, bu başarısızlığı Türk öğrencilerin uluslararası sınavlardaki soru tarzına alışık olmayışı ile ilişkilendirmiştir (Aydoğdu & Baki, 2011).

Türkiye’de beceriyi esas alarak hazırlanan soruları kapsayan yeni nesil sınav sistemindeki sorularla, bunlardan önceki sistemlerin soruları arasında kıyas yapıldığında soruların özellikleri bakımından ciddi farklılıklar bulunmaktadır (Güler & Ülger, 2018). 2019 yılından önceki sınav sistemlerinde rutin problemlerden olan sorular çoğunlukla bilgi ve kavrama seviyesinde olurken 2019 yılı itibarıyla daha ileri seviye sorular ile ölçme değerlendirme yapılmaya başlanmıştır (Ekinci & Bal, 2019). Özellikle Millî Eğitim Bakanlığı tarafından merkezi ölçme sınavlarında kullanılan problem tiplerinde birtakım değişiklikler yapılmıştır. Yeni problem tipleri bir olay örgüsü etrafında şekillenirken tablo, grafik ve görsellerle desteklenerek çoklu düşünmeyi teşvik etmektedir. Bu problem tipleri rutin olmayan problemler kategorisine de dahil edilir (Mullis vd., 2009). Tüm bu bileşenler aracılığıyla beceri temelli soruların öğrencide eş zamanlı olarak birden fazla düşünme alanını aktif hale getirebileceği (Obay & Çelik, 2019) ve bunun sonucu olarak öğrencilerin akıl yürütme, eleştirel düşünme, tahmin etme, yorumlama gibi düşünme yeteneklerinin ilerleyeceği söylenmektedir (MEB, 2018).

Literatür incelendiğinde beceri temelli problemlere ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşlerini ele alan çalışmalar bulunmaktadır (Bakırcı & Kırıcı, 2018; Güler vd., 2019; Kablan & Bozkus, 2021; Yeşil, 2024 vb.). Ancak öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözme becerilerinin incelendiği çalışmalar sınırlı sayıdadır (İncebak & Ersoy, 2018; Kahramanoğlu & Deniz, 2017; Durmaz & Altun, 2014). Bu kapsamda öğrencilerin problem çözme durumlarını beceri temelli matematik problemleri bağlamında incelemek bu araştırmanın yenilikçi yönüdür. Öte yandan ilkokuldan ortaokula geçiş sebebiyle kritik bir dönem olan 5. sınıf seviyesi öğrencilerin bu tür sorularla ilk defa karşılaşmalarıyla, matematik dersine yönelik tutum ve inançların şekillenmesi, kaygı durumunun oluşması bakımından da ayrıca önemlidir. Dolayısıyla bu sürecin başarılı bir şekilde yürütülmesi ve öğrencilere etkili bir matematik öğretimi gerçekleştirilebilmesi adına 5. sınıf öğrencilerin beceri temelli soruları çözerken neler düşündükleri, ne tür çözüm yollarını izledikleri ve hangi güçlükleri yaşadıklarının bilinmesi gereklidir. Bu bağlamda çalışmanın amacı ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının incelenmesidir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının incelenmesidir. Dolayısıyla bu araştırmanın problem cümlesi “5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumları nasıldır?” şeklindedir. Bu problemi araştırmaya yönelik aşağıda belirtilmiş olan alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri çözme durumları nasıldır?
2. Öğrencilerin matematiksel temsil becerisi temelli problemleri çözme durumları nasıldır?
3. Öğrencilerin veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemleri çözme durumları nasıldır?
4. Öğrencilerin matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemleri çözme durumları nasıldır?
5. Öğrencilerin matematiksel problem çözme becerisi temelli problemleri çözme durumları nasıldır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Bu araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının; öğrencilerin problemleri çözme sürecinde güçlü yönlerinin ve çözüm sürecinde karşılaştıkları güçlükler bağlamında incelenmesi ve bu güçlüklerle dair çözüm önerileri geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Beceri temelli problemlerin diğer problemlerden farkı matematiksel becerileri işe koşmayı gerektirmesidir (Kertil vd., 2021). Dolayısıyla MEB Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’ne göre edinilmesi beklenen süreç becerilerini ölçmenin bir yolu olarak da değerlendirilebilir. Beceri temelli sorular iyi bir dünya vatandaşı olmak için beklenen yetkin ve erdemli insan profilinin ele alınması için uygun bir bağlam oluşturmaktadır (TYMM, 2024).

Problemler ve problem çözme yaklaşımları sürekli olarak değişim ve gelişim göstermektedir. Bundan dolayı meraklı, düşünen ve üretim yapabilen bireyler yetiştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu anlayış doğrultusunda, düşünme süreci olarak problem çözme becerisine ağırlık verilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır (MEB, 2006). Beceri temelli problemler öğrencilerin birden fazla düşünme becerisini ölçmesinden dolayı matematik dersinde önemli ölçüde yer almaya başladığı görülmektedir. Bu yönüyle öğrencilerin bu soruları çözebilmeleri oldukça önemlidir. Ancak bir duruma çözüm üretebilmek için önce durumu tespit etmek

gerekmektedir. Dolayısıyla öğrencilere fayda sağlamak adına öğrencilerin bu problemleri yapamama sebepleri veya problemleri çözme sürecinde yaşadıkları duygu ve düşüncelerin ortaya çıkarılması gerektiği düşünülmektedir. Bunun sonucu olarak öğretime dair çıkarımlarda bulunarak doğru ve kalıcı çözümlerin üretilmesinin mümkün olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma aşağıdaki maddeleri içermesi nedeniyle sınırlıdır.

- Araştırma hazırlanan araştırma problemleri ile sınırlıdır.
- Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini ölçmeye yönelik problem durumları teknoloji ve araç kullanımı yönünden hesap makinesi, takvim ve saat kullanımı ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Bu tezde araştırmacının görüşme öncesi hazırlamış olduğu görüşme sorularını cevaplayan öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yeterli olduğu ve soruları gerçekçi cevapladıkları varsayılmıştır.

Terim ve Tanımları

Beceri temelli sorular: MEB tarafından hazırlanarak yayınlanmış üst bilişsel becerileri işe koşmayı gerektiren beceri esaslı yeni nesil sorular bütünüdür.

PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı): 15 yaş grubundaki öğrenciler ile üç yılda bir gerçekleştirilen matematik, fen bilimleri ve okuma anlama düzeylerini ölçen uluslararası bir değerlendirme programıdır (MEB, 2023).

TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması): İlkokul dördüncü ve ortaokul sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında edindikleri bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik uluslararası bir tarama araştırmasıdır (MEB, 2022).

Beceri: Kişinin bir durumu zihinsel veya fiziksel olarak doğru bir şekilde gerçekleştirebilme kapasitesi veya yeteneğidir (TÜBİTAK, 2022).

Problem: Teoremler veya kurallar aracılığıyla çözüme kavuşturulmak istenen durum, mesele (Yılmaz, 2019).

Problem çözme: Çözümler üreterek durumu sonuçlandırma, güçlükleri yenme çabasıdır (Altun & Şimşek, 2010).

Rutin problem: Matematik dersinde yer alan ve dört işlem problemleridir (Durmaz & Altun, 2014).

Rutin olmayan problemler: Akıl yürütme ihtiyacı duyulan, üst düzey düşünme becerilerinin işe koşulması gereken problemlerdir (Asman & Markovits, 2009).

Matematiksel Muhakeme Becerisi: Bilgi veya hipotezler kullanarak akla uygun çıkarımlarda bulunma sürecini ifade eder (MEB, 2024b).

Matematiksel Problem Çözme Becerisi: Kişinin farklı koşullarda karşılaştığı ya da ilk defa karşı karşıya kaldığı bir olaya matematiksel çözümler üretmesidir (MEB, 2024b).

Matematiksel Temsil Becerisi: Matematiksel temsiller ile ifade edilebilen bir durumu anlamlandırabilmek için gereken süreç, olgu ve düşünceleri sunma öğelerini ifade eder (MEB, 2024b).

Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi: İstatistiksel bir probleme çözüm bulmak veya bir araştırma durumunu cevaplamak için verilerden anlamı çıkarımlar yapabilmeyi ifade eder (MEB, 2024b).

Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi: Matematiği öğrenme ve matematiksel bir durumun incelenme sürecinde, problem çözme süreçlerinde matematiği yazılı, sözlü veya görsellerle ifade ederken uygun araç ve teknolojiden yararlanabilmeyi ifade eder (MEB, 2024b).

BİRİNCİ BÖLÜM

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1. MATEMATİK ALAN BECERİLERİ

Matematik alan becerileri belirlenirken zorunlu eğitim düzeyini kapsayan, süreç bileşenleri ile modellenen beceriler dikkate alınmıştır. Bu beceriler Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde matematiksel muhakeme becerisi, matematiksel problem çözme becerisi, matematiksel temsil becerisi, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi ve matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi olmak üzere beş başlık altında sunulmuştur (MEB, 2024). Bu beceriler kavramsal beceriler kapsamında temeli bütünlük becerileri oluşturan beceriler üzerine yapılandırılmıştır. Ancak bütünlük beceri setinin karşılayamadığı süreçlere yönelik matematiğe özel bütünlük becerileri tanımlama gereği duyulmuştur. Kavramsal becerilerle etkileşimi sıkı olan matematik alan becerilerinin birbirinin gelişimini etkileyen bir bağı söz konusudur. Matematik alan becerilerinin süreç bileşenleri kavramsal bütünlük becerilerin tanımları incelenerek ilgili becerinin belli noktalarını yansıtan kısımları seçilerek oluşturulan süreç bileşenlerine uyarlanmıştır (Karabey & Erdoğan, 2023).

1.1.1. Matematiksel Muhakeme Becerisi

Matematiksel muhakeme, matematiksel tezler üretmede, matematiksel kavramlara akıl erdirmede, yeni kazanılmış bilgileri içselleştirmede, işlemleri pratik kullanmada önemli bir beceri olarak tanımlanmaktadır (Çimen, 2008; Brodie, 2010). Günhan (2014) matematiksel muhakeme ile problem çözme arasında bulunun bağı güçlü olduğuna vurgu yapmıştır. Hem yurt içi hem yurt dışı araştırmalarında öğrencilere matematiği anlamlandırabilmeleri için matematiksel muhakeme becerisinin kazandırılması önem arz etmektedir (MEB, 2017; NCTM, 2000). Dolayısıyla matematiksel anlayışın gelişmesi ve edinilen bilgilerin yapılandırılması için genel anlamda matematiksel birçok yeteneğin gelişimi için ihtiyaç duyulan matematiksel muhakeme becerisi en önemli temel becerilerden biridir (Herman vd., 2018; Ball & Bass, 2003). Özetle matematiksel muhakeme becerisi bilgi veya hipotezler kullanarak akla uygun çıkarımlarda bulunma sürecini ifade eder.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde matematiksel muhakeme becerisini “çözümleme”, “yorumlama”, “çıkarım yapma” ve “matematiksel doğrulama veya ispat yapma” olan bütünlük becerileri oluşturmaktadır. Çözümleme becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden nesne, olgu ve olaylara ilişkin parçaları ve bu parçalar arasındaki ilişkiyi belirlemeleri beklenir. Yorumlama becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden mevcut

olay/konu/ durumu bağlamdan kopmadan dönüştürerek özgün ifadeler ile olay/ konu/ durumu gerçek anlamı değişmeyecek şekilde açıklamaları beklenir. Çıkarım yapma becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden var olan bilgisi kapsamında varsayımda bulunması, örüntüleri listelemesi, karşılaştırma, önerme sunma ve değerlendirme yapmaları beklenir. Matematiksel doğrulama ve ispat yapma becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden matematiksel doğrulama veya ispat yöntemlerinden seçmiş oldukları yöntemi işe koşmaları ve doğrulama veya ispatı değerlendirmeleri beklenir (TYMM, 2024).

1.1.2. Matematiksel Problem Çözme Becerisi

Matematik günlük yaşamımızda karşılaştığımız durumlara uygulanabildiği müddetçe yararlıdır ve problem çözme becerisi de matematiği farklı durumlara problem çözme olarak uygulayabilme yeteneğidir. Matematiksel problem çözme, kişinin daha öncesinde farklı koşullarda karşılaştığı ya da ilk defa karşı karşıya kaldığı bir duruma matematiksel çözümler üretmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Karabey & Erdoğan, 2023). Aynı zamanda bu çözümleri benzer problem durumlarında da ne şekilde işe koşacağını tasarlaması gerekmektedir (Karabey & Erdoğan, 2023). Bunula birlikte matematiksel bir problemin çözüm süreci yine matematiksel bir şekilde ifade edildiğinde başlamaktadır (Deringöl, 2006). Dolayısıyla iyi bir seviyede matematiksel problem çözmek için ilk olarak yeterli matematik bilgisi ve matematiği kullanma becerisine sahip olmak gerekir (Tertemiz & Çakmak, 2003). “*Öğrencilerin problem çözme sürecinde anlama, planlama ve kendini ifade edebilme becerileri gelişir öte yandan doğru çözüme ulaşmaları özgüvenlerini artırır*” (Baki, 2014, s. 217). Farklı olarak “*Öğrenciler problem çözme sürecinde aktif olarak yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirir*” (Karataş, 2008, s. 21-22). Dolayısıyla kişilerin birçok alanda yetkinlik kazanabilmesi için problem çözme becerilerinin olması gerekir (MEB, 2006).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nde matematiksel problem çözme becerisini “çözümleme”, “yorumlama”, “matematiksel çözümler geliştirme” ve “yansıtma” olan bütünleşik becerileri oluşturmaktadır. Çözümleme becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden nesne, olgu ve olaylara yönelik parçaları ve parçalar arasındaki ilişkiyi belirlemeleri beklenir. Yorumlama becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden mevcut olay/konu/ durumu özünden kopmadan dönüştürmeleri ve özgün bir şekilde yeniden ifade etmeleri beklenir. Matematiksel çözümler geliştirme becerisinin süreç bileşenlerinde problemin çözümüne yönelik strateji oluşturup işe koşarak problemi çözmeleri ve nihayetinde çözümlerini kontrol etmeleri beklenir. Yansıtma becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden deneyimlerini gözden geçirip çıkarım yapmaları ve ulaştıkları çıkarımları değerlendirmeleri beklenir (TYMM, 2024).

1.1.3. Matematiksel Temsil Becerisi

Genel anlamı ile matematiksel temsil becerisi, matematiksel temsiller ile ifade edilebilen bir problemi, durumu, ispatı ya da çözümünü kişinin anlamlandırması ve çevresi ile paylaşabilmesi için gereken süreç, olgu ve düşünceleri sunma öğelerini ifade eder (MEB, 2024). Polya'nın problem çözme modeli incelendiğinde problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme basamaklarında matematiksel temsillere önemli ölçüde yer verildiği görülmektedir. Birçok matematik eğitimcisinin matematiksel problem çözmenin merkezinde temsilleri kullanmanın önemli olduğu noktasında ortak görüşe sahiptirler (Janvier, 1987; Goldin, 2014; Kaput, 1999). Problem çözme becerisini yalnızca problem çözme stratejileri ile geliştirmek mümkün olmaz aynı zamanda problemi matematiksel temsillerle ifade etmeyi de gerektirir (Abidin & Hartley, 1998). Problem çözme ve kavramsal anlamının bilişsel süreçlerinde temsiller temel bileşeni oluşturur (Cheng, 1999). Öğrencilerin karşı karşıya oldukları matematiksel problemi çözme sürecinde temsillere başvurmaları gerekir. Bu kapsamda problem çözme sürecinde temsiller öğrencilerin nasıl düşündüklerini de gösterir (Özbaş, 2023). Goldin (2014)'a göre bireyin nasıl öğrendiği matematiksel temsiller ile saptanabilmektedir. Öğrenciler matematiksel problemi anlamlandırarak temsillerle ifade ettiklerinde problem daha anlaşılır olmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin çizim, somut materyal veya denklem gibi temsiller kullandıkları düşüncelerini düzenlemeleri ve daha berrak bir anlayışa sahip olmalarına yardımcı olur (Fennel & Rowan, 2001).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde matematiksel temsil becerisini “matematiksel temsillerden yararlanma” ve “matematiksel temsilleri değerlendirme” bütünleşik becerileri oluşturmaktadır. Matematiksel temsillerden yararlanma becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden matematiksel temsilleri bağlamlarındaki anlamları ile tanımları, matematiksel temsilleri belirlemeleri ve bu temsilleri kullanma ve/veya oluşturmaları beklenir. Matematiksel temsilleri değerlendirme becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden matematiksel temsili analiz etmeleri, karşılaştırmaları ve karşılaştırmalarına ilişkin yargıda bulunmaları beklenmektedir.

1.1.4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi

Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi istatistiksel bir probleme çözüm bulmak veya bir araştırma durumunu cevaplamak için verilerden gerekli süreç basamaklarını takip ederek anlamlı çıkarımlar yapabilmeyi ifade eder (Karabey & Erdoğan, 2023).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisini “istatistiksel problemi belirleme”, “verileri elde etme ve analiz için değerlendirme”,

“bulgulara ulaşma” ve “bulguları yorumlama” bütünleşik becerileri oluşturmaktadır. İstatistiksel problemi belirleme becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden istatistiksel araştırma gerektiren gerçek yaşam durumunu belirlemeleri ve problemin içerisinde veriye yönelik cevaplar sunulabilecek araştırma soruları oluşturmaları beklenmektedir. Verileri elde etme ve analiz için değerlendirme becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden verileri toplamak için plan geliştirmeleri ve verileri toplayıp analize hazırlamaları beklenir. Bulgulara ulaşma becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden uygun analiz yöntemleri seçerek analiz yapmaları beklenir. Bulguları yorumlama becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden bulgulara dair sonuç çıkararak değerlendirmeleri beklenmektedir.

1.1.5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi

Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi matematiği öğrenme ve matematiksel bir durumun incelenme sürecinde, problem çözme süreçlerinde matematiği yazılı, sözlü veya görsellerle ifade ederken uygun araç ve teknolojiden yararlanabilmeyi ifade eder (Karabey & Erdoğan, 2023).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nde matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini “matematiksel araç ve teknolojiye yararlanma” ve “değerlendirme” bütünleşik becerileri oluşturmaktadır. Matematiksel araç ve teknolojiye yararlanma becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden matematiksel araç ve teknolojiyi tanımaları, matematiksel bir durumu incelemek veya bir problemi çözmek için gerekli araç ve teknolojiyi belirleyerek kullanmaları beklenmektedir. Değerlendirme becerisinin süreç bileşenlerinde öğrencilerden mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçüt belirleyip ölçme yapmaları ve ölçme sonuçlarını belirledikleri ölçütlerle karşılaştırarak yargıda bulunmaları beklenir.

1.2. BECERİ TEMELLİ PROBLEM

Beceri temelli sorular, alışılmışın dışında olmasından ötürü bazı öğretmen ve öğrencilere göre rutin olmayan problemler kategorisinde tanımlanmıştır (Korkmaz vd., 2020). Rutin ve rutin olmayan problemlerin özellikleri incelendiğinde, rutin problemler günlük hayatta sıkça karşımıza çıkan kural ve tanım içeren problemler şeklinde ifade edilebilir (Altun, 2011; SantosTrigo & Camacho-Machín, 2009). Rutin olmayan problemler ise çözüm sürecinde öğrencilerin eleştirel düşünme, akıl yürütme, verileri yorumlama, analiz etme ve birden fazla çözüm yolları keşfetme gibi üst düzey bilişsel yeteneklerin işe koşulmasını gerektiren problemler şeklinde tanımlanmaktadır (Arslan & Altun, 2006; Jurdak, 2016; Lee vd., 2014). TIMSS modeli sınavlardaki sorular birden fazla çözüm yolu ve yöntem gerektiren akıl yürütme

düzeyindeki sorular olmasından dolayı rutin olmayan problemler kategorisindedir (Mullis vd., 2009).

Yeni nesil matematik problemleri adıyla anılan beceri temelli sorular bilgiyi ölçmekten ziyade okuma, anlama, akıl yürütme, bilgiyi günlük yaşama uyarlayabilme ve üst düzey zihinsel becerileri işe koşmayı hedeflemektedir. Bu özellikleri bakımından beceri temelli soruların rutin olmayan problemler olduğu söylenebilir. Bu sorular ayrıca “*ele alınan konuyla ilgili tüm bilgi ve kavramları kontrol etme, karşılaştırma ve sorgulama, bulguyu yorumlama, açıklama, nedenleri ilişkilendirme, eleştirme, sonuçları izleme gibi iyi bir sorunun birçok özelliğine sahiptir*” (Bayburtlu, 2021, s. 327). Bu özellikler bakımından beceri temelli sorular öğretmenlere, başlıca soru türleriyle ölçülme imkânı sağlamayan ileri düzey düşünme becerilerini ölçme ve değerlendirme imkânı sunmaktadır (Kertil vd., 2021).

Literatürde beceri temelli soruların daha çok katılımcı görüşleri çerçevesinde ele alındığı görülmüştür (Atasoy, 2020; Kablan & Bozkuş, 2021; Kazak, 2021; Korkmaz vd., 2020; Subaşı, 2020). Öğrencilerin ve öğretmenlerin son birkaç yıldır karşılaştığı bu soru modeline karşı oluşturduğu algıların incelenmesi, beceri temelli soruların faydalarının yanında duyuşsal alanlardaki tesirini kavramak yönünden önemlidir (Atasoy, 2020; Kablan & Bozkuş, 2021; Kazak, 2021; Korkmaz vd., 2020; Subaşı, 2020).

Öğrencilerin beceri temelli matematik sorularına yönelik düşünceleri incelendiğinde bu problemlerin uzun, anlaşılması zor ve karmaşık oluşuna; soruların çözümünde anlama ve karar verme becerilerinin önemine; soruları çözemediklerinde yaşadıkları olumsuz deneyimlere vurguları dikkat çekmektedir (Bağdat & Şeker, 2023). Turan ve Mumcu (2020) öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerine ilişkin görüşlerini araştırdıkları çalışmada öğrencilerin bu problemlere ilişkin genel itibarıyla olumsuz düşünce ve kaygılarının olduğu kanısına varmıştır. Oluşan kaygılar ise beceri temelli soruların çözümüne dair başarısızlık doğurmaktadır (Yetgin & Kara, 2018).

İlgili literatür incelendiğinde yeni nesil matematik sorularının öğrenci düzeyine göre olmadığına dair çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin Kablan ve Bozkuş (2021) öğrencilerin geçmiş eğitim durumlarından ötürü bu soruların üst düzey olduğunu vurgulamışlardır. Aynı çalışmanın farklı bulguları incelendiğinde öğretmenler, öğretim yaklaşımlarında değişikliğe gitmeleri gerektiğini düşünmektedirler. Çünkü MEB ([MEB], 2018) beceri temelli sorular vasıtasıyla anlama, yorum yapma, karşılaştırma, sorgulama ve irdeleme becerilerini öğrencilere edindirmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda yeni yaklaşımların öğrencilerin muhakeme yapma, problem çözme ve sorgulama becerilerinin geliştirmeye yönelik olmasına dikkat edilmelidir.

Uzun (2021) bu bağlamda beceri temelli matematik problemlerini öğretimde beceri geliştirmek ve kazandırmak için kullanılabileceğini gösteren bulgular elde etmiştir. Aynı çalışmayı destekler nitelikte Şahan ve Şahin (2023) sınıf öğretmenleri ve ilkokul öğrencilerinin yeni nesil matematik problemlerine ilişkin öğretmen görüşlerini belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada, yeni nesil problemlerinin; eleştirel düşünme, yorumlama, problem çözme becerisi olmak üzere üç bilişsel beceriyi geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kablan ve Bozkuş (2021) araştırmasında öğretmenlerin matematik problemlerini günlük yaşamla ilişkilendirilmiş problemler olarak ifade ettiği kanısına varmıştır. Aynı sonucu yönelik Şahan ve Şahin (2023) çalışmasında bağlamsal özellikler teması başlığı altında öğretmenlerin yeni nesil matematik soruları ile yaşama yakınlık ilkesini vurguladığı görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde rutin problemlerin yanı sıra matematiksel modelleme problemleri, bağlan temelli problemler gibi problem çeşitlerinin öğrencilerde muhakeme etme, problem çözme, akıl yürütme ve bunların yanı sıra öğrenimlerini günlük yaşamda kullanabilme becerisinin kazandırıldığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Altun & Memnun, 2008; Altun, vd., 2007).

1.3. PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ

Beceri temelli matematik sorularını çözerken öğrencilerin işe koşmaları gereken temel becerilerden ilki şüphesiz ki problem çözme becerisidir. Problem çözme becerisi, belirli bir olayla başa çıkmak için etkili olacak alternatifler üretmeyi, alternatifler arasından en uygununu seçmeyi ve işe koşmayı kapsayan bilişsel ve davranışsal bir süreçtir (Heppner, 1988). Kişilerin toplumsal hayata ve değişime adapte olması yönünden başarılı ve özgür olarak büyümeleri için bu beceriyi edinmeleri kaçınılmazdır (Kalaycı, 2001). Problem çözme süreci daha iyi kavranması için süreç farklı adımlara bölünmüştür ve literatürdeki kabul gören en popüler aşamalandırma; problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, geriye dönme olarak Polya (1957) tarafından yapılmıştır. Bu doğrultuda bu çalışmada beceri temelli soruların çözümünde Polya'nın sistematikleştirdiği problem çözme sürecine başvurulacak ve Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde belirtilen matematik alan becerileri kapsamında inceleme yapılacaktır.

Literatürde beceri temelli matematik problemlerine yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerini ele alan çalışmalara rastlanmaktadır (Uzun & Agaç, 2023; Bayar, 2023; Şeker & Bağdat, 2023). Ancak öğrencilerin problem çözme durumlarını beceri temelli matematik problemleri bağlamında incelemek bu araştırmayı farklı kılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözerken zorlandıkları adımlar tespit edilerek gelecekteki araştırmalara ve literatüre, öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözme becerileri ve bu problemleri çözme süreçlerinde karşılaşılan durumlar hakkında bilgi vermesi açısından önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA MODELİ

5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının incelendiği çalışma, nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması desenine göre planlanmıştır.

Alan yazın incelendiğinde durum çalışmasının birden fazla tanımı bulunmaktadır. Örneğin Creswell (2007) durum çalışmasını; araştırmacının zamanla sınırlandırılmış tek veya birkaç durumu çoğul kaynakları içeren veri toplama araçları (görüşmeler, gözlemler, işitsel-görsel öğeler, raporlar, dokümanlar) kullanarak ayrıntılı analiz ettiği, olayların ve olaylara bağlı temaların tasvir edildiği nitel araştırma yaklaşımı olarak tanımlamıştır. Yin (1984) ise durum çalışmasını; araştırmada “nasıl” ve “niçin” sorularının odakta olduğu, araştırmacının olaylara etkisinin olmadığı veya çok az olduğu, durum ya da olgunun kendi doğal hayatında araştırıldığında olay ve gerçek hayat arasındaki alakanın yeterince anlaşılır olmadığı durumlarda kullanılan bir araştırma tekniği olarak tanımlamaktadır. Yapılan bu araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme süreçleri ve bu süreçte takip ettikleri aşamalar nedenleriyle beraber derinlemesine incelenmiş ve öğrencilere problem çözme sürecinde herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Şimdiki çalışmada öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözme süreçleri ve bu süreçte yaşadıkları durumların nedenleri incelenecektir.

Eğitim bilimleri alanında özellikle “niçin” ve “nasıl” sorularının cevapları durum çalışması ile aranmaktadır (Yin, 1998; Birinci vd., 2009; Yıldırım & Şimşek, 2011). Belirli sınırlar çerçevesinde araştırılan konunun doğal ortamında detaylı bir şekilde betimlenmesi ve ele alınması mevzubahistir (Birinci vd., 2009). Bu araştırmanın durumunu 5. sınıf öğrencileri, analiz birimini problem çözme süreçleri, amacını ise 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözerken matematik alan becerilerini kullanma durumlarının nasıl olduğu ve problemleri çözme sürecinde yaşadıkları güçlüklerin neler olabileceğinin ortaya çıkarılması oluşturmaktadır. Verilmiş olan tanımlardan da hareketle araştırmanın durum çalışması ile yürütülebilmesi için araştırma yapılacak konunun güncelliği, inceleme yapılacak durum üzerinde araştırmacının herhangi bir etkisinin olmaması ve incelenmekte olan durumun manipülasyona uğramamış olması gereklidir (Leymun vd., 2017). Dolayısıyla bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözebilme durumları araştırmacının bir etkisi olmadan öğrencilerin gerçek ortamında derinlemesine incelenmiş ve veriler sistemli

bir şekilde elde edilmiştir. Edinilen sonuçlarla öğrencilerin problemleri çözerken yaşadıkları durumlar ve bunların olası sebepleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır (Davey, 1991).

2.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin kuzeyinde yer alan bir ilde öğrenim gören 5. sınıf düzeyindeki 6 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemi araştırmacı tarafından önceden belirlenen kriterleri karşılayan durumların üzerinde çalışmaktır (Yağar, 2018). Bu araştırmanın katılımcıları belirlenirken, katılımcıların beceri temelli matematik problemleri ile ilk defa karşılaşan ve kritik dönemde olan 5. sınıf seviyesindeki öğrencilerden oluşması ölçüt olarak alınmıştır. Aynı zamanda katılımcıların önceki yıllardaki okula devam durumları dikkate alınmış olup matematik derslerinden geri kalmamış olmaları amaçlanmıştır. Çalışma 3 kız ve 3 erkek öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır. Matematik notları, dönem içinde girmiş oldukları okul sınavları ve ders öğretmenlerinin görüşleri dikkate alındığında 6 öğrenciden 2'sinin notları iyi iken 4'ünün ise orta düzeydedir.

2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Veri toplama aracı 10 adet beceri temelli matematik probleminden oluşmaktadır. Bu problemler öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri ve beceri temelli bir problemde olması gereken; bir olay zinciri çerçevesinde şekil alan ve tablo ve grafiklerle pekiştirilmiş, çıkarım yapma, ilişki kurma gibi özellikler dikkate alınarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda problemler Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan matematik öğrenme alanlarından (Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık) 5. sınıf düzeyi ile tutarlı olacak şekilde oluşturulmuştur. Problemlerin matematik alan becerilerinden (matematiksel temsil, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma, matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme) ölçmeye yönelik olduğu alan becerisi, problem numarası ve öğrenme alanı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Matematik Alan Becerileri, Problem Numarası ve Öğrenme Alanları

Matematik Alan Becerileri	Problemler	Öğrenme Alanları
Matematiksel Temsil Becerisi	1. Problem 3. Problem	Sayılar ve İşlemler
Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi	2. Problem 7. Problem	Veri İşleme Sayılar ve İşlemler

Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi	5. Problem 8. Problem	Sayılar ve İşlemler
Matematiksel Muhakeme Becerisi	4. Problem 6. Problem	Sayılar ve İşlemler
Matematiksel Problem Çözme Becerisi	9. Problem 10. Problem	Sayılar ve İşlemler

Tablo 1’de görüldüğü gibi her alan becerisini ölçmeye yönelik 2 problem oluşturulmuştur.

2.3.1. Uzman Görüşleri ve Pilot Çalışmalar

5. sınıf seviyesinde başarı bakımından katılımcılarla yakın özelliklere sahip 2 öğrenci ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmalar uygun ortamlar belirlenerek veli izni ile ve gönüllü öğrencilerle yapılmıştır. Görüşmeler ortalama 60 dakika sürmüştür. Görüşme esnasında her bir problem çözülürken öğrencilere problemi anlayıp anlamadığı, problemi çözerken her adımda veya çözüm sonunda uyguladığı yöntemi ve çözüm sürecini anlatması istenmiştir. Pilot görüşmeler sonucunda 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9 ve 10. problemde bir değişiklik yapılmamıştır. Ancak matematiksel muhakeme becerisini ölçmeye yönelik olan 4. sorunun açıklama kısmında düzeltmeler yapılarak daha sade hale getirilmiştir. Matematiksel muhakeme becerisini ölçmeye yönelik olan 6. sorunun da görseli öğrencileri yanılttığı için değiştirilmiştir.

Uzman görüşü alınmak üzere Türkiye’nin farklı bölgelerinde görev yapmakta olan ve 5. sınıf düzeyinde öğrencilerin dersine giren 3 matematik öğretmeni ile görüşme yapılmıştır. Uzmanların görüşme formunu değerlendirmeleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Problem Numarası ve Uzman Görüşleri

Problem Numarası	Uzman Görüşleri
Matematiksel temsil becerisi temelli 1. problem	Kalanı yorumlatan bir soru olduğu için en az kaç adet gerektiğinin nedeninin de sorulması gerektiği düşünülerek, sorunun cevabında gerekçe gösterilmesi istenmiştir. Soru kökünün daha anlaşılır olması için düzenleme yapılmıştır.
Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli 2. problem	Herhangi bir düzenlemeye gerek görülmemiştir.
Matematiksel temsil becerisini temelli 3. problem	Soru kökünde TL ile kuruş arası bir dönüşüm yapılması gerektiğinden soru köküne "100 Kuruş = 1 TL" şeklinde belirtilmesi uygun görülmüştür.
Matematiksel muhakeme becerisi temelli 4. problem	Soru kökünde “ <i>Kendi aracı ile yolculuk yaparsa, yakıt maliyetini arkadaşlarıyla eşit miktarda ödeyecektir</i> ” ifadesi öğrencinin yapacağı işleme karar vermede kolaylık sağlaması açısından “ <i>Kendi aracıyla yolculuk yaparsa yakıt maliyetini arkadaşlarıyla eşit miktarda ödeyecek şekilde</i>

	aralarında paylaşacaklardır." şeklinde düzenlenmiştir.
Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli 5. problem	Soru köküne problemin daha anlaşılır olması için "Tatil günleri takvimde işaretlenmiştir" cümlesinin eklenmesi uygun görülmüştür.
Matematiksel muhakeme becerisi temelli 6. problem	Uzmanlar tarafından herhangi bir düzenlemeye gerek duyulmamıştır.
Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli 7. problem	İlgili görsel üzerinde değişiklikler yapılmış olup görsel öğrenciler için daha sade hale getirilmiştir.
Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli 8. problem	Soru kökünde düzeltmeler yapılmıştır.
Matematiksel problem çözme becerisi temelli 9. problem	Uzmanlar tarafından herhangi bir düzenlemeye gerek görülmemiştir.
Matematiksel problem çözme becerisi temelli 10. problem	Uzmanlar tarafından herhangi bir düzenlemeye gerek görülmemiştir.

Süreç sonunda ise görüşme formu Tablo 2’de sunulmuş olan yönergeler dahilinde nihai haline getirilmiş ve araştırma çalışmalarına geçilmiştir.

(Matematik Eğitimi Gelişim Ağı [MEGA], 2024) tarafından uyarlanarak hazırlanmış olan matematiksel temsil becerisi temelli 1. problemin son hali Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1: Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Problem

MEB (2024a)’den uyarlanarak hazırlanmış olan veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli 2. problemin son hali Şekil 2’de verilmiştir.

Ahmet Bey, bahçesine fidanlar dikecektir. Dikmeyi düşündüğü fidanların türleri ve fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.	
Tablo: Fidan çeşitleri ve fiyatları	
FİDANIN ÇEŞİDİ	BİR FİDANIN FİYATI (TL)
PORTAKAL	143
MANDALİNA	95
KİRAZ	138
AYVA	73
6500 TL parası olan Ahmet Bey, bu fidan çeşitlerinin her birinden en az 10 adet satın alacaktır.	
Buna göre Ahmet Bey’in <u>en fazla</u> kaç fidan dikebileceğini bulunuz.	

Şekil 2: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Problem

Fenomen (2024)'den uyarlanarak hazırlanmış olan matematiksel temsil becerisi temelli 3. problem Şekil 3'te verilmiştir.



|

Bir oyun merkezinde bilgisayar oyununun ücret tarifiesi yukarıda verilmiştir. Hasan, bu oyun merkezinde bilgisayar oyunu oynamış ve 15 TL ödemiştir.

Hasan oyuna 16:50'de başlayıp ara vermediğine göre oyunu saat kaçta bitmiştir?
(100 Kuruş = 1 TL)

Şekil 3: Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Problem

Araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan matematiksel muhakeme becerisi temelli 4. problem Şekil 4'te verilmiştir.



Yukarıda Rize'den Sinop'a gidecek bir otobüs ve bir kişi için bilet ücreti 350 TL olacak şekilde verilmiştir. Rize'den Sinop'a gitmek isteyen Ayla Hanım, bu fiyatı pahalı bulmuş ve kendi aracı ile gitmek için maliyet hesabı yapmıştır.

Sinop- Rize arası 600 kilometredir.

Ayla Hanım'ın aracı kilometre başına 2 TL değerinde yakıt tüketmektedir.

Kendi aracı ile yolculuk yaparsa, yakıt maliyetini arkadaşlarıyla eşit miktarda ödeyecek şekilde aralarında paylaşacaklardır.

Buna göre ayla hanım kendi aracıyla en az kaç arkadaşı ile yolculuk yaparsa, yolculuğunu otobüs yolculuğundan daha avantajlı bir şekilde yapmış olur?

Şekil 4: Matematiksel Muhakeme Becerisi Temelli 4. Problem

Palme (2024)'den uyarlanarak hazırlanmış olan matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli 5. problem Şekil 5'te verilmiştir.

2024-2025 Eğitim Öğretim yılının birinci ara tatili 11-15 Kasım 2024 arasındadır.

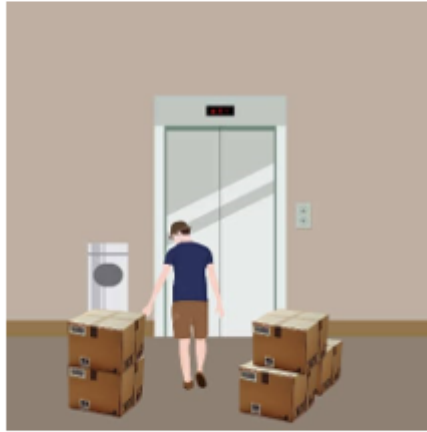


Tatil olan günler takvimde işaretlenmiştir. Tatilde konuları tekrar ettikten sonra soru çözen Gökçe, Türkçeden ilk gün 35 soru, sonraki her gün bir önceki günden 7 soru fazla, Matematikten ilk gün 30 soru, sonraki her gün bir önceki günden 11 soru fazla soru çözmüştür. Buna göre, Gökçe 5 günlük tatil boyunca toplam kaç soru çözmüştür?

Şekil 5: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 5. Problem

Palme (2024)'den uyarlanarak hazırlanmış olan matematiksel muhakeme becerisi temelli 6. problem Şekil 6'da verilmiştir.

Bir apartman görevlisi aşağıdaki asansörü kullanarak her birinin kütlesi 34 kg olan kolileri binanın en üst katına taşıyacaktı. Asansör 560 kg'dan fazla yük olması durumunda hareket etmemektedir.



Buna göre, kütlesi 65 kg olan görevli asansöre kütleleri 34 kg olan kolilerden en çok kaç tanesi ile bindiğinde en üst kata kolileri çıkarabilir?

Şekil 6: Matematiksel Muhakeme Becerisi Temelli 6. Problem

Araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli 7. problem Şekil 7'de verilmiştir.

Kenar uzunlukları a ve b olan dikdörtgenin alanı $a \times b$ dir.

Esin hanım halılarını yıkatmak için dört farklı firmadan fiyat teklifi almıştır. Bu firmaların halının türüne göre metrekaresini yıkama fiyatları aşağıda verilmiştir.

Tablo: Firmaların Halının Türüne Göre Metrekaresini Yıkama Fiyatları (TL)

Firma	Akrilik Halı	İpek Halı	Yün Halı
ATEŞ	6	10	8
BULUT	7	12	9
CEVHER	5	14	8
DERE	8	16	10

Esin Hanım'ın yıkatmak istediği dikdörtgen şeklindeki halıların türleri ve kenar uzunlukları aşağıda verilmiştir.

Akrilik Halı



İpek Halı



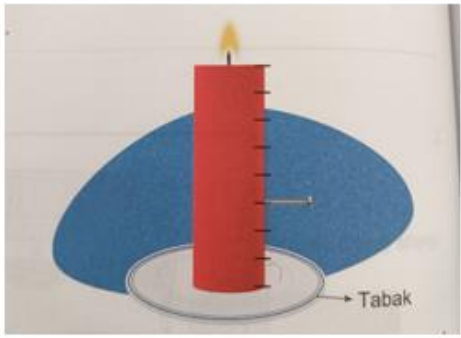
Yün Halı



Esin Hanım hangi firmayı seçerse halılarını en hesaplı fiyata yıkatmış olur?

Şekil 7: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 7. Problem

Fenomen (2024)'den uyarlanarak hazırlanmış olan matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli 8. problem Şekil 8'de verilmiştir.



Yukarıdaki şekilde bir mum ile hazırlanan özel bir çalar saat düzeneği verilmiştir. Muma saplanan çivi mumun erimesiyle altında bulunan tabağa düşmekte ve çalar saati çalıştırmaktadır. 8 eşit bölümden oluşmuş mumun boyu 80 cm ve 1 saat 24 dakikada 10 cm'sini eritmektedir.

Bu düzeneği hazırlayan Hüseyin, saat 23:20 de mumu yakıp uyumuştur.

Çivinin tabağa düşmesiyle uyanan Hüseyin saat kaçta uyanmıştır? (1 saat =60 dakika)

Şekil 8: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 8. Problem

Araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan matematiksel problem çözme becerisi temelli 9. problem Şekil 9'da verilmiştir.

Bir fırında bir günde üretilen ekmeklerin sabah 3 742 tanesi, öğlen 1 847 tanesi satılmıştır. Geriye kalan ekmeklerin sayısı ise sabah ve öğlen satılan toplam ekmek sayısına eşittir.



Bu fırında kalan ekmeklerin bir kısmı da akşam satıldıktan sonra satılmayan 874 tane ekmek kaldığına göre bu fırında bir günde kaç adet ekmek satılmıştır?

Şekil 9: Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 9. Problem

Araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan matematiksel problem çözme becerisi temelli 10. problem Şekil 10’da verilmiştir.

Bir çorap fabrikası, çorapları çoklu alımlarda aşağıdaki fiyat tarifesine göre satmaktadır.

	10 Tane alındığında tanesi 32 TL
	100 tane alındığında tanesi 24 TL
	1000 tane alındığında tanesi 19 TL

Fahri Bey 10 tane, tuhafiyeci Asya Hanım 100 tane, toptancı Ali Bey ise 1000 tane çorap almıştır.

Bu üç kişinin ödemesi gereken toplam tutarı bulunuz.

Şekil 10: Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 10. Problem

2.4. SÜREÇ

Bu araştırmada veriler beceri temelli matematik problemleri içeren görüşme formu kullanılarak yarı yapılandırılmış klinik görüşmeler aracılığıyla elde edilmiştir. Aynı zamanda görüşme esnasında ses kayıt cihazı kullanılmıştır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözerken matematik alan becerilerini kullanma durumlarının nasıl olduğu ve problemleri çözme sürecinde ne düşündüklerini, yaşadıkları güçlükleri ve bu güçlüklerin sebeplerinin neler olabileceğini ortaya çıkarmak için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Görüşme, belli bir amaçla bir araya gelerek sözel veya sözel olmayan araçları kullanarak gerçekleştirilen bir veri toplama yöntemidir (Karaşar, 2014). Bir araştırma tekniği olarak yarı yapılandırılmış görüşme araştırmacının soruları önceden hazırladığı ancak görüşme esnasında katılımcıya kısmen esneklik tanıyan kontrollü görüşmedir.

Yarı yapılandırılmış görüşme stratejisi özel bir konuyu irdeleyerek anlaşılamamış durumlarla ilgili farklı sorular sorarak bu durumlara açıklamalar sunar (Çepni, 2005). Aynı zamanda bu görüşme tekniği, *“Yapılandırılmamış görüşmeler gibi esnek ve yapılandırılmış görüşme tekniği kadar da sınırlı değildir; iki uç arasında bulunmaktadır”* (Karasar, 1999, s. 168).

Veriler toplanmadan önce öğrencilerin velileri ile görüşülerek izin alınmış, uygun görüşme gün ve saati kararlaştırılmış ve uygun ortamlar belirlenerek görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde öğrencilere ve velilere görüşmenin konusu, amacı ve kapsamıyla ilgili açıklayıcı bilgiler sunulmuştur. Ardından öğrencilerin beceri temelli matematik problemleri içeren görüşme formundaki soruları nasıl cevaplayacaklarına ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler esnasında araştırmacı tarafından öğrencilere her bir problemin çözümüne yönelik aşağıda belirtilmiş olan sorular sorulmuştur.

1. Bu problemde ne anlatılmak isteniyor? Anladığın ve anlamadığın noktalardan bahseder misin?
2. Bu problemi çözmek için nasıl bir yöntem/ yol izlersin? Neden?
3. Bu problem için yaptığın çözümü değerlendirir misin? Çözümün ile ilgili ne düşünüyorsun?
4. Sence bu problemi farklı yöntemler/yollar ile de çözmek mümkün müdür? Fikrin varsa açıklar mısın?

Bu soruların dışında öğrencilere çözümlerini ve düşüncelerini anlamaya yönelik “Neden böyle yaptın? Bu sayı neyi ifade ediyor? Neden toplama işlemi yaptın? Sonucunu sözel olarak ifade eder misin?” gibi sorular da sorulmuştur. Öğrenciler soruları cevaplandırırken ses kayıt cihazı ile öğrencinin bilgisi dahilinde ses kaydı gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ortalama 60 dakika sürmüştür.

2.5. VERİ ANALİZİ

Bu araştırmada katılımcılardan elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Bu yöntemde veri grubunda tekrarlanan durumlardan kodlar üretilir (Yıldırım & Şimşek, 1999). Kodlar içerik benzerliğine göre kategorilere dönüştürülür ve tekrarlanabilir anlamların çıkarıldığı aşamalardan oluşur.

Nitel içerik analizi araştırmalarında nedir, nasıl vs. gibi betimleyici ve niçin, neden gibi açıklayıcı sorular yer almaktadır. İçeriğin görünürde olan boyutlarından daha çok yüzeysel olarak ifade edilemeyen gizil mesaj ve iletileri açığa çıkarılmaya çalışılmaktadır (Yüksel, 2019). Bu yöntem sosyal gerçekliğin vasıflarının tespit edilerek analiz edilmesi yönünden de oldukça kullanışlıdır. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen verilerin içerik analizi tekniği ile çözümlenmesi uygun görülmüştür.

Verilerin analizi sürecinde öğrenciler için Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 şeklinde kodlama yapılmıştır. Çalışmada görüşme esnasında elde edilen ses kayıtlarında bulunan öğrenci ifadeleri yazıya aktarılmıştır. Öğrencilerden elde edilen verilerin analizi Tablo 3'te sunulmuş olan beklentiler doğrultusunda yapılmıştır.

Tablo 3: Problemlerin Çözümüne Yönelik Öğrencilerden Beklenen Süreç Becerileri

Beceri Temelli Problem	Problemi Anlama Basamağı	Plan Yapma ve Planı Uygulama Basamağı	Geriye Dönme Basamağı
Matematiksel Muhakeme Becerisine Yönelik 4. Problem	Öğrencilerden yol – yakıt arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri, yolculuğun neye göre avantajlı olacağını ifade edebilmeleri beklenmiştir.	Öğrencilerden kilometre-yakıt, kişi sayısı-maliyet arasındaki ilişkinin belirleyebilmeleri, otobüs biletinin fiyatı ile özel araca harcanacak yakıt maliyetini kişi sayısına göre karşılaştırılabilmeleri, varsayımlarda bulunma ve önermeler sunarak problemi çözmeleri beklenmiştir.	Öğrencilerden matematiksel doğrulama veya ispat yöntemlerinden birini seçerek işe koşmuş oldukları doğrulama veya ispatı değerlendirmeleri beklenmiştir.
Matematiksel Muhakeme Becerisine Yönelik 6. Problem	Öğrencilerden asansörün yük kapasitesi ve soru kökünde verilen koliler ile görevlinin ağırlığı arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri beklenmiştir.	Öğrencilerden asansörün alabileceği ağırlık-koliler ve görevlinin ağırlığı, koli sayısı-koli ağırlığı arasında ilişki kurma, karşılaştırma yapabilme, varsayımlarda bulunarak problemi çözme durumları beklenmiştir.	Öğrencilerden matematiksel doğrulama veya ispat yöntemlerini seçerek işe koşmuş oldukları doğrulama veya ispatı değerlendirmeleri beklenmiştir.
Matematiksel Temsil Becerisine Yönelik 1. Problem	Öğrencilerden raflara yerleştirilmiş olan kitapların ve geri kalan kitapları raflara neye göre ve nasıl yerleştireceklerini anlamlandırmaları ve tartışmaları beklenmiştir.	Öğrencilerden 48 kitap alan 97 rafın toplam kitap sayısını bulmak için 48 x 97 temsilini, kalan kitaplar için gerekli çıkarma işlemini, 96 kitap alan raflara kalan kitapları yerleştirmek için bölme işlemi içeren matematiksel temsilleri oluşturup kullanmaları beklenmiştir.	Öğrencilerden belirledikleri matematiksel temsilleri analiz etmeleri, karşılaştırmaları ve karşılaştırmalarına dair yargıda bulunmaları beklenmiştir.
Matematiksel Temsil Becerisine Yönelik 3. Problem	Öğrencilerden oyun merkezinin ücret tarifi ile Hasan'ın ödemiş olduğu ücreti ve geçen zamanı anlamlandırıp tartışmaları beklenmiştir.	Öğrencilerden Kuruş- TL dönüşümü, zaman hesabı gibi matematiksel temsiller oluşturup işleme dökmeleri beklenmiştir.	Öğrencilerden belirledikleri matematiksel temsilleri analiz etmeleri, karşılaştırmaları ve karşılaştırmalarına dair yargıda bulunmaları beklenmiştir.
Veri ile Çalışma ve Veriye	Şekil 2'de verilen problem durumunda öğrencilerden tabloda verilen veriler ile	Öğrencilerden tabloda verilen fidan çeşitleri ve fiyatları ile problem kökünde verilen	Öğrencilerden veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi

Dayalı Karar Verme Becerisine Yönelik 2. Problem	problem cümlesini anlamlandırarak tabloyu ve problemi özgün biçimde açıklamaları beklenmiştir.	bilgilerin analiz edilerek çözüm yöntemi geliştirmeleri ve sonuç çıkarmaları beklenmiştir.	temelli problemleri çözerken plan yapma ve uygulama sürecinde yaptıkları elde ettikleri bulgulardan sonuç çıkarmaları ve bu sonuçları değerlendirmeleri beklenmiştir.
Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisine Yönelik 7. Problem	Şekil 7’de verilen 7. problem durumunda öğrencilerden tablodaki firmalar ve halı türleri arasındaki bağlantıyı kurabilmeleri, Esin Hanım’ın halıları tablodaki verileri ilişkilendirip anlamlı açıklamalar yapmaları beklenmiştir.	Öğrencilerden halı firmaları ve halı türlerinin fiyatlarının analiz edilmesi, Esin Hanım’ın halılarının ücretlerinin tablodaki verilere göre analize hazırlayıp süreç sonunda bir sonuç çıkarmaları beklenmiştir.	Öğrencilerden veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemleri çözerken plan yapma ve uygulama sürecinde yaptıkları elde ettikleri bulgulardan sonuç çıkarmaları ve bu sonuçları değerlendirmeleri beklenmiştir.
Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisine Yönelik 5. Problem	Şekil 5’te verilen 5. problemi anlama basamağında öğrencilerden takvimi okuyup anlamlandırabilmeleri ve soru kökünde verilen Türkçe ve Matematik sorularını sayısını neye göre hesaplayacaklarını özgün şekilde açıklayabilmeleri beklenmiştir.	Öğrencilerden (bkz. Şekil 5) plan yapma ve uygulama sürecinde öğrencilerden takvimde işaretlenmiş olan günlerde Türkçe ve Matematik derslerinden çözülen soru sayılarını istenen kurala göre hesaplamaları beklenmiştir.	Öğrencilerden belirlemiş oldukları ölçütleri, karşılaştırmaları ve yargılarını değerlendirmeleri beklenmektedir
Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisine Yönelik 8. Problem	Öğrencilerden (bkz. Şekil 8) verilen çalar saat düzeneğini açıklayabilmeleri, zaman hesaplamalarına yönelik matematiksel araçlar örneğin analog saat vb. gibi öğrencilerin aklına gelebilecek araçları kullanma becerilerini işe koşmaları beklenmiştir.	Öğrencilerden (bkz. Şekil 8) çalar saat düzeneğinde verilen mumun birimlerinin uzunluğunu, her birimin erime süresini, çivinin tabağa düşene kadar aradan geçen toplam zamanı ve sonuçta Hüseyin’in uyanma saatini hesaplamaları beklenmiştir.	Öğrencilerden belirlemiş oldukları ölçütleri, karşılaştırmaları ve yargılarını değerlendirmeleri beklenmiştir.
Matematiksel Problem Çözme Becerisine Yönelik 9. Problem	Öğrencilerden gün içerisinde satılmış olan ekmek sayıları arasındaki ilişkiyi kurarak problem durumunu özgün bir şekilde ifade etmeleri beklenmiştir.	Öğrencilerden sabah ve öğlen satılan ekmek sayısının toplanıp geriye kalan ekmek sayısının bulunup geriye kalan ekmeklerden satılmayan ekmeklerin çıkarılarak akşam satılan ekmek sayısının bulunması ve sonuç olarak geriye kalan ekmekler ile akşam satılan ekmeklerin toplanacağı bir plan ve uygulama geliştirmeleri beklenmiştir.	Öğrencilerden problemin çözümünü gözden geçirip kontrol etmeleri, çıkarım yapmaları ve ulaştıkları çıkarımları değerlendirmeleri beklenmiştir.
Matematiksel Problem Çözme Becerisine Yönelik 10. Problem	Öğrencilerden fiyat tarifesini anlamlandırıp çorap alan kişiler arasında doğru ilişkiyi açıklayan özgün ifadelerde bulunmaları beklenmiştir.	Öğrencilerden kişilerin aldığı çorap sayısına göre uygulanacak olan tarifeyi seçip zihinden veya yazarak çarpma işlemlerini gerçekleştirip tüm değerleri toplamaları beklenmiştir.	Öğrencilerden problemin çözümünü gözden geçirip kontrol etmeleri, çıkarım yapmaları ve ulaştıkları çıkarımları değerlendirmeleri beklenmiştir.

Tablo 3'te verilmiş olan beklentiler doğrultusunda matematiksel muhakeme becerisi temelli 4. problem durumuna yönelik örnek analiz Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Matematiksel Muhakeme Becerisine Yönelik 4. Problemin Analizi

Beceri Temelli Problem	Problemi Anlama Basamağı	Plan Yapma ve Planı Uygulama Basamağı	Geriye Dönme Basamağı
Matematiksel Muhakeme Beceri Temelli 4. Problem	Ö1'in 4. problem durumunu kendi ifadesi olan "Bir kişiden 350 liradan az ödeme alacak şekilde en az kaç kişi olacağını bulmalıyım. Bir de Ayla hanımın arabasıyla 600 km yola ne kadar yakıt parası gittiğini bilirsek yaparız." cümlesi yol-yakıt ilişkisini anlama olarak kodlanmıştır. Ö3 4. problem cümlesi için "Öğretmenim çok cümle var. Bilgileri biraz kafamı karıştırdı." ifadesi yol – yakıt arasındaki ilişkiyi anlamlandıramama ve yolculuğun neye göre avantajlı olacağını açıklayamama olarak kodlanmıştır. Ö2'nin "Rize'den Sinop'a 600 km varsa. Kaç kişi gidecekler? Bunu mu soruyor? Anlayamadım ki çok yazı var. Siz anlatabilir misiniz?" cümlesi yol – yakıt arasındaki ilişkiyi anlamlandıramama ve yolculuğun neye göre avantajlı olacağını açıklayamama olarak kodlanmıştır.	Ö1, Ö4, Ö5'in 4. probleme yapmış olduğu doğru çözüme (bkz. Şekil 11) yönelik açıklaması verilmiştir. Ö1'in "Deneyerek sonuca varabilirim." şeklinde plan geliştirerek uygulamaya geçmiştir. İşlem sürecinde "2 kişi olurlarsa her biri 600 TL öder bu da 350 liradan fazla olduğu için mantıken avantajlı olmuyor. 3 kişi olurlarsa 1200 ü 3'e bölerim ama 400 lirada avantajlı olmuyor. 4 kişi olurlarsa büyük ihtimalle avantajlı olur. Çünkü bir önceki adımlarda 600 ile 400 arası fark 200 dür bunda da 200 olabilir ama emin olmak için işlemle yapacağım. Bölmeyi yapınca da 300 geldi zaten. En az dediği için burada durmalıyım hem en az kişi almış olduk hem de 350 liradan daha karlı olmuş oldu. Ayla ve 3 arkadaşı olmalı yani." şeklindeki ifadeler kilometre-yakıt, kişi sayısı-maliyet arasındaki ilişkiyi belirleyebilme, otobüs biletinin fiyatı ile özel araca harcanacak yakıt maliyetini kişi sayısına göre karşılaştırılabilme, varsayımlarda bulunma ve önermeler sunarak problemi çözüme olarak kodlanmıştır. Ö3'ün 4. problem durumu için yapmış olduğu planlama ve uygulama adımlarına yönelik (bkz. Şekil 13) öğrencinin önce yakıt parasını sonrada kişi sayısını bulması kilometre-yakıt, kişi sayısı-maliyet arasındaki ilişkiyi belirleyebilme olarak kodlanmıştır. Ancak önce yakıt parasını bulmak için	Öğrencilerden Ö1, Ö2, Ö4, Ö5'in çözümlerini işlemleri tekrar yaparak, soru kökünü inceleyerek kontrol etmeleri matematiksel doğrulama veya ispat yöntemlerinden birini seçerek işe koşma doğrulama veya ispatı değerlendirmeye olarak kodlanmıştır. Ö3'ün 4. problemde "Çözümüm doğrudur illaki. Eğer aklıma takılırsa bir şey en sonda bakarım. Şimdi gerek yok." cümlesi matematiksel doğrulama veya ispat yöntemlerinden birini işe koşmama ve ispatı değerlendirmeye olarak kodlanmıştır (bkz. Şekil 13).

yanlış uygulama olan bölme işlemini düşünmüş ve bölme işlemi yapmıştır. Bulduğu değer beklentisinden küçük çıktığı için hatalı yaptığını düşünerek işlemini değiştirmiştir. İkinci işlemi olan çarpma işlemini doğru yapmıştır fakat kişi sayısını “*tahmini 5 olsun*” diyerek işlemine devam etmiştir. Çıkan sonucu 240 bulduğunda ise “*Zaten 350’den az!*” diyerek soruyu tamamlamıştır. Fakat soru kökünde verilen “*en az kaç arkadaş*” ifadesini dikkate almadığı için doğru sonuca varamamıştır. Dolayısıyla bu adımlar otobüs biletinin fiyatı ile özel araca harcanacak yakıt maliyetini kişi sayısına göre karşılaştıramama, varsayımlarda bulunamama ve problemi çözememe olarak kodlanmıştır.

Tablo 3’te verilmiş olan beklentiler sonucunda elde edilen bulgular BULGULAR başlığı altında sunulmuştur.

2.6. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Nitel araştırma yönteminde iç geçerlik sağlamak için inandırıcılık ve dış geçerlik sağlanabilmesi için aktarılabilirlik ölçütlerinin sağlanmış olması gereklidir (Yıldırım & Şimşek, 1999). Bu kapsamda aktarılabilirlik ölçütünün sağlanabilmesi için görüşme ortamı katılımcının kendisini rahat ifade edebileceği şekilde tercih edilmiş ve araştırma şeffaf bir biçimde okuyucuya yansıtılmıştır. Araştırma sürecinde öğrenciler ile farklı zamanlarda ve farklı ortamlarda görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden birkaçı birbirini tanırken bazıları çalışma yapılan hiçbir öğrenciyi tanımamaktadır.

İçerik analizine yönelik güvenilirliği sağlamak için kodlayıcılar arasındaki görüş birliği Huberman ve Miles’in (1994) önermiş olduğu içsel tutarlılık formülü ile hesaplanmıştır. Bu formül, güvenilirliğin; görüş ayrılığı ve görüş birliğinin toplamı arasındaki oranın görüş

birliğine bölünmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu yöntemle göre, kodlayıcılar arasındaki görüş birliğinin %80'den az olmaması beklenmektedir (Miles & Huberman, 1994; Patton, 2002). Araştırma kapsamına dair yapılan hesaplamalar sonucunda kodlayıcılar arasındaki görüş birliği yeterli düzeyde (%93) kabul edilebilir olduğu görülmüştür. Dolayısıyla analiz sürecinin güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir.

2.7. ARAŞTIRMACININ ROLÜ

Bu çalışmada araştırmacı 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmacı gönüllü olan 5. sınıf öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme sırasında araştırmacı, öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri ve gerçekçi cevaplar verebilecekleri ortamlar oluşturmuştur. Görüşmeler sonrasında öğrencilerden elde edilen bulgular değiştirilmeden ve kronolojik sıra ile transkript edilerek gerekli analiz çalışmalarını yürütmüştür. Araştırmacı görüşme sürecinde öğrencilere herhangi bir yönlendirme veya müdahalede bulunmamıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

Bu bölümde 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının incelendiği araştırmanın bulguları sunulmuştur. Araştırmada bulgular Yeni Maarif Modeli'nde belirtilen; matematiksel muhakeme becerisi, matematiksel problem çözme becerisi, matematiksel temsil becerisi, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi olmak üzere beş matematik alan becerisi kapsamında incelenmiştir. Öğrencilerin bu problemleri çözme durumları Problemi Anlama, Plan Yapma ve Uygulama, Geriye Dönme başlıkları altında sunulmuştur. Süreçte plan yapma ve uygulama adımları iç içe olduğundan aynı başlık altında incelenmesi uygun görülmüştür.

3.1. ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL MUHAKEME BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri çözme durumları görüşme formunda yer alan 4 ve 6. problemler yardımıyla incelenmiştir.

3.1.1. Problemi Anlama

Öğrencilerden matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri çözerken problemi anlama basamağında problem durumunu kendi cümleleri ile problemde verilmek istenen anlamdan kopmadan ifade etmesi beklenmektedir

4. problem olan:

Rize'den Sinop'a gidecek bir otobüs ve bir kişi için bilet ücreti 350 TL olacak şekilde verilmiştir. Rize'den Sinop'a gitmek isteyen Ayla Hanım, bu fiyatı pahalı bulmuş ve kendi aracı ile gitmek için maliyet hesabı yapmıştır.

Sinop- Rize arası 600 kilometredir.

Ayla Hanım'ın aracı kilometre başına 2 TL değerinde yakıt tüketmektedir.

Kendi aracı ile yolculuk yaparsa, yakıt maliyetini arkadaşlarıyla eşit miktarda ödeyecek şekilde aralarında paylaşacaklardır.

Buna göre Ayla Hanım kendi aracıyla en az kaç arkadaşı ile yolculuk yaparsa, yolculuğunu otobüs yolculuğundan daha avantajlı bir şekilde yapmış olur?

Problem durumunda öğrencilerden yol – yakıt arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri, yolculuğun neye göre avantajlı olacağını ifade edebilmeleri beklenmektedir.

6. problem olan:

Bir apartman görevlisi aşağıdaki asansörü kullanarak her birinin kütlesi 34 kg olan kolileri binanın en üst katına taşıyacaktır. Asansör 560 kg'dan fazla yük olması durumunda hareket etmemektedir. Buna göre, kütlesi 65 kg olan görevli asansöre kütleleri 34 kg olan kolilerden en çok kaç tanesi ile bindiğinde en üst kata kolileri çıkarabilir?

Problem durumunda öğrencilerden asansörün yük kapasitesi ve soru kökünde verilen koliler ile görevlinin ağırlığı arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri beklenmektedir.

Bu beklentiler doğrultusunda öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri anlama durumları incelendiğinde 6 öğrenciden üçünün (Ö1, Ö4, Ö5) 4. ve 6. problem cümlelerini ve problemde yer alan görselleri doğru bir şekilde anladığı söylenebilir. Örneğin; Ö1'in 4. problem durumunu kendi ifadesi olan “*Bir kişiden 350 liradan az ödeme alacak şekilde en az kaç kişi olacağını bulmalıyım. Bir de Ayla hanımın arabasıyla 600 km yola ne kadar yakıt parası gittiğini bilirsek yaparız.*” cümlesinden doğru anladığı görülmüştür.

Yine 6. soru için Ö1'in “*Asansöre 64 kiloluk bir görevli 34 kiloluk kolilerle binecektir. Ama asansörün bir yük sınırı olduğu için bizim bu sınırı aşmadan en çok koliyi yerleştirmemiz gerekli.*” şeklinde soruyu doğru anladığını gösteren açıklamada bulunmuştur. Ö4 ve Ö5'te benzer ifadelerde bulunmuşlardır.

Ö3 4. problem cümlesi için “*Öğretmenim çok cümle var. Bilgileri biraz kafamı karıştırdı.*” ifadesinden problemi anlamlandıramadığı düşünülmektedir. Ancak 6. problem için Ö1'in doğru olan ifadesine benzer açıklamalarda bulunduğundan problemi anlamakta zorlanmadığı görülmüştür.

Ö6'nın 6. problem için “*34 kiloluk kolileri, 65 kilo olan görevli yukarı taşıyacaktır. Bu şekilde en çok kaç koli yukarı taşınabilir. Bunu bulmalıyım.*” ifadesinden 560'dan fazla yük olunca asansörün hareket edemeyeceği bilgisini dikkate almadığı görülmektedir. Bu nedenle problem durumunu yanlış anladığı düşünülmüştür. Ancak aynı beceriyi ölçmeye yönelik 4. problemde Ö1 ile benzer olan doğru ifadeleri kullandığından problemi anlamakta bir sorun yaşamadığı görülmüştür.

Ö2 ise 4. probleme “*Rize'den Sinop'a 600 km varsa. Kaç kişi gidecekler? Bunu mu soruyor? Anlayamadım ki çok yazı var. Siz anlatabilir misiniz?*” kullandığı ifadede soru kökünü anlamlandıramadığı ve 6. probleme “*Her biri 34 kilo olacak kolilerin. Kaç tane var ama bunlardan? Yukarı kaç tane çıkarayım ki acaba. Galiba siz açıklarsanız daha iyi anlarım.*” ifadesinden asansörün yük kapasitesi ile kolilerin ve görevlinin ağırlığı arasındaki ilişkiyi tam anlayamadığı görülmüştür.

Genel olarak öğrencilerin bu adımda güçlük yaşadığı söylenebilir.

3.1.2. Plan Yapma ve Planı Uygulama

Öğrencilerden matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri çözerken plan yapma sürecinde nesne veya olaylara ilişkin parçaları ve parçalar arasındaki ilişkiyi belirlemeleri beklenmektedir. Sonrasında var olan bilgileri ile varsayımda bulunma, karşılaştırma yapabilme, örüntüleri listeleyebilme ve önermeler sunarak problemi çözmeleri beklenmektedir.

Bu bağlamda 4. problemde öğrencilerden; kilometre-yakıt, kişi sayısı-maliyet arasındaki ilişkinin belirlenebilmeleri, otobüs biletinin fiyatı ile özel araca harcanacak yakıt maliyetini kişi sayısına göre karşılaştırılabilimleri, varsayımlarda bulunma ve önermeler sunarak problemi çözmeleri beklenmiştir.

6. problemde ise öğrencilerden; asansörün alabileceği ağırlık-koliler ve görevlinin ağırlığı, koli sayısı-koli ağırlığı arasında ilişki kurma, karşılaştırma yapabilme, varsayımlarda bulunarak problemi çözme durumları beklenmiştir.

Öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri çözmeye yönelik plan yapma ve uygulama durumları incelendiğinde; problemleri anlamakta güçlük yaşamayan Ö1, Ö4, Ö5'in yapmış olduğu doğru planlama ve uygulama süreçleri aynı olduğundan örnek gösterilmesi adına Ö1'in 4. probleme yapmış olduğu doğru çözüm Şekil 11'de ve Ö5'in 6. probleme yapmış olduğu doğru çözüm Şekil 12'de sunulmuştur.

4. SORU:



Yukarıda Rize'den Sinop'a gidecek bir otobüs ve bir kişi için bilet ücreti 350 TL olacak şekilde verilmiştir. Rize'den Sinop'a gitmek isteyen Ayla Hanım, bu fiyatı pahalı bulmuş ve kendi aracı ile gitmek için maliyet hesabı yapmıştır.

- Sinop- Rize arası 600 kilometredir.
- Ayla Hanım'ın aracı kilometre başına 2 TL değerinde yakıt tüketmektedir.
- Kendi aracı ile yolculuk yaparsa, yakıt maliyetini arkadaşlarıyla eşit miktarda ödeyecek şekilde aralarında paylaşacaklardır.

Buna göre ayla hanım kendi aracıyla en az kaç arkadaşı ile yolculuk yaparsa yolculuğunu otobüs yolculuğundan daha avantajlı bir şekilde yapmış olur?

$$\begin{array}{r} 600 \\ 2 \\ \hline 1200 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1200 \\ 3 \\ \hline 400 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1200 \\ 4 \\ \hline 300 \end{array}$$

2 600 TL
3 400 TL
4 300 TL
3 arkadaş + Ayla hanım

Şekil 11: Ö1'in Muhakeme Becerisi Temelli 4. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü

Şekil 11 incelendiğinde Ö1 "Deneyerek sonuca varabilirim." şeklinde plan geliştirerek uygulamaya geçmiştir. İşlem sürecinde "2 kişi olurlarsa her biri 600 TL öder bu da 350 liradan fazla olduğu için mantıken avantajlı olmuyor. 3 kişi olurlarsa 1200 ü 3'e bölerim ama 400 lirada avantajlı olmuyor. 4 kişi olurlarsa büyük ihtimalle avantajlı olur. Çünkü bir önceki adımlarda 600 ile 400 arası fark 200 dür bunda da 200 olabilir ama emin olmak için işlemle yapacağım. Bölmeyi yapınca da 300 geldi zaten. En az dediği için burada durmalıyım hem en az kişi almış olduk hem de 350 liradan daha karlı olmuş oldu. Ayla ve 3 arkadaşı olmalı yani." şeklinde doğru olarak ifade etmiştir. Dolayısıyla öğrencinin beklenen karşılaştırma yapma, varsayımda bulunma becerilerini gösterdiği görülmektedir.

Bir apartman görevlisi aşağıdaki asansörü kullanarak her birinin kütlesi 34 kg olan kolileri binanın en üst katına taşıyacaktır. Asansör 560 kg'dan fazla yük olması durumunda hareket etmemektedir.



Buna göre, kütlesi 65 kg olan görevli asansöre kütlesi 34 kg olan kolilerden en çok kaç tanesi ile bindiğinde en üst kata kolileri çıkarabilir?

$$\begin{array}{r}
 560 \\
 - 65 \\
 \hline
 495 \\
 - 34 \\
 \hline
 461 \\
 - 34 \\
 \hline
 427 \\
 - 34 \\
 \hline
 393 \\
 - 34 \\
 \hline
 359 \\
 - 34 \\
 \hline
 325 \\
 - 34 \\
 \hline
 291 \\
 - 34 \\
 \hline
 257 \\
 - 34 \\
 \hline
 223 \\
 - 34 \\
 \hline
 189 \\
 - 34 \\
 \hline
 155 \\
 - 34 \\
 \hline
 121 \\
 - 34 \\
 \hline
 87 \\
 - 34 \\
 \hline
 53 \\
 - 34 \\
 \hline
 19
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 34 \\
 \times 14 \\
 \hline
 136 \\
 170 \\
 \hline
 476
 \end{array}$$

14 tane

Şekil 12: Ö5'in Muhakeme Becerisi Temelli 6. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü

Şekil 12 incelendiğinde Ö5 planını “ilk önce görevlinin kilosunu asansörün sınırı olan kilodan çıkarmalıyım ki koliler için kalan kilo hakkını bulayım. Sonrada kolayca kalan kilo hakkını bir kolinin kilosuna bölüp koli adetini bulayım.” şeklinde anlatmıştır. Sonrasında Ö5 planını belirttiği şekilde işleme dökmüş ve en son adımına geldiğinde bölme işlemindeki kalan 19 kilo için “Bunun için bir şey yapamayız kalanlı olacak. Yani asansör kilo sınırı tam dolmadan hareket edecek.” diyerek işlemini tamamlamıştır. Dolayısıyla öğrencilerden beklenen ilişki kurma, karşılaştırma yapabilme, varsayımlarda bulunma becerisini Ö5'in gösterdiği görülmektedir.

Ö3'ün anlamakta güçlük yaşadığı 4. problem durumu için yapmış olduğu planlama ve uygulama adımları Şekil 13'te verilmiştir.

Buna göre...

$$\begin{array}{r}
 300 \text{ t} \\
 \times 2 \\
 \hline
 600
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 600 \\
 \times 2 \\
 \hline
 1200
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1200 \\
 \times 5 \\
 \hline
 6000
 \end{array}$$

5 kişi

Şekil 13: Ö3'ün Muhakeme Becerisi Temelli 4. Probleme Yaptığı Yanlış Çözümü

Şekil 13 incelendiğinde öğrencinin önce yakıt parasını sonrada kişi sayısını bulması gerektiğinin farkında olduğu görülmektedir. Yani planı doğru adımları içermektedir. Ancak önce yakıt parasını bulmak için yanlış uygulama olan bölme işlemini düşünmüş ve bölme işlemi yapmıştır. Bulduğu değer beklentisinden küçük çıktığı için hatalı yaptığını düşünerek işlemini değiştirmiştir. İkinci işlemi olan çarpma işlemini doğru yapmıştır fakat kişi sayısını “*Tahmini 5 olsun.*” diyerek işlemine devam etmiştir. Çıkan sonucu 240 bulduğunda ise “*Zaten 350’den az.*” diyerek soruyu tamamlamıştır. Ancak soru kökünde verilen “*en az kaç arkadaş*” ifadesini dikkate almadığı için doğru sonuca varamamıştır. Öğrencinin varsayımda bulunma, önerme sunma becerilerini gösterdiği ancak karşılaştırma yapabilme becerisini beklenen düzeyde göstermediği görülmektedir.

Ö6’nın yanlış anlamış olduğu 6. problem durumu için yapmış olduğu planlama ve uygulama adımları Şekil 14’te verilmiştir.

Bir apartman görevlisi aşağıdaki asansörü kullanarak her birinin kütlesi 34 kg olan kolileri binanın en üst katına taşıyacaktır. Asansör 560 kg'dan fazla yük olmaması durumunda hareket etmemektedir.

Buna göre, kütlesi 65 kg olan görevli asansöre kütlesi 34 kg olan kolilerden en çok kaç tanesi ile bindiğinde en üst kata kolileri çıkarabilir?

15 koli

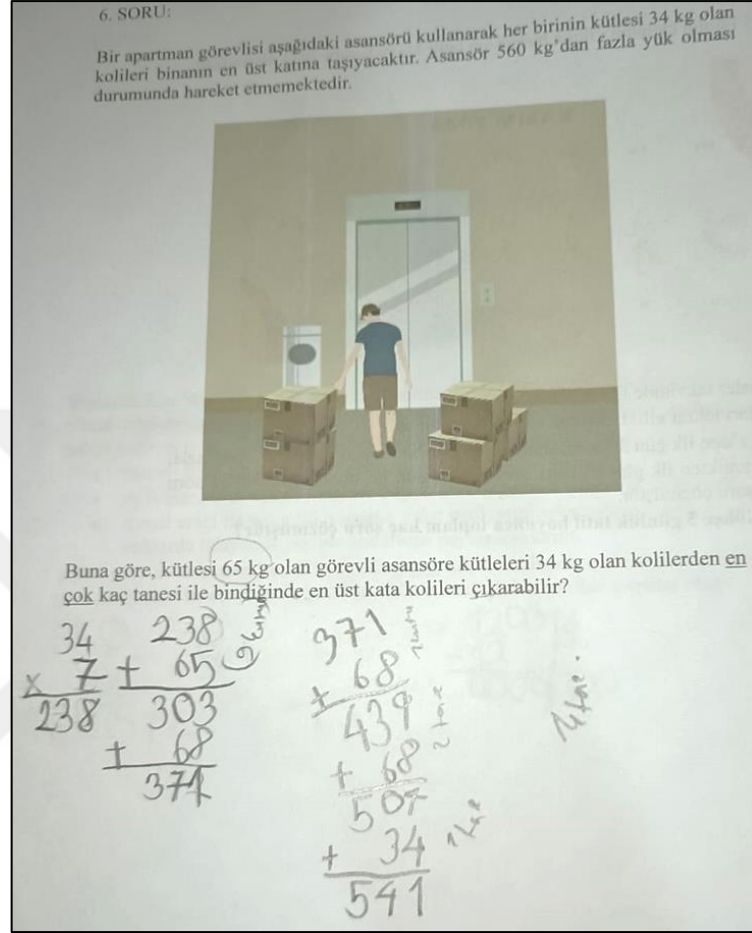
$$\begin{array}{r}
 560 \\
 - 65 \\
 \hline
 495 \\
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 495 \\
 \div 34 \\
 \hline
 14 \text{ } 15 \\
 \begin{array}{r}
 14 \times 34 \\
 \hline
 476 \\
 + 19 \\
 \hline
 495
 \end{array}
 \end{array}$$

Şekil 14: Ö6’nın Muhakeme Becerisi Temelli 6. Soruya Yaptığı Yanlış Çözümü

Şekil 14 incelendiğinde öğrencinin sorunun çözümü için planlamasını doğru düşündüğü ancak planını uygularken hatalar yaptığı görülmektedir. Örneğin; öğrenci planını uygularken işlem hatası yapmamıştır ancak bölme işleminde kalan 19 kilogramlık yer için ekstra bir koli daha alabileceğini düşünmüş ve ekleme yapmıştır. Bu da öğrencinin ondan beklenen asansörün alabileceği en fazla ağırlık ve kolilerin ağırlığı arasındaki ilişkiyi kuramadığını düşündürmektedir. Dolayısıyla Ö6’nın her bir kolinin 34 kilogram olduğu bilgisini ihmal ettiği görülmektedir.

Her iki problemi de tam anlayamadığını söyleyen Ö2 araştırmacının soru köklerini açıklamasından sonra 4. problemin plan yapma ve uygulama adımlarında Ö1'in çözümüne benzer şekilde beklenen becerileri göstermiş ve doğru çözmüştür (bkz. Şekil 11). Ö2'nin 6. problem durumu için yapmış olduğu çözümü Şekil 15'te verilmiştir.



Şekil 15: Ö2'nin Muhakeme Becerisi Temelli 6. Soruya Yaptığı Doğru Çözümü

Şekil 15 incelendiğinde, araştırmacının soru kökünü açıklamasından sonra Ö2 plan olarak tahmin yürüteceğini belirtmiştir. Önce aklından tahmini koli sayısı belirlemiş sonrada bir kolinin ağırlığı ile çarpmıştır. Bulduğu sonuca görevlinin kilosunu eklemiştir. Asansörün taşıyabileceği maximum ağırlığına ulaşana kadar koli eklemeye devam etmiş ve 14 adet koli çıkarabileceğini bulmuştur. Ö2'nin problemi çözüm sürecinde varsayımda bulunma, karşılaştırma yapma, önerme sunma ve ilişki kurma gibi beklenen becerileri gösterdiği görülmektedir.

3.1.3. Geriye Dönme

Öğrencilerden matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri çözerken geriye dönme basamağında matematiksel doğrulama veya ispat yöntemlerini seçerek işe koşmuş oldukları doğrulama veya ispatı değerlendirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerden Ö1, Ö2, Ö4, Ö5 her iki problem durumu için de çözümlerini işlemleri tekrar yaparak, soru kökünü

inceleyerek kontrol etmiştir. Ancak Ö3 4. problemde “Çözümüm doğrudur illaki. Eğer aklıma takılırsa bir şey en sonda bakarım. Şimdi gerek yok.” diyerek geriye dönme ihtiyacı duymadığını belirtmiş ve yaptığı yanlış çözümün farkına varamamıştır (bkz. Şekil 13). Ö6 ise yaptığı işlemleri kontrol etmiştir ancak sorunun köküne ve olay örgüsüne tekrar bakmadığı için hatasını görememiştir (bkz. Şekil 14).

Sonuç olarak matematiksel muhakeme becerisini ölçmeye yönelik olan problem durumlarında öğrencilerin genel olarak problemde verilen durumları kendi anlamından kopmadan, verilen bilgiler arasındaki ilişkileri öznel olarak açıklayabilme becerisini inceleyen problemi anlama basamağında güçlük yaşadığı görülmüştür.

3.2. ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL TEMSİL BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Öğrencilerin matematiksel temsil becerisi temelli problemleri çözme durumları görüşme formunda yer alan 1. ve 3. problemler yardımıyla incelenmiştir.

3.2.1. Problemi Anlama

Öğrencilerden matematiksel temsil becerisi temelli problemleri çözerken problemi anlama basamağında matematik diliyle ifade edilebilir bir durum veya problemi anlamlandırıp kendi cümleleri ile problemde verilmek istenen anlamından kopmadan ifade etmesi veya tartışması beklenmektedir.

1. problem olan:

Yeni kurulan bir kütüphane için 8972 adet kitap alınmıştır. Kitapların bir kısmı aralarında boşluk kalmayacak şekilde her biri 48 kitap alan 97 rafla yerleştirilmiştir. Kalan kitaplar için her biri 96 kitap alan raflardan en az kaç adet gereklidir? Neden?

Problem cümlesinde öğrencilerden raflara yerleştirilmiş olan kitapların ve geri kalan kitapları raflara neye göre ve nasıl yerleştireceklerini anlamlandırmaları ve tartışmaları beklenmektedir.

3. problem olan:

Bir oyun merkezinde bilgisayar oyununun ücret tarifesi yukarıda verilmiştir (başlangıç ücreti 5 TL, Her dakika 50 kuruş). Hasan, bu oyun merkezinde bilgisayar oyunu oynamış ve 15 TL ödemiştir.

Hasan oyuna 16:50 ‘de başlayıp ara vermediğine göre oyunu saat kaçta bitmiştir? (100 Kuruş = 1 TL)

Problem cümlesinde öğrencilerden oyun merkezinin ücret tarifesini ile Hasan'ın ödemiş olduğu ücreti ve geçen zamanı anlamlandırıp tartışmaları beklenmektedir. Bu beklentiler doğrultusunda Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5 matematiksel temsil becerisini ölçmeye yönelik her iki soruyu da kolaylıkla anlamıştır. Örneğin diğer öğrenciler (Ö3, Ö4, Ö5) ile benzer olan Ö1'in 1. problem durumu için *"8972 kitap alındı. 97 tane rafın her birine de 48 kitap yerleştirildi. Kalan kitaplar için 96 adet kitap alan raflara ihtiyaç varmış. Onu da en az şekilde bulmalıyım."* ifadelerinden problemde beklenen beceriyi gösterdiği dolayısıyla problemi anladığı görülmektedir. 1. problem için yalnızca Ö2 *"Öğretmenim cümleler filan uzun biraz. Birkaç kere daha okuyacağım."* demiş ve anlamlandırmakta zorlanmıştır. Ancak sonrasında Ö1'in kullandığı ifadeye benzer ifadelerde bulunmuştur. Dolayısıyla son durumda problemi anladığı görülmüştür.

3. problemde ise Ö6'nın *"Başlangıçta 5 lira ödemiş, toplamda oynadığı süre ve başlangıç olarak 15 lira ödemiş. Oynadığı her dakikaya 50 kuruş ödüyor. Kaç dakika oynadığına bakalım şimdi."* ifadesinden verilen bilgileri doğru anladığını ancak soru kökünde istenenin ne olduğunu anlayamadığı görülmektedir. Soruda oyunun saat kaçta bittiği sorulurken öğrenci oyunda geçirilen sürenin bulunması gerektiğine odaklanmıştır. Öğrenciden soru kökündeki ifadeleri anlamlandırıp tartışması beklenirken öğrencinin bu beceriyi tam anlamıyla göstermediği düşünülmektedir.

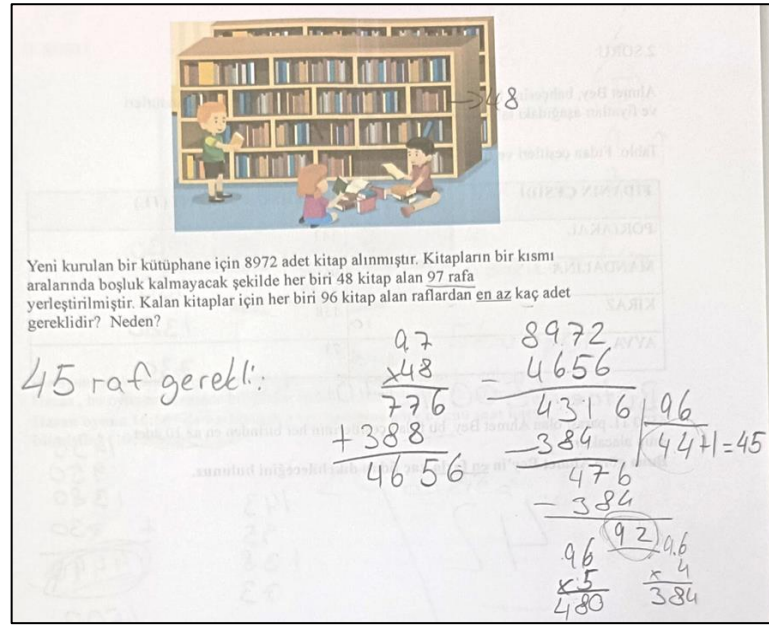
3.2.2. Plan Yapma ve Uygulama

Öğrencilerden matematiksel temsil becerisi temelli problemleri çözerken plan yapma ve uygulama sürecinde matematiksel temsilleri belirleme, bu temsilleri kullanma veya oluşturmaları beklenmektedir.

1. problemde öğrencilerden bu beklentiler kapsamında 48 kitap alan 97 rafın toplam kitap sayısını bulmak için 48×97 temsili, kalan kitaplar için gerekli çıkarma işlemini, 96 kitap alan raflara kalan kitapları yerleştirmek için bölme işlemi içeren matematiksel temsilleri oluşturup kullanmaları beklenmektedir.

3. problemde ise öğrencilerden kuruş- TL dönüşümü, zaman hesabı gibi matematiksel temsiller oluşturup işleme dökmeleri beklenmektedir.

Bu beklentiler doğrultusunda öğrencilerin matematiksel temsil becerisi temelli problemleri çözmeye yönelik plan yapma ve uygulama durumları incelendiğinde tümü 1. soru için doğru plan geliştirmiş ancak öğrencilerin dördü (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5) işlemlerini hatalı veya eksik uygularken sadece ikisi (Ö4, Ö6) doğru şekilde uygulayabilmiştir. 1. problemin doğru çözümüne örnek olarak Ö6'nın çözümü Şekil 16'da verilmiştir.

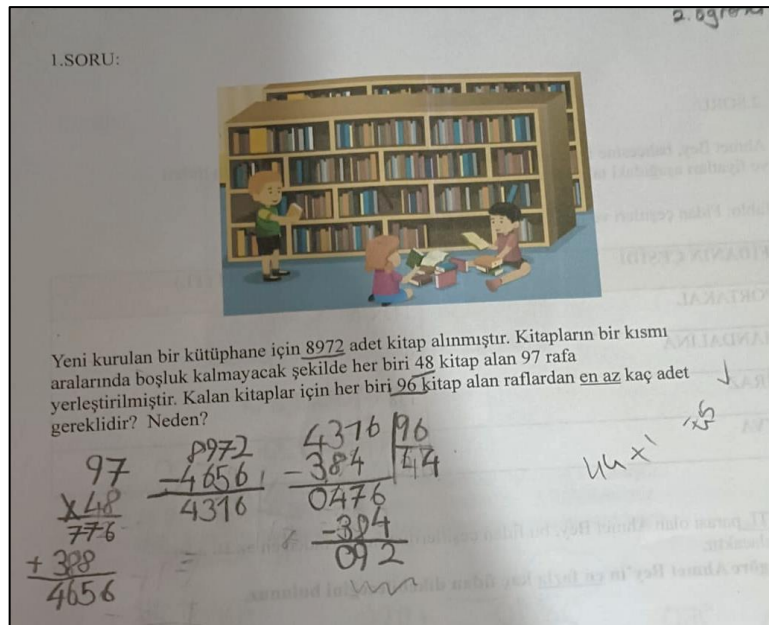


Şekil 16: Ö6'nın Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü

Şekil 16 incelendiğinde öğrencinin beklenen çarpma, çıkarma ve bölme işlemlerinde tüm matematiksel temsilleri eksiksiz bir şekilde gösterdiği görülmektedir. Ö4 de aynı matematiksel temsilleri kullanarak doğru sonuca varmıştır.

Ö1'in 1. problemde işlemleri yaparken bazı çarpma işlemlerinde zorlandığı görülmüştür. Sebebi sorulduğunda ise ilkokulu pandemi döneminde okuduğunu ve çarpım tablosunu bu dönemde ezberleyemediğini daha sonra ailesinin yardımıyla eksiklerini kapatmaya çalıştığını belirtmiştir. Dolayısıyla planını uygularken zorlanmıştır ancak nihayetinde beklenen matematiksel temsilleri oluşturmuş ve sonuca varmıştır.

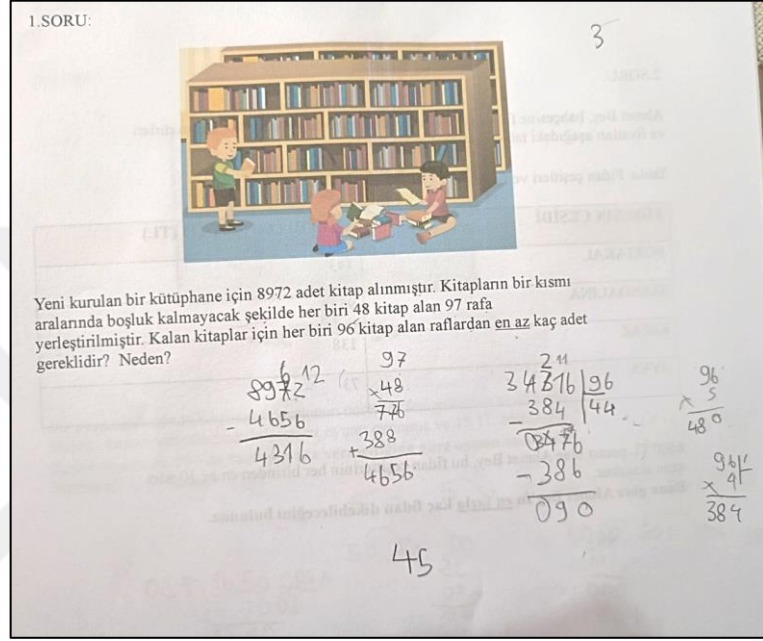
Ö2'nin 1. probleme yapmış olduğu çözümü Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17: Ö2'nin Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Çözümü

Şekil 17 incelendiğinde öğrenci beklenen matematiksel temsilleri oluşturmuş ancak işlem hataları yapmıştır. Genel olarak çarpma işleminde hataları, bölme işleminde de yanlışları olduğu görülmüştür. Sorunun genelinde öğrenci işlemlerini hatalı veya uzun süre düşünerek yapmıştır. En sonda bölme işlemini kalanlı bulduğu için cevabın doğruluğundan şüphelenmiştir. Soruyu baştan okumuş ve işlemini değiştirmemiştir. Ancak kalan kitap sayısı için +1 raf eklememiştir.

Ö3'ün 1. probleme yapmış olduğu çözüm Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18: Ö3'ün Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Çözüm

Şekil 18 incelendiğinde öğrencinin matematiksel temsillerini (çarpma, çıkarma, bölme) doğru oluşturduğu ancak işlemlerinde bir hata yaptığı (Bölme işleminde kalanı 90 olarak bulmuştur. Ancak kalan 92'dir.) görülmüştür. Ama bu hata sorunun cevabını etkilememiştir. Çünkü bölme işleminde kalan yine bölenden küçük çıkmıştır. Sonda kalanlı bölme çıktığında öğrenci yanlış yol izlediğini düşünmüş ve kalan kısmı anlamlandırmakta zorlanmıştır. Sonrasında araştırmacının “Bölme işlemlerinde her zaman kalanı sıfır çıkmayabilir. Bazı durumlarda tüm sayılar böldüğümüz sayıları tam bölmeyebilir.” açıklaması ile soruyu tekrar okumuş ve bölme işleminde kalanlı olabileceğinin hatırladığını ifade etmiştir. Kalan 90 kitap içinde bir rafa ihtiyacı olduğunu söylemiş ve toplam 45 raf bularak doğru sonuca varmıştır.

Ö5'in 1. probleme yaptığı çözüm Şekil 19'da verilmiştir.

1. SORU:



Yeni kurulan bir kütüphane için 8972 adet kitap alınmıştır. Kitapların bir kısmı aralarında boşluk kalmayacak şekilde her biri 48 kitap alan 97 rafa yerleştirilmiştir. Kalan kitaplar için her biri 96 kitap alan raflardan en az kaç adet gereklidir? Neden?

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 97 \\ \hline 336 \\ + 4320 \\ \hline 4656 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8972 \\ - 4656 \\ \hline 4316 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4316 \overline{) 96} \\ 84 \\ \hline 476 \\ 432 \\ \hline 4496 \\ 4320 \\ \hline 176 \\ 168 \\ \hline 80 \\ 78 \\ \hline 20 \end{array}$$

44

Şekil 19: Ö5'in Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 1. Probleme Yaptığı Yanlış Çözüm

Şekil 19 incelendiğinde Ö5 beklenen matematiksel temsilleri doğru oluşturmuş ancak bölme işleminde işlem hatası yapmıştır. Buna rağmen bölme işleminde kalan kitaplar için +1 raf eklemeyi ihmal etmemiştir.

3. soruya öğrencilerin yaptığı plan ve uygulama süreçleri incelendiğinde Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4'ün doğru plan ve uygulama yaptığı görülmüştür. Ö1 ve Ö3'ün problemi çözerken izledikleri tüm aşamalar aynı olduğu için örnek olarak yalnızca Ö1'in çözümü Şekil 20'de verilmiştir.

3. SORU:



Bir oyun merkezinde bilgisayar oyununun ücret tarifişi yukarıda verilmiştir. Hasan, bu oyun merkezinde bilgisayar oyunu oynamış ve 15 TL ödemiştir. Hasan oyuna 16:50'de başlayıp ara vermediğine göre oyunu saat kaçta bitirmiştir? (100 Kuruş = 1 TL)

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 16 \\ \hline 30 \\ + 80 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ - 80 \\ \hline 70 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ \div 50 \\ \hline 1 \text{ TL} \end{array}$$

1 TL = 100 Kuruş

16:50 - 1:10 = 15:40

15:40 + 1:10 = 16:50

16:50

Şekil 20: Ö1'in Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

Şekil 20 incelendiğinde öğrenci planını “İşlem hatası olmasın diye, kuruşlarla işlem yapmak kafamı karıştırıyor o yüzden 2 tane 50 kuruş 1 TL ediyor bunları yazarak ilerleyeceğim. 1 TL ile 2 dk oynamış oluyor. Sırayla yazarak başlangıç dışında kalan 10 TL’ye ulaşana kadar devam edeceğim. En sonunda süreyi hesaplayacağım.” şeklinde ifade ediyor. Uygulamaya geçtiğinde ise planda belirttiği gibi 15 liradan 5 lira olan başlangıç ücretini çıkarıp 10 TL’lik oyunu kaç dakika oynadığını hesaplamaya başlamıştır. Her 2 tane 50 kuruşu kendi arasında grup yaparak 1 TL üzerinden işlemini sürdürmüştür. Her 1 TL’lik oyunda 2 dakika zaman harcadığını grupların altına yazmıştır. 10 TL’lik oyun oynayana kadar 50 kuruşluk gruplardan eklemeye devam etmiş ve 10 grup yazdığında toplam 10 TL olduğunu belirtmiştir. 10 TL için 20 dk süre gittiğini grupların altına yazdığı 2 dakikaları toplayıp bulmuştur. Son işlem olarak 16:50 olan saate 20 dakika eklemiş ve doğru sonuca varmıştır. Dolayısıyla öğrenci beklenen matematiksel temsilleri oluşturup kullanabilmiştir. Öğrenci işlemleri yaparken “Belki daha kolay yolu vardır ama en doğrusu olmasını istediğim için bu şekilde her şeyi görerek yapmayı tercih ediyorum. Bu yüzden uzun sürüyor hep.” şeklinde kendini ifade etmiştir.

Ö4 ün 3. probleme yaptığı çözümü Şekil 21’de verilmiştir.

Bir ayun merkezinde bilgisayar oyununun ücret tarifesini yukarıda verilmiştir. Hasan , bu oyun merkezinde bilgisayar oyunu oynamış ve 15 TL ödemiştir. Hasan oyuna 16:50 ‘ de başlayıp ara vermediğine göre oyunu saat kaçta bitmiştir? (100 Kuruş = 1 TL)

$$\begin{array}{r}
 5 \text{ TL} \times 1 \\
 50 \text{ kuruş} \times 20 \\
 \hline
 1000 \text{ kuruş} \\
 + 1000 \\
 \hline
 2000 \text{ kuruş} \\
 = 20 \text{ TL}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 16:50 \\
 + 20 \\
 \hline
 17:10 \text{ da biter.}
 \end{array}$$

Şekil 21: Ö4’ün Matematiksel Temsil Becerisi Temelli 3. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

Şekil 21 incelendiğinde öğrencinin beklenen matematiksel temsilleri doğru oluşturup kullanabildiği görülmektedir. Ö2, Ö4’ün yaptığı işlemlerin tamamını zihinden yaparak doğru sonuca varmıştır ancak matematiksel temsilleri göstermemiştir.

Ö6’nın 3. soruya yaptığı çözüm Şekil 22’de verilmiştir.

matematiksel temsil oluşturmuş sonra ise 500 dakikayı 60 dakikaya bölerek doğru matematiksel temsillerle doğru sonuca varmıştır. Ancak süreçte oluşturduğu temsillerin yanına birimleri yazmadığı için karıştırdığı görülmüştür.

3.2.3. Geriye Dönme

Öğrencilerden matematiksel temsil becerisi temelli problemleri çözerken geriye dönme basamağında belirledikleri matematiksel temsilleri analiz etmeleri, karşılaştırmaları ve karşılaştırmalarına dair yargıda bulunmaları beklenmektedir. Öğrencilerden 1. problem durumunda Ö3 (bkz. Şekil 18) ve Ö5 (bkz. Şekil 19) çözümlerini kontrol etmemiş ve yaptıkları hataları görememişlerdir. Ö1, Ö4 ve Ö6 çözümlerini kontrol ederken oluşturdukları matematiksel temsilleri ve işlemleri tekrar yapmış ve hesaplamalarının doğru olduğunu belirtmişlerdir. Ö2 ise soruya tekrar döndüğünde işlemlerini kontrol etmiş ve “*Öğretmenim bölme işleminde yanlış yapmışım.*” diyerek yaptığı hatayı fark ettiği görülmüştür. Daha sonra araştırmacının bölme işlemi ile ilgili hatırlatmalarından sonra işlemlerini Şekil 17’de görüldüğü gibi düzeltmiş ve kalan kitaplar için +1 rafa ihtiyacı olduğunu belirterek doğru sonuca varmıştır.

Öğrencilerden Ö1, Ö4, Ö5 3. problemde oluşturdukları matematiksel temsilleri ve işlemlerini kontrol etmişlerdir. Ö2 ise “*Öğretmenim cevap doğrudur. Eminim kendimden.*” diyerek geriye dönme basamağını atlamıştır. Ö6 da soruyu tekrar gözden geçirmediği için Şekil 22’de verilmiş olan ve açıklaması verilen çözümünde hatasını görememiştir.

Sonuç olarak matematiksel temsil becerisi temelli problemlerde öğrencilerin genel olarak oluşturdukları matematiksel temsilleri kullanma sürecinde dolayısıyla planı uygulama ve belirledikleri temsilleri analiz etme sürecinde yani geriye dönme basamağında güçlük yaşadığı görülmüştür.

3.3. ÖĞRENCİLERİN VERİ İLE ÇALIŞMA VE VERİYE DAYALI KARAR VERME BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Öğrencilerin veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemleri çözme durumları görüşme formunda yer alan 2. ve 7. problemler yardımıyla incelenmiştir.

3.3.1. Problemi Anlama

Öğrencilerden veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemleri çözerken problemi anlama basamağında verileri anlamlandırabilmeleri ve veriye dayalı araştırma sorularını kendi ifadeleri ile problemin anlamından kopmadan açıklamaları beklenmektedir.

Şekil 24'te verilen 2. problem durumunda öğrencilerden tabloda verilen veriler ile problem cümlesini anlamlandırarak tabloyu ve problemi özgün biçimde açıklamaları beklenmektedir.

Ahmet Bey, bahçesine fidanlar dikecektir. Dikmeyi düşündüğü fidanların türleri ve fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Fidan çeşitleri ve fiyatları

FİDANIN ÇEŞİDİ	BİR FİDANIN FİYATI (TL)
PORTAKAL	143
MANDALİNA	95
KİRAZ	138
AYVA	73

6500 TL parası olan Ahmet Bey, bu fidan çeşitlerinin her birinden en az 10 adet satın alacaktır.

Buna göre Ahmet Bey'in en fazla kaç fidan dikebileceğini bulunuz.

Şekil 24: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Problem

Şekil 25'te verilen 7. problem durumunda yine öğrencilerden tablodaki firmalar ve halı türleri arasındaki bağlantıyı kurabilmeleri, Esin Hanım'ın halıları tablodaki verileri ilişkilendirip anlamlı açıklamalar yapmaları beklenmektedir.

Kenar uzunlukları a ve b olan dikdörtgenin alanı $a \times b$ dir.

Esin hanım halılarını yıkatmak için dört farklı firmadan fiyat teklifi almıştır. Bu firmaların halının türüne göre metrekaresini yıkama fiyatları aşağıda verilmiştir.

Tablo: Firmaların Halının Türüne Göre Metrekaresini Yıkama Fiyatları (TL)

Firma	Akrilik Halı	İpek Halı	Yün Halı
ATEŞ	6	10	8
BULUT	7	12	9
CEVHER	5	14	8
DERE	8	16	10

Esin Hanım'ın yıkatmak istediği dikdörtgen şeklindeki halıların türleri ve kenar uzunlukları aşağıda verilmiştir.

Akrilik Halı



3m
4m

İpek Halı



3m
5m

Yün Halı



4m
2m

Esin Hanım hangi firmayı seçerse halılarını en hesaplı fiyata yıkatmış olur?

Şekil 25: Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 7. Problem

Bu beklentiler doğrultusunda öğrencilerden 2. problemi Ö1, Ö3, Ö5 ve Ö6 anlamakta güçlük yaşamamıştır. Örneğin; Ö5'in diğer üç öğrenci (Ö1, Ö3, Ö6) ile benzer olan “Her fidandan en az 10 tane olacak şekilde paramla en çok sayıda fidan almalıyım. Tabloda da fidan türlerinin fiyatları verilmiştir.” ifadesinden tabloyu ve problem cümlesini beklenen şekilde açıkladığı görülmektedir.

Ö4 ise açıklamasında “*Her fidandan onar tane alıp kalan parayla da yettiği kadar yine fidan alacağım.*” ifadesinden problem cümlesinde verilen en az ve en fazla ifadelerini dikkate almadığı bu yüzden beklenen yorumu yapamadığı görülmüştür.

Ö2 problemi ilk olarak “*Her fidandan ilk önce 10 tane alıp sonra en çok param nasıl gidecekse ona göre fidan eklemeliyim.*” şeklinde beklenen açıklamadan farklı bir açıklamada bulunmuştur. Daha sonra problemi ve tabloyu tekrar incelediğinde “*Öğretmenim aslında soruda alabileceğim en fazla fidan sayısını bulacağım, harcayacağım paranın fazla olması değil istenen. Tabloda verilen fidan ve fiyatlarına göre işlem yapacağız.*” ifadesinde bulunmuştur. Son yaptığı açıklamadan dolayı öğrencinin tabloyu ve problemi beklenen şekilde yorumladığı görülmüştür.

7. problemi ise tüm öğrenciler anladıklarını gösteren doğru ifadelerde bulunmuşlardır. Örneğin; Ö1’in “*Esin Hanım halılarını en ucuz olacak olan firmaya yıkatmak istiyor. 3 farklı halısı var ama tabloda 1 metrekairelik fiyatlar verilmiştir. Bir de halıların kenar uzunluklarını vermiş yani dolaylı olarak alanlarını vermiştir. Bende şimdi toplamda en uygun olan firmayı bulacağım.*” ifadesinden hem tabloyu doğru yorumladığı hem de tablodaki veriler ile problemin diğer görselleri ve cümleleri arasındaki bağlantıyı beklenen şekilde açıklamasından dolayı problemi anladığı söylenebilir. Diğer beş öğrencinin (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6) de aynı veya benzer cümlelerinden doğru şekilde anladıkları görülmektedir.

3.3.2. Plan Yapma ve Uygulama

Öğrencilerden veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemleri çözerken plan yapma ve uygulama sürecinde probleme uygun plan yapmaları, verileri analize hazırlayarak analiz yöntemini seçmeleri ve analiz ederek bir sonuç çıkarmaları beklenmektedir.

2. problemde (bkz. Şekil 24) bu beklentiler doğrultusunda öğrencilerden tabloda verilen fidan çeşitleri ve fiyatları ile problem kökünde verilen bilgilerin analiz edilerek çözüm yöntemi geliştirmeleri ve sonuç çıkarmaları beklenmektedir.

7. problemde ise (bkz. Şekil 25) öğrencilerden halı firmaları ve halı türlerinin fiyatlarının analiz edilmesi, Esin Hanım’ın halılarının ücretlerinin tablodaki verilere göre analize hazırlayıp süreç sonunda bir sonuç çıkarmaları beklenmektedir.

Ö1 2. probleme “*İlk önce her bir fidan çeşidinden 10’ar tanesinin fiyatını bulmak için hepsini on ile çarpacağım. Sonra tüm paradan bulduğum parayı çıkaracağım. Bize en fazla alabileceğini sorduğu için en küçük fiyatlı olan fidandan almaya çalışacağız. Çıkarma işleminde kalan parayı ayvanın fiyatına böleceğim yani. En sonunda da aldığı tüm fidanları*

toplayacağım.” şeklinde beklenen analiz ve yorumu yaptığı anlaşılmaktadır. Ö1’in analizine yönelik yaptığı çözüm yöntemi Şekil 26’da verilmiştir.

6500 TL parası olan Ahmet Bey, bu fidan çeşitlerinin her birinden en az 10 adet satın alacaktır. Buna göre Ahmet Bey'in en fazla kaç fidan dikibileceğini bulunuz.

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 10 \\ \hline 1430 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 95 \\ \times 10 \\ \hline 950 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 178 \\ \times 10 \\ \hline 1780 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 10 \\ \hline 730 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 1430 \\ 950 \\ 1780 \\ 730 \\ \hline 3248 \end{array}$$

hepsinden 10 tane alırsa

$$\begin{array}{r} 3248 \\ + 10 \\ \hline 3258 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 23352 \\ - 232 \\ \hline 23120 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 5 \\ \hline 365 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 4 \\ \hline 292 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 45 \\ + 40 \\ \hline 85 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 365 \\ + 67 \\ \hline 432 \end{array}$$

Şekil 26: Ö1’in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Yanlış Çözümü

Şekil 26 incelendiğinde öğrenci ilk adımında yaptığı her bir fidan türünün fiyatını 10 ile çarparken kiraz için bu işlemde hata yaptığı görülmüştür. Öğrenci işlem sürecine geçince “İşlem hatası yapıyorum genelde kesin yine yaparım.” şeklinde söylemleri gözlemlenmiştir. Daha sonra planına sadık kalarak işlemlerine devam etmiştir. Ancak ilk adımda hatalı yaptığı çarpma işleminden dolayı vardığı sonuç hatalıdır.

Ö2’nin 2. problemin planı için “İlk önce her fidandan 10’ar adet dikim için fiyat bulup hepsini toplayacağım. Sonra da her fidandan birer tane ekleyerek verilen paraya ulaşmaya çalışacağım.” açıklamasında bulunmuştur. Ancak bu planı uygulamaya başlayınca bu işlemlerle bir sonuca varamayacağını fark edip “Hepsinden mi üstüne birer birer alacak yoksa 10’ar adet alınca geriye kalan parayı tek bir fidan için harcayabilir mi?” şeklinde soru yöneltmiştir. Araştırmacı, öğrenciye soruyu tekrar okumasını, soruda verilen bilgilerden önemli bulduğu ifadeleri işaretleyip tekrar düşünmesini belirtmiş ve şöyle bir soru yöneltmiştir “Sence fidanlardan pahalı olandan mı almalı? Ucuz olandan mı almalı?” öğrenci biraz düşündükten sonra “Ucuz olan fidandan almam gerekli.” şeklinde cevap vermiştir. Ö2’nin 2. probleme yaptığı çözümü Şekil 27’de verilmiştir.

2. SORU:

Ahmet Bey, bahçesine fidanlar dıkecektir. Dıkmeyi dıřındıđđ fidanların tırleri ve fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Fidan çeşitleri ve fiyatları

FIDANIN ÇEİRİDİ	BİR FIDANIN FİYATI (TL)
PORTAKAL	$143 \times 10 = 1430$
MANDALINA	$95 \times 10 = 950$
KIRAZ	$138 \times 10 = 1380$
AYVA	$73 \times 10 = 730$

6500 TL parası olan Ahmet Bey, bu fidan çeşitlerinin her birinden en az 10 adet satın alacaktır.

Buna göre Ahmet Bey'in en fazla kaç fidan dıkebileceđini bulunuz.

Handwritten calculations for Şekil 27:

$$\begin{array}{r}
 1430 \\
 + 1380 \\
 \hline
 2810 \\
 + 950 \\
 \hline
 3760 \\
 + 730 \\
 \hline
 4490
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2810 \\
 + 1680 \\
 \hline
 4490
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4490 \\
 - 1500 \\
 \hline
 2990 \\
 - 2010 \\
 \hline
 980 \\
 - 730 \\
 \hline
 250 \\
 - 250 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2810 \\
 + 1680 \\
 \hline
 4490 \\
 - 1680 \\
 \hline
 2810 \\
 - 2010 \\
 \hline
 800 \\
 - 730 \\
 \hline
 70 \\
 - 70 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2810 \\
 + 1680 \\
 \hline
 4490 \\
 - 1680 \\
 \hline
 2810 \\
 - 2010 \\
 \hline
 800 \\
 - 730 \\
 \hline
 70 \\
 - 70 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Şekil 27: Ö2'nin Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Çözümü

Şekil 27 incelendiğinde Ö2 tabloda verilen fiyatlar ile soru kökünde verilen bilgi arasındaki ilişkiyi kurabilmiş ve zihinden 10 ile çarpma işlemini hızlıca yapmıştır. Sonra elinde kalan parayı tabloda en ucuz ürün olan ayvanın parasına bölerek kaç fidan alması gerektiğini de doğru bulmuştur. Son olarak başta aldığı 40 fidan ile son işleminde bulduğu 27'yi toplamış ve doğru sonuca varmıştır. Dolayısıyla öğrenci tabloyu ve problemde verilen bilgileri doğru şekilde analiz etmiş ve doğru yöntemler ile sonuç çıkarabilmiştir. Ö3'ün 2. probleme yapmış olduğu planı Ö1 ile aynı adımları içermektedir. Ö3'ün çözümü Şekil 28'de verilmiştir.

Buna göre Ahmet Bey'in en fazla kaç fidan dıkebileceđini bulunuz.

Handwritten calculations for Şekil 28:

$$\begin{array}{r}
 143 \\
 \times 10 \\
 \hline
 1430
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 95 \\
 \times 10 \\
 \hline
 950
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1380 \\
 + 730 \\
 \hline
 2110
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1430 \\
 + 1380 \\
 \hline
 2810
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 950 \\
 + 730 \\
 \hline
 1680
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3810 \\
 + 1680 \\
 \hline
 5490
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5490 \\
 - 5000 \\
 \hline
 490 \\
 - 400 \\
 \hline
 90 \\
 - 70 \\
 \hline
 20 \\
 - 20 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Şekil 28: Ö3'ün Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Çözümü

Şekil 28 incelendiğinde Ö3 tabloyu ve soru kökünü doğru analiz etmiş ancak kullandığı yöntemde işlem hataları yaptığı görülmektedir. Planının uygulama yöntemi doğru ancak toplama işlemi hatalı olduğu için doğru sonucu çıkaramamıştır. Ö4 ise 2. problem durumu için

“Soruyu çözemeyeceğim sanırım. Belki görüşmenin sonunda yine bakarım.” diyerek sıradaki probleme geçmiştir. Ö5’in 2. probleme planı Ö1 ve Ö3’ün analizleri ve çözüm yöntemi ile aynı şekildedir. Şekil 29’da Ö5’in çözümü verilmiştir.

satın alacaktır.
Buna göre Ahmet Bey'in en fazla kaç fidan dikebileceğini bulunuz.

143 x 10 1430	95 x 10 950	138 x 10 1380	73 x 10 730	1430 950 1380 730 4490
---------------------	-------------------	---------------------	-------------------	------------------------------------

40 + 27 67	6500 - 4490 2010 - 146 550 - 546 00478 x 6 468 + 78 546	73 x 2 146 73 x 5 365 78 x 8 624
------------------	---	--

Şekil 29: Ö5’in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

Şekil 29 incelediğinde öğrencinin tabloda verilenler ile soru kökündeki bilgilerin analizini beklenen şekilde yaptığını, çözüm yönteminde işlem basamaklarını eksiksiz tamamlayıp beklenen sonucu çıkardığı söylenebilir. Ö6 2. probleme planını Ö1, Ö3 ve Ö5 gibi doğru şekilde oluşturmuştur. Şekil 30’da Ö6’nın çözümü verilmiştir.

PORTAKAL	10	143	1430
MANDALİNA	10	95	950
KIRAZ	10	138	1380
AYVA	10	73	730

Bütçe: 6500 TL $40+2=42$

6500 TL parası olan Ahmet Bey, bu fidan çeşitlerinin her birinden en az 10 adet satın alacaktır.
Buna göre Ahmet Bey'in en fazla kaç fidan dikebileceğini bulunuz.

42

143 95 138 73	1430 950 1380 730 4490	6500 - 4490 2010 - 146 550 - 546 00478 x 6 468 + 78 546	73 x 2 146 73 x 5 365 78 x 8 624
------------------------	------------------------------------	---	--

Şekil 30: Ö6’nın Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 2. Probleme Yaptığı Çözüm

Şekil 30 incelendiğinde Ö6 tabloyu analiz etmiş ancak analizinde işlemelerinin yanına fiyat veya adet olup olmadığını yazmadığı için birimleri karıştırdığı gözlemlenmiştir. Çözüm yönteminde bölme işleminde ilk çözümü doğru yapmış ancak fidan sayısına yanlış eklemiştir.

7. problemin plan yapma ve uygulama sürecini tüm öğrenciler beklenen düzeyde eksiksiz ve doğru şekilde tamamlamıştır. Örneğin; diğer beş öğrenci ile benzer olan Ö1 planını “Önce halıların alanlarını bulup sonra da firmaların bu halıları kaçta yıkadığına bakacağız. Mesela akrilik halı 12 metrekare ya! bakacağız ki en ucuz hangi firma yıkayacak. Yani firmaların tabloda ki fiyatı ile 12’yi çarparız, ucuz olan firmayı seçeriz. 3 halı içinde yapacağım bunu.” şeklinde beklenen analizleri ve çözüm yöntemlerini içeren plan geliştirmiştir. Yaptığı plana yönelik çözümü Şekil 31’de verilmiştir.

7. SORU:

Kenar uzunlukları a ve b olan dikdörtgenin alanı $a \times b$ dir.
Esin hanım halılarını yıkatmak için dört farklı firmadan fiyat teklifi almıştır. Bu firmaların halının türüne göre metrekaresini yıkama fiyatları aşağıda verilmiştir.

Tablo: Firmaların Halının Türüne Göre Metrekaresini Yıkama Fiyatları (TL)

Firma	Akrilik Halı	İpek Halı	Yün Halı
ATEŞ	6 x 12 = 72 TL	10 x 15 = 150 TL	8 x 8 = 64 TL
BULUT	7 x 12 = 84 TL	12 x 15 = 180 TL	9 x 8 = 72 TL
CEVHER	5 x 12 = 60 TL	14 x 15 = 210 TL	8 x 8 = 64 TL
DERE	8 x 12 = 96 TL	16 x 15 = 240 TL	10 x 8 = 80 TL

Esin Hanım m yıkatmak istediği dikdörtgen şeklindeki halıların türleri ve kenar uzunlukları aşağıda verilmiştir.

Alan: 12 m² Alan: 8 m²

Akrilik Halı 12 m² 3m 4m

İpek Halı 3m 5m

Yün Halı 4m 2m

Esin Hanım hangi firmayı seçerse halılarını en hesaplı fiyata yıkatmış olur?

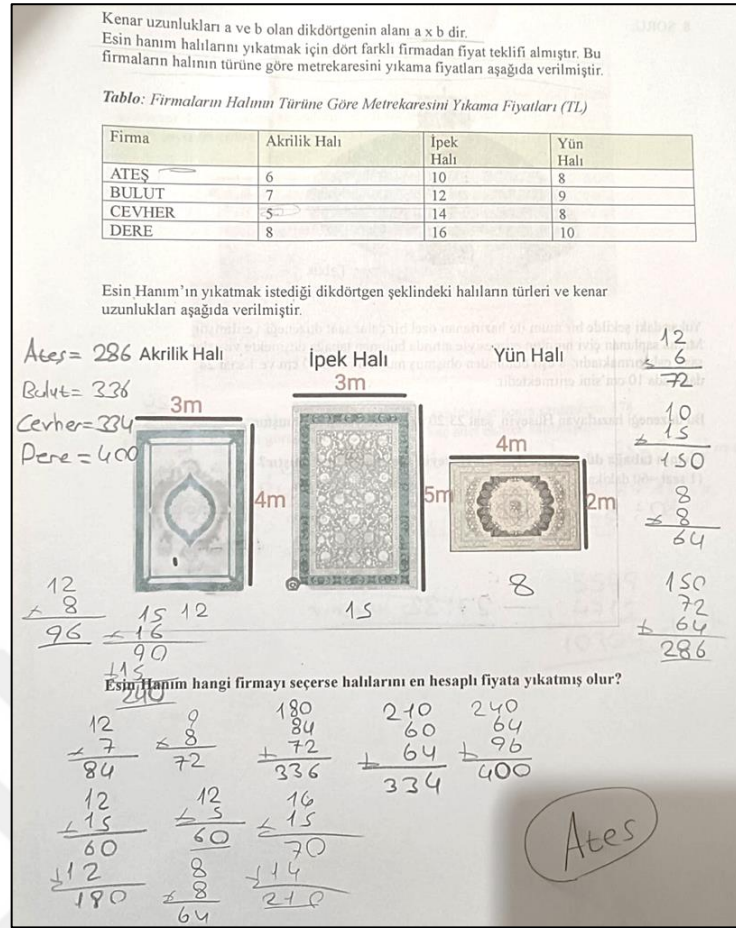
Ateş firması.

Handwritten calculations and diagrams are present on the page, including area calculations for each carpet type and firm, and a final decision to choose Ateş firm.

Şekil 31: Ö1’in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 7. Probleme Yaptığı Çözüm

Şekil 31 incelendiğinde çözüm yöntemini uygulamaya geçtiğinde işlemlerini cevap kağıdında olduğu gibi işlem hatası yapmadan yapmıştır. Akrilik halıyı Cevher, ipek halıyı Ateş, yün halıyı Ateş ya da Bulut firmasına vermeli kararına varmıştır.

Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6’nın aynı ve doğru olan çözümüne örnek olarak Ö5’in yaptığı çözüm Şekil 32’ de verilmiştir.



Şekil 32: Ö5'in Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi Temelli 7. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

Şekil 32 incelendiğinde öğrencinin verilerin analizini; önce Esin Hanım'ın halılarının alanı bulmuş, tabloda verilen firmalara halıların türlerine göre ücret hesabı içeren analizini yapmıştır. Sonrasında çözüm yöntemi olarak her firmaya ödeyeceği toplam ücretleri sıralamış ve karşılaştırma yaparak sonuç çıkarmıştır. Dolayısıyla öğrenci beklenen becerileri göstermiştir.

3.3.3. Geriye Dönme

Öğrencilerden veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemleri çözerken plan yapma ve uygulama sürecinde yaptıkları elde ettikleri bulgulardan sonuç çıkarmaları ve bu sonuçları değerlendirmeleri beklenmektedir.

Şekil 26 incelendiğinde Ö1 2. problemin sonuca varınca çözüm yöntemini göz ucu ile kontrol ettiği gözlemlenmiştir. Bu adımda öğrencinin hareketlerinden aceleci davrandığı gözlemlenmiştir ve uygulamada yaptığı hatayı fark edememiştir.

Ö2 2. problemi bitirdiğinde “Çözüm yaptım ama yaparken de hep korkarak yaptım. Hala emen değilim ama farklı bir yolla da nasıl çözeceğimi bilmiyorum.” şeklinde hala tereddütleri olduğunu belirtmiş ve soruların zor geldiğini söylemiştir.

Ö3 2. problemi bitirdiğinde “Çözümümden eminim.” diyerek tekrar kontrol etmek istememiştir ve Şekil 28’ de verilmiş olan işlem hatasını fark etmemiştir.

Ö5 2. probleme yaptığı çözümünde tekrardan aynı yöntemi izleyerek çözüm yapmış ve sıradaki soruya geçmiştir (bkz. Şekil 29).

Ö6 2. problemde çözümünü kontrol ederken tekrardan analizini yapmış ve çözüm yöntemi geliştirmiştir. Fakat bu sefer Şekil 30’da görüldüğü üzere bölme işlemini tamamlayamamıştır ve beklenen sonuca varamamıştır.

Ö1’ in Şekil 31’de verilen 7. probleme yaptığı çözümünde problemi tekrar okuduğunda *“Aslında ben şunu atlamışım; halıların hepsini de aynı firmaya vermeli. Hem önceki yaptığımı göre de yün halı belirsiz kaldı. O yüzden tüm firmaların 3 halıya verdiği toplam fiyatı bulup o şekilde karar vermeliyim.”* şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. Çözüm yönteminde yaptığı işlemleri kontrol etmiş ve her firmanın 3 halı için alacağı toplam fiyatı kağıdına eklemiştir. Beklenen şekilde elde ettiği verileri karşılaştırmış ve en ucuz olan Ateş firmasını cevap olarak belirtmiştir.

Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 7. problemde elde ettikleri bulgulardan Ateş firmasının en uygun olduğu sonucunu çıkarmış ve çözüm yöntemlerini gözden geçirerek beklenen düzeyde değerlendirmede bulunmuşlardır.

Genel olarak veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli 2. ve 7. soruda öğrencilerin verileri analiz ettikten sonra çözüm yöntemlerini işe koşmada yani planı uygulama basamağında güçlük yaşadıkları görülmüştür.

3.4. ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL ARAÇ VE TEKNOLOJİ İLE ÇALIŞMA BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Öğrencilerin matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemleri çözme durumları görüşme formunda yer alan 5. ve 8. problemler yardımıyla incelenmiştir.

3.4.1. Problemi Anlama

Öğrencilerden matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemleri çözerken problemi anlama basamağında problemi çözmek için gerekli araç veya teknolojiyi belirlemeleri ve duruma göre problemi açıklayacak şekilde problemin anlamından kopmadan özgün ifadelerde bulunmaları beklenmektedir.

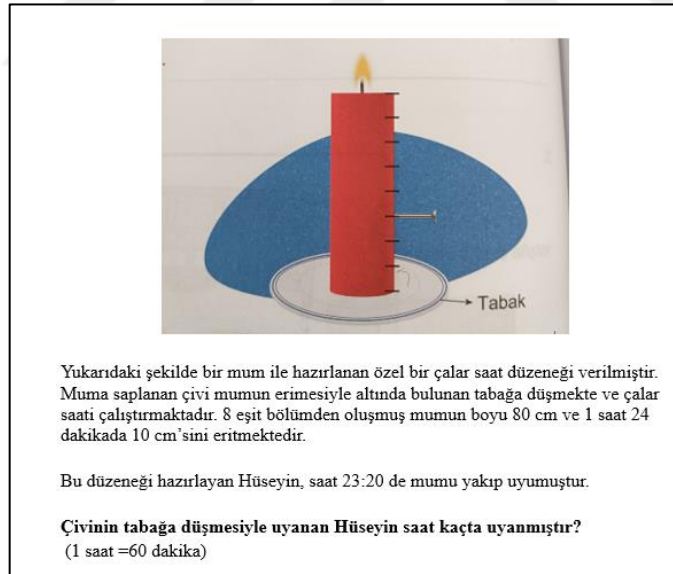
Bu beklentilere yönelik Şekil 33’te verilen 5. problemi anlama basamağında öğrencilerden takvimi okuyup anlamlandırabilmeleri ve soru kökünde verilen Türkçe ve

Matematik sorularını sayısını neye göre hesaplayacaklarını özgün şekilde açıklayabilmeleri beklenmektedir.



Şekil 33: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 5. Problem

Aynı beklentiler doğrultusunda Şekil 34’te verilen 8. problemin problemi anlama basamağında öğrencilerden; çalar saat düzeneğini açıklayabilmeleri, zaman hesaplamalarına yönelik matematiksel araçlar örneğin analog saat vb. gibi öğrencilerin aklına gelebilecek araçları kullanma becerilerini işe koşmaları beklenmektedir.



Şekil 34: Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 8. Problem

Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini ölçmeye yönelik 5. soruda öğrencilerin tamamı Ö1’in “Bu soruda Türkçe ve Matematik derslerinden çözdüğü soruları ayrı ayrı vermiş. Hepsinin toplamı lazım bize. Bir de takvimde işaretlenen 5 gün var. Yani beş gün için hesaplamamızı istiyor.” şeklindeki ifadesi ile aynı veya benzer açıklamalarda bulunmuşlardır. Buradan hareketle öğrencilerin zaman ölçme aracı olan takvimi beklenen şekilde anlamlandırabildiği görülmüştür.

8. problem için Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö6, Ö1'in "*Mumun üzerinde 8 eşit birim var. Mum üstten yandığı için çiviye gelene kadar 5 birimi yanacaktır. Yani 5 birim kaç saatte yanacaktır? Bunu soruyor aslında.*" ifadesi ile aynı veya benzer olan ve öğrencilerden beklenen çalar saat düzeneğini anladıklarını gösteren açıklamalarda bulunduklarından problemi doğru anladıkları söylenebilir. Ancak Ö3 8. problemi "*Mum tabağa kadar eriyince çivi tabağa düşecek diyor. Çivi düşünce ses çıkacak ve uyanacak.*" ifadesinden beklenen şekilde düzeneği açıklayamadığı dolayısıyla problemi eksik anladığı düşünülmüştür.

Ö5 ise 8. problem cümlesini "*Mum 80cm, 1 saat 24 dakikada 10 cm eriyecek. 23:20'de uyuyor ve çivi tabağa düşüp ses çıkarınca uyanıyor. Yani çivi ne zaman tabağa düşecek?*" ifadesinden problem cümlesini beklenen şekilde açıkladığı düşünülmektedir. Ancak "*İlk olarak mumun çivinin altında kalan kısmı erimeye başlıyor yani tabağa yakın olan yer.*" ifadesinden şekli anlamadığı dolayısıyla düzenek için beklenen yorumu yapamadığı görülmektedir.

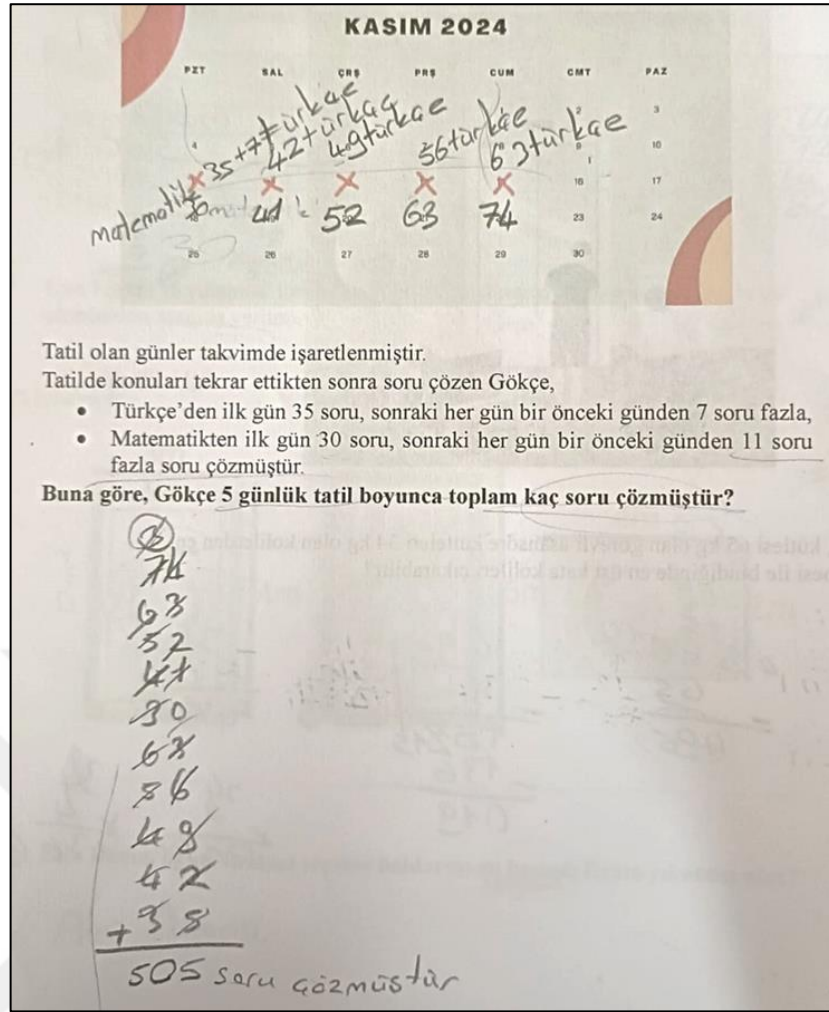
3.4.2. Plan Yapma ve Uygulama

Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemlerin çözümünde öğrencilerden plan yapma ve uygulama sürecinde mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçüt belirlemeleri, mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçme yapmaları, ölçme sonuçlarını belirlediği ölçütlerle karşılaştırma yapmaları ve karşılaştırmalarına ilişkin yargıda bulunmaları beklenmektedir.

5. problemin (bkz. Şekil 33) plan yapma ve uygulama sürecinde öğrencilerden takvimde işaretlenmiş olan günlerde Türkçe ve Matematik derslerinden çözülen soru sayılarını istenen kurala göre hesaplamaları beklenmektedir.

8. problemin (bkz. Şekil 34) plan yapma ve uygulama sürecinde öğrencilerden çalar saat düzeneğinde verilen mumun birimlerinin uzunluğunu, her birimin erime süresini, çivinin tabağa düşene kadar aradan geçen toplam zamanı ve sonuçta Hüseyin'in uyanma saatini hesaplamaları beklenmektedir.

Ö1 ve Ö5 5. problem için "*Her güne Türkçe ve matematiği ayrı ayrı ekleyip bulduğum sonuçları toplayacağım.*" şeklinde aynı olan ve beklenen planı geliştirmişlerdir. Ö1'in ve Ö5'in aynı olan planının uygulama süreci Şekil 35'te verilmiştir.



Şekil 35: Ö1'in Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 5. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

Şekil 35 incelendiğinde Ö1 ve Ö5 sırasıyla takvimin üzerine günlerin üstüne Türkçe dersinden çözülen soru sayısını bir önceki güne 7 soru ekleyerek yazmıştır. Aynı süreci günlerin altına Matematik dersinden çözülen soru sayısını pazartesi günü 30 soru ile başlatıp bir sonraki güne 11 ekleyerek devam ettirmiştir. Sonrasında 5 gün boyunca çözülen tüm soruları alt alta yazarak toplama işlemini de hatasız yaparak öğrencilerden beklenen şekilde matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerilerini işe koşarak doğru sonuca vardığı görülmektedir.

Ö2, Ö3 ve Ö6 5. problem durumu için planlarında bir günde çözülen toplam soru sayılarını toplayarak işlem yapacaklarını belirtmişlerdir. Şekil 36'da örnek çözüm olarak Ö3'ün 5. probleme çözümü verilmiştir.

Buna göre, Gökçe 5 günlük tatil boyunca toplam kaç soru çözmüştür?

$$\begin{array}{r}
 \text{Türkçe} \quad 35 - 42 - 49 - 56 - 63 \\
 \text{Mat} \quad 65 - 83 - 101 - 119 - 137 \\
 \text{Mat} \quad 30 - 41 - 52 - 63 - 74
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 63 \\
 + 56 \\
 \hline
 119 \\
 + 137 \\
 \hline
 256 \\
 + 101 \\
 \hline
 357 \\
 + 83 \\
 \hline
 440 \\
 + 65 \\
 \hline
 505 \text{ soru}
 \end{array}$$

Şekil 36: Ö3'ün Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 5. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü

Şekil 36 incelendiğinde öğrencinin beklenen şekilde matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini işe koştugu işlemleri doğru ve eksiksiz yaptığı görülmektedir. Ö2 ve Ö6 da aynı beceriyi aynı işlemler ve yöntem ile göstermişlerdir. Ö4 5. problem için “Önce her iki dersin toplam soru sayısını kendi içinde bulacağım sonra dersleri birleştireceğim.” şeklinde açıklamada bulunmuştur. Ö4'ün doğru yapmış olduğu planına yönelik çözümü Şekil 37'de verilmiştir.

Tatil olan günler takvimde işaretlenmiştir.
Tatilde konuları tekrar ettikten sonra soru çözen Gökçe,

- Türkçe'den ilk gün 35 soru, sonraki her gün bir önceki günden 7 soru fazla,
- Matematikten ilk gün 30 soru, sonraki her gün bir önceki günden 11 soru fazla soru çözmüştür.

Buna göre, Gökçe 5 günlük tatil boyunca toplam kaç soru çözmüştür?

Türkçe	Matematik
$ \begin{array}{r} 35 \\ + 42 \\ \hline 77 \\ + 49 \\ \hline 126 \\ + 56 \\ \hline 182 \\ + 63 \\ \hline 245 \text{ soru} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 30 \\ + 41 \\ \hline 71 \\ + 52 \\ \hline 123 \\ + 63 \\ \hline 186 \\ + 74 \\ \hline 260 \text{ soru} \end{array} $

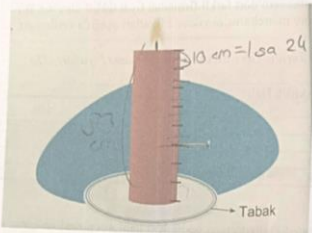
$$\begin{array}{r}
 245 \\
 + 260 \\
 \hline
 505 \text{ soru}
 \end{array}$$

Şekil 37: Ö4'ün Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 5. Probleme Yaptığı Doğru Çözümü

Şekil 37 incelendiğinde öğrencinin beklenen şekilde matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini işe koştugu görülmektedir.

8. problem durumu için Ö1, Ö4 ve Ö6 Ö1'in “Bir birimin kaç cm olduğunu bulup ne kadar sürede yandığını hesaplayacağım. Sonrada 5 birimlikte toplam kaç olur onu bulacağım.” planı ile aynı olan beklenen planı geliştirmişlerdir. Örnek çözüm olarak Ö6'nın çözümü Şekil 38'de verilmiştir.

8. SORU:



Yukarıdaki şekilde bir mum ile hazırlanan özel bir çalar saat düzenegi verilmiştir. Muma saplanan çivi mumun erimesi altında bulunan tabağa düşmekte ve çalar saati çalıştırmaktadır. 8 eşit bölüme ayrılmış olmuş mumun boyu 80 cm ve 1 saat 24 dakikada 10 cm'sini eritmektedir.

Bu düzenegi hazırlayan Hüseyin, saat 23:20 de mumu yakıp uyumuştur.

Civini tabağa düşmesiyle uyanan Hüseyin saat kaçta uyanmıştır?

(1 saat = 60 dakika)

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 1.24 \\ 1.24 \\ 1.24 \\ 1.24 \\ 1.24 \\ + 1.24 \\ \hline 7.60 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 23.20 \\ + 7.00 \\ \hline 30.20 \end{array}$$

The final answer is 30.20, which is circled in the image.

Şekil 38 incelendiğinde Ö6 “*Tüm uzunluk 80 cm ise bir birimi 10 cm dir. Direkt çivinin üstteki her birime 1 saat 24 dakika yazıp alt alta topladım ve 5 saat 120 dakika buldum. Bu da 7 saat eder yani 7 saat uyumuş oldu. 23.30’a 7 saati ekleyince 06:20’de uyandığını buldum.*” Şeklinde bir ifadede bulunmuştur. Dolayısıyla öğrencilerin beklenen matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini yaptıkları çözüm sürecinden işe koştukları görülmüştür. Ö1 ve Ö4’te Ö6 ile aynı işlem basamaklarını uyguladığından yalnızca bir öğrencinin çözüm kağıdının eklenmesi yeterli görülmüştür. Ö2 8. probleme “*Mumun çiviye kadar eriyen kısımlarını bir birimin eridiği süre ile çarpacağım ve mumu yaktığı saate ekleyeceğim.*” şeklinde diğer arkadaşlarından farklı ancak beklenen doğru bir plan geliştirmiştir. Ö2’nin 8. probleme yaptığı çözümü Şekil 39’da verilmiştir.

Çinin tabağa düşmesiyle Hüseyin saat kaçta uyanmıştır?
(1 saat = 60 dakika)

84
 $\times 5$
420 dk = 7s.

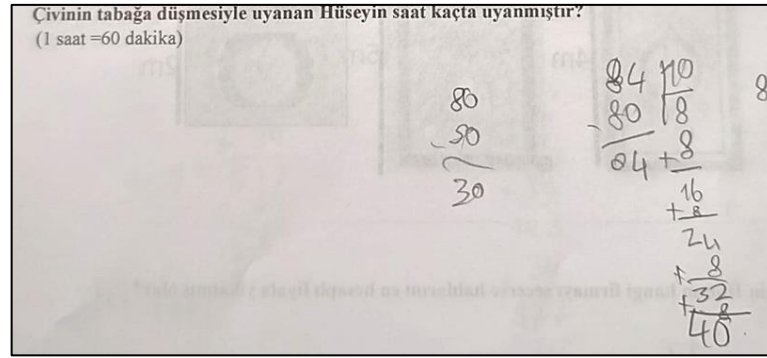
23:20
00:00
06:20
+ 06:20
06:20

380 | 60
- 36
020 | 60

Şekil 39: Ö2'nin Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 8. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

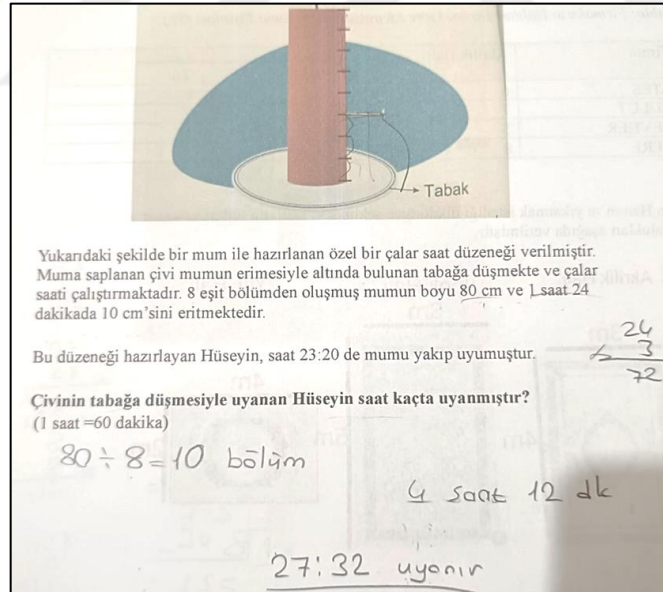
Şekil 39 incelendiğinde öğrencinin matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini yaptığı dakika-saat dönüşümü ve diğer zaman hesaplamalarından, görseli çözümde kullanabildiği ve işlemlerini doğru ve eksiksiz yaptığından işe koştugu söylenebilir.

Ö3'ün 8. problem durumu için “Saati dakikaya çevireceğim. Sonra eriyen birimlere saati böleceğim.” planına yönelik uygulama adımlarını gösteren çözümü Şekil 40’da verilmiştir.



Şekil 40: Ö3'ün Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 8. Probleme Yaptığı Çözüm

Şekil 40 incelendiğinde öğrenci işlemlerini uygularken güçlük yaşamıştır. İşlemlerinde neyi neden yaptığını, bulduğu sonuçların ne olduğunu anlayamamıştır. Ayrıca zaman ölçme birimlerinde dönüşüm yapamadığı görülmektedir. Soruyu tamamlayamayacağını söyleyerek geçmiştir. Dolayısıyla öğrenci beklenen matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini gösterememiştir. Ö5'in 8. probleme yaptığı çözümü Şekil 41’de verilmiştir.



Şekil 41: Ö5'in Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi Temelli 8. Probleme Yaptığı Yanlış Çözüm

Şekil 41 incelendiğinde öğrenci planı uygulama sürecinde hatalar yapmıştır. Zaman ölçümleri konusunda yanlışları veya eksiklerinin olduğu görülmektedir. Dolayısıyla beklenen matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisine göstermediği düşünülmektedir.

3.4.3. Geriye Dönme

Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemlerin çözümünde geriye dönme basamağında öğrencilerden belirlemiş oldukları ölçütleri, karşılaştırmaları ve yangılarını değerlendirmeleri beklenmektedir. Bu beklentiler doğrultusunda Ö1 5. sorunun açık ve kolay olduğunu belirtmiştir (bkz. Şekil 35). Farklı olarak “*Önce her iki dersi kendi içinde bulup sonra birleştirerek de toplama yapabildik. Ya da her gün toplamda kaç soru çözdü onu bulup sonra 5 günü birleştirebilirdik.*” şeklinde yaptığı çözümü ve farklı çözüm yollarını değerlendiren öğrenciden beklenen ifadelerde bulunmuştur. Son olarak Öğrenci işlemini kontrol etmiş ve doğruluğundan emin olup soruyu tamamlamıştır. Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 5. probleme yapmış oldukları çözümleri incelemiş ve beklenen değerlendirmelerde bulunmuşlardır.

Ö1 8. probleminin çözümünü kontrol ederken “*Böyle sorular için analog saat çizerek daha anlaşılır çözebiliriz ama benim ilk aklıma o yol gelmedi. Sonradan geldiği içinde başladığım yolu bitirmek istedim. Çözüme ulaşamayıp başka yollar deneyecektim. Bu soruya şekle filan bakınca zor görünüyor. Sayfaya bakınca içimde tereddüt oldu başta mum çivi filan kesin çözemem diye düşündüm. Ama soruyu okuyunca çok basit geldi. Normal yaptım hemen. Cevabımdan eminim.*” ifadelerinden matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisine yönelik beklenen değerlendirmelerde bulunduğu görülmüştür. Ö2, Ö4 ve Ö6 işlemlerini kontrol etmiş sessiz bir değerlendirmede bulunmuş ancak herhangi bir açıklamada bulunmadan soruyu tamamlamıştır. Ö3 ve Ö5 8. soruya “*Tekrar soruya bakmaya gerek yok.*” şeklinde benzer ifadelerde bulunmuşlar ve beklenen değerlendirmeyi yapmamışlardır.

Sonuç olarak Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli 5. ve 8. problemde genel olarak öğrenciler problemi anlamakta ve işlemlerini yapmakta güçlük yaşadığı görülmüştür.

3.5. ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ TEMELLİ PROBLEMLERİ ÇÖZME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Öğrencilerin matematiksel problem çözme becerisi temelli problemleri çözme durumları görüşme formunda yer alan 9. ve 10. problemler yardımıyla incelenmiştir.

3.5.1. Problemi Anlama

Öğrencilerden matematiksel problem çözme becerisi temelli problemleri çözerken problemi anlama basamağında problem durumunu mevcut olay/konu/ bağlamdan kopmadan dönüştürüp kendi cümleleri ile problemde verilmek isteneni özgün bir şekilde açıklaması beklenmektedir.

Bu beklentiler doğrultusunda 9. problem olan:

Bir fırında bir günde üretilen ekmeklerin sabah 3 742 tanesi, öğlen 1 847 tanesi satılmıştır. Geriye kalan ekmeklerin sayısı ise sabah ve öğlen satılan toplam ekmek sayısına eşittir. Bu fırında kalan ekmeklerin bir kısmı da akşam satıldıktan sonra satılmayan 874 tane ekmek kaldığına göre bu fırında bir günde kaç adet ekmek satılmıştır?

Problem cümlesinde problemi anlama basamağında öğrencilerden gün içerisinde satılmış olan ekmek sayıları arasındaki ilişkiyi kurarak problem durumunu özgün bir şekilde ifade etmeleri beklenmektedir.

10. problem olan:

Bir çorap fabrikası, çorapları çoklu alımlarda aşağıdaki fiyat tarifesine göre satmaktadır.

	10 Tane alındığında tanesi 32 TL
	100 tane alındığında tanesi 24 TL
	1000 tane alındığında tanesi 19 TL

Fahri Bey 10 tane, tuhafiyeci Asya Hanım 100 tane, toptancı Ali Bey ise 1000 tane çorap almıştır.

Bu üç kişinin ödemesi gereken toplam tutarı bulunuz.

Problemi için öğrencilerden problemi anlama basamağında fiyat tarifesini anlamlandırıp çorap alan kişiler arasında doğru ilişkiyi açıklayan özgün ifadelerde bulunmaları beklenmektedir

Beklenen beceriler doğrultusunda 9. problemi tüm öğrenciler doğru ve kolay bir şekilde anladığı görülmüştür. Örneğin; Ö1'in "Sabah ve öğlen satılan ekmeklerin toplamı elinde kalana eşit. Akşamda biraz sattıktan sonra elinde 874 ekmek kalmış. Bende toplam kaç ekmek sattığını bulacağım." doğru olan ifadesine benzer veya aynı olan şekilde tüm öğrenciler beklenen açıklamalarda bulunmuştur.

10. problem durumu incelendiğinde yine öğrencilerin tamamı soruyu rahatlıkla anlamıştır. Örneğin; Ö1 diğer 5 öğrencinin de kullanmış olduğu "Sırayla çorap alınmış belli bir kampanyaya göre bende kimin hangi kampanyaya dahil olduğunu belirleyip ücret

bulacağım.” ifadesine benzer şekilde problemi doğru anladığını gösteren açıklamada bulunmuştur.

3.5.2. Plan Yapma ve Uygulama

Matematiksel problem çözme becerisi temelli problemleri çözerken öğrencilerden plan yapma ve uygulama sürecinde nesne, olgu ve olaylara ilişkin parçaları ve bu parçalar arasındaki ilişkileri belirlemeleri, problemin çözümü için strateji oluşturmaları ve bu stratejiyi işe koşarak problemi çözmeleri beklenmektedir.

9. problemde bu beklentiler doğrultusunda; sabah ve öğlen satılan ekmek sayısının toplanıp geriye kalan ekmek sayısının bulunup geriye kalan ekmeklerden satılmayan ekmeklerin çıkarılarak akşam satılan ekmek sayısının bulunması ve sonuç olarak geriye kalan ekmekler ile akşam satılan ekmeklerin toplanacağı bir plan ve uygulama geliştirmeleri beklenmektedir.

10. problemde ise öğrencilerden kişilerin aldığı çorap sayısına göre uygulanacak olan tarifeyi seçip zihinden veya yazarak çarpma işlemlerini gerçekleştirip tüm değerleri toplamaları beklenmektedir.

9. problem için tüm öğrenciler Ö3’ün “Sabah ve öğlen satılanları toplayıp geriye kalan ekmeği de bulacağım. Sonra bulduğum toplamdan 874 ü çıkarıp akşam satılanı bulacağım. En sonunda da akşam öğle sabahı toplayacağım.” planının aynısı olan ve beklenen planı geliştirmiştir. Ancak uygulama sürecinde yalnız bir öğrenci hatalı işlem yapmıştır. Ö3’ün yaptığı yanlış çözüm Şekil 42’de verilmiştir.

3742
+ 4847

8589 Satılan (6'ya kalan)
+ 4589

9178

89178
- 874

8204

Şekil 42: Ö3’ün Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 9. Probleme Yaptığı Yanlış Çözüm

Şekil 42 incelendiğinde Ö3’ün işlem hataları yaptığı görülmektedir.

Diğer beş öğrencinin çözüm sürecinde yaptıkları işlemler aynı ve doğru olduğu için yalnız bir öğrencinin cevap kağıdının eklenmesi yeterli görülmüştür. Şekil 43’te beklenen becerileri gösteren çözümlerden biri olan Ö1’in çözümü verilmiştir.

9.SORU

Bir fırında bir günde üretilen ekmeklerin sabah 3 742 tanesi, öğlen 1 847 tanesi satılmıştır. Geriye kalan ekmeklerin sayısı ise sabah ve öğlen satılan toplam ekmek sayısına eşittir.



Bu fırında kalan ekmeklerin bir kısmı da akşam satıldıktan sonra satılmayan 874 tane ekmek kaldığına göre bu fırında bir günde kaç adet ekmek satılmıştır?

Handwritten solution:

$$\begin{array}{r} 3742 \\ + 1847 \\ \hline 5589 \end{array}$$

↓
Geriye kalan ekmek sayısı

$$\begin{array}{r} 15 \\ 43889 \\ 874 \\ \hline 4715 \end{array}$$

4715 → Akşam

$$\begin{array}{r} 4715 \\ + 5589 \\ \hline 10304 \end{array}$$

10,304 ekmek satılmıştır.

Şekil 43: Ö1'in Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 9. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

Şekil 43 incelendiğinde öğrencinin beklenen strateji ve işlemleri gösterdiği görülmektedir.

Öğrencilerin 10. probleme yaptığı çözümü incelendiğinde tüm öğrencilerin aynı ve doğru işlemleri içeren beklenen beceriyi gösterdiği görülmüştür. Örnek çözüm olarak Şekil 44'te verilen Ö5'in cevabının eklenmesi yeterli görülmüştür.

Bu üç kişinin ödemesi gereken toplam tutarı bulunuz.

$\begin{array}{r} 10 \\ \times 32 \\ \hline 320 \text{ TL} \end{array}$	$\begin{array}{r} 100 \\ \times 24 \\ \hline 2400 \text{ TL} \end{array}$	$\begin{array}{r} 1000 \\ \times 19 \\ \hline 19000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 19.000 \\ 2.400 \\ + 320 \\ \hline 21.720 \text{ TL} \end{array}$
---	---	--	---

Şekil 44: Ö5'in Matematiksel Problem Çözme Becerisi Temelli 10. Probleme Yaptığı Doğru Çözüm

Şekil 44 incelendiğinde Ö5 ve diğer öğrencilerinde işlem hatası yapmadan problemi kolaylıkla çözdüğü görülmüştür.

3.5.3. Geriye Dönme

Matematiksel problem çözme temelli problemlerin çözümünde geriye dönme basamağında öğrencilerden problemin çözümünü gözden geçirip kontrol etmeleri, çıkarım yapmaları ve ulaştıkları çıkarımları değerlendirmeleri beklenmektedir.

Bu beklentiler doğrultusunda öğrencilerin tümü 9. problemi çözdükten sonra gözden geçirmiş kontrol etmiştir. Ancak Ö3 kontrol etmesine rağmen çözümündeki işlem hatasını fark etmemiştir. Öğrencilerin tamamı 10. problemi çözdükten sonra işlemlerini kontrol etmiştir. Sonuç olarak problem çözme becerisi temelli 9. ve 10. problem çözümleri incelendiğinde süreçte işlem hatası dışında bir güçlük tespit edilmemiştir.

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda 5. sınıf öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının güçlü ve zayıf yönleri özet olarak Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: 5. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Durumlarına Yönelik Güçlü ve Zayıf Yönleri

Matematiksel Alan Becerisi	Problem Numarası	Öğrencilerin Güçlü Yönleri	Öğrencilerin Zayıf Yönleri
Matematiksel Temsil Becerisi	1. Problem 3. Problem	Öğrencilerin problemi anlama basamağında doğru olan özgün açıklamalarda bulunduğu ve plan yapma basamağında doğru sonuca ulaştıracak plan tasarladıkları görülmüştür.	Öğrencilerin planı uygulama sürecinde problemin çözümüne yönelik problemde beklenen şekilde doğru işlemleri seçme ve kullanma becerisini göstermekte güçlü yaşadıkları görülmüştür. Bu güçlükler arasında belirgin olarak çarpma işlemi yaparken çarpım tablosuna hâkim olmadıkları görülmüştür. Geriye dönme basamağı altında ise öğrencilerin işlemlerini kontrol etmedikleri veya iyi bir şekilde gözden geçirmedikleri görülmüştür.
Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme Becerisi	2. Problem 7. Problem	Öğrencilerin problemi anlama basamağında tabloları ve problem durumunu özgün olacak şekilde doğru yorumladıkları görülmüştür.	Öğrencilerin planı uygulama basamağında verileri analiz ettikten sonra çözüm yöntemlerini işe koşma sürecinde matematiksel işlemleri yaparken güçlük yaşadığı görülmüştür.
Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma Becerisi	5. Problem 8. Problem	Öğrencilerin plan yapma basamağında doğru sonuca ulaştıracak plan tasarladıkları ve geriye	Öğrencilerin problemi anlama basamağında <i>problemi çözmek için gerekli araç veya</i>

		dönme basamağında belirlemiş oldukları ölçütleri, karşılaştırmaları ve yargılarını değerlendirdikleri görülmüştür.	<i>teknolojiyi belirlemeleri ve duruma göre problemi açıklayacak şekilde problemin anlamından kopmadan özgün ifadelerde bulunma becerisini gösteremedikleri ve planı uygulama basamağında gerekli araç ve teknolojiyi belirleyerek kullanmalarını gerektiren becerileri göstermekte güçlük yaşadıkları görülmüştür.</i>
Matematiksel Muhakeme Becerisi	4. Problem 6. Problem	Öğrencilerin plan yapma ve uygulama basamağında; doğru sonuca ulaştıracak plan tasarladıkları, soruda verilenlere yönelik ilişki kurdukları, karşılaştırma yaptıkları ve varsayımlarda bulundukları görülmüştür.	Öğrencilerin problemi anlama basamağında <i>problem durumunu kendi cümleleri ile problemde verilmek istenen anlamdan kopmadan yorumlayabilme</i> becerisinde güçlük yaşadığı görülmüştür.
Matematiksel Problem Çözme Becerisi	9. Problem 10. Problem	Öğrencilerin plan yapma sürecinde problem durumunu özgün bir şekilde ifade ettikleri görülmüştür.	Öğrencilerin planı uygulama basamağında matematiksel işlem hataları yaptıkları görülmüştür. Dolayısıyla öğrencilerin işlem becerilerinin zayıf olduğu söylenebilir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayanarak araştırma problemlerine dair sonuçların tartışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

Sonuç

Bilgi çağı olarak nitelendirilen günümüzde eğitim süreçleri oluşturulurken öğrencilerin ileri seviye becerileri olan akıl yürütme, yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme, grup çalışması gibi becerilerinin geliştirilmesi odakta tutulmaktadır (Duran & Bahadır, 2022). Aynı zamanda var olan becerilerin gün yüzüne çıkarılması ve becerileri kullanabilme yetisinin edinilmesi, bilgidan daha çok beceri ve eğilimlerin dikkatte olması içinde bulunulan dönemin eğitim anlayışının odak noktasıdır (Uçak & Erdem, 2020). Bu anlayış doğrultusunda matematiksel muhakeme becerisi, matematiksel problem çözme becerisi, matematiksel temsil becerisi, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi olmak üzere Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde (TYMM, 2024) beş matematik alan becerisine yer verilmiştir (TYMM, 2024).

Bu araştırmanın amacı ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarının incelenmesidir. Bu bağlamda araştırmada ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumları araştırılırken matematik alan becerileri doğrultusunda Polya'nın problem çözme adımları olan problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme süreçleri altında inceleme yapılmıştır. Bu incelemede elde edilen bulguların ışığında:

Birinci sonuç olarak matematiksel muhakeme becerisi temelli problemlerde öğrencilerin çoğunlukla problem çözme becerisine ait problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme adımlarından problemi anlama basamağında, *problem durumunu kendi cümleleri ile problemde verilmek istenen anlamdan kopmadan yorumlayabilme* noktasında güçlük yaşadığı görülmüştür. 5. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerisi temelli problemlerde plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme basamaklarında problemi anlama basamağındaki kadar fark edilir bir güçlük yaşamadıkları görülmüştür. Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisi temelli problemlerde genel olarak problemde verilen durumları kendi anlamından kopmadan, verilen bilgiler arasındaki ilişkileri öznel olarak açıklayabilme becerisinde yeterli olmadıkları söylenebilir.

İkinci sonuç olarak matematiksel temsil becerisi temelli problemlerde, öğrencilerin problem çözme becerisine ait problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme

adımlarında çoğunlukla planı uygulama ve geriye dönme basamağında zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin planı uygulama basamağında *matematiksel temsilleri bağlamlarındaki anlamları ile kullanma* yani problemin çözümüne yönelik problemde beklenen şekilde doğru işlemleri seçme ve kullanma becerisini göstermekte güçlük yaşadıkları görülmüştür. Bu güçlükler arasında belirgin olarak çarpma işlemi yaparken çarpım tablosuna hâkim olmadıkları tespit edilmiştir. Matematiksel temsil becerisi temelli problemlerde geriye dönme basamağı altında ise öğrencilerin *kullandıkları temsilleri analiz etme* sürecinde başarısız olduğu görülmüştür.

Üçüncü sonuç olarak veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemlerde öğrencilerin problem çözme becerisine ait dört basamak olan problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme adımlarında çoğunlukla planı uygulama basamağında güçlük yaşadığı görülmüştür. Planı uygulama basamağı altında ele alınan *verileri analiz ettikten sonra çözüm yöntemlerini işe koşma* sürecinde matematiksel işlemleri yaparken güçlük yaşadıkları görülmüştür.

Dördüncü sonuç olarak matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemlerde öğrencilerin problem çözme becerisine ait dört basamak olan problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme adımlarında çoğunlukla problemi anlama ve planı uygulama basamağında güçlük yaşadıkları görülmüştür. Problemi anlama basamağı altında *problemi çözmek için gerekli araç veya teknolojiyi belirlemeleri ve duruma göre problemi açıklayacak şekilde problemin anlamından kopmadan özgün ifadelerde bulunma* becerisini gösteremedikleri görülmüştür. Planı uygulama basamağı altında ise problemi çözmek için gerekli araç ve teknolojiyi belirleyerek kullanmalarını gerektiren becerileri göstermekte zorlandıkları görülmüştür.

Bu araştırmada problem çözme becerisi temelli problemler kapsamında verilen problemler ve diğer alan becerileri temelinde verilen tüm problemlerin çözümünde problem çözme becerisi işe koşulmalıdır. Ancak özel olarak problem çözme becerisi amacıyla sorulan iki probleme ait bulgular değerlendirilirse, iyi bir problem çözücü olmak için hem yapılacak matematiksel işleme doğru karar verebilme hem de işlemleri doğru ve akıcı bir şekilde yapabilmek gerekmektedir. Dolayısıyla beşinci sonuç olarak matematiksel problem çözme becerisi temelli problemlerde öğrencilerin problem çözme becerisine ait dört basamak olan problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönme adımlarında çoğunlukla matematiksel işlem hataları dışında bir hata yapmadıkları söylenebilir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin gözlemlenen güçlü yönlerinde ise matematiksel muhakeme becerisine yönelik problemlerde çoğunlukla problemlerin çözümüne yönelik doğru

plan tasarımı yaptıkları görülmüştür. Matematiksel temsil becerisine yönelik problemlerde ise öğrencilerin Tablo 3'te verilmiş olan matematiksel temsil becerisi temelli 1. problemin anlama basamağında *“Öğrencilerden raflara yerleştirilmiş olan kitapların ve geri kalan kitapları raflara neye göre ve nasıl yerleştireceklerini anlamlandırmaları ve tartışmaları beklenmiştir.”*, 3. problemin anlama basamağında *“Öğrencilerden oyun merkezinin ücret tarifesi ile Hasan'ın ödemiş olduğu ücreti ve geçen zamanı anlamlandırıp tartışmaları beklenmiştir.”* beklentilerini gösterdikleri dolayısıyla çoğunlukla problemi anlama ve plan yapma süreçlerinde güçlük yaşamadıkları görülmüştür. Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problemlerde çoğunlukla öğrencilerin problemi anlama sürecinde doğru ve özgün açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisine yönelik problemlerde ise öğrencilerin çoğunlukla Tablo 3'te verilmiş olan beklentiler doğrultusunda geriye dönme basamağında belirlemiş oldukları ölçütleri, karşılaştırmaları ve yargılarını değerlendirebilme ve plan yapma basamağına yönelik becerilerini gösterdikleri görülmüştür.

Beceri temelli problemlerin yalnızca matematiksel işlem yapmayı gerektiren problemler olmadığı ve beceri temelli problemlerin günlük hayatla ilişkilendirildiği, akıl yürütme becerisinin, yorum yapma becerisinin işe koşulmasını gerektiren yönleri göz önünde tutulacak olursa öğrencilerin problem çözme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Dolayısıyla öğrencilerin problem çözümlerinde problemlerin gerektirdiği becerileri yeterli seviyede işe koşa­madığı bu yüzden de beceri temelli soruları çözme becerilerinin yeterli olmadığı görülmüştür.

Tartışma

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda birinci sonuca yönelik öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisi temelli problemlerde problemi anlama basamağında, *problem durumunu kendi cümleleri ile problemde verilmek istenen anlamdan kopmadan yorumlayabilme* noktasında güçlük yaşamalarına soru metinlerinin uzun oluşunun neden olduğu düşünülebilir. Karabulut vd. (2022) öğrencilerden beceri temelli problemlere yönelik görüşlerini almak üzere çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın bulgularında bu araştırmayı destekler nitelikte öğrencilerin beceri temelli problemleri karmaşık, uzun ve anlaşılması zor buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı yönde Kablan ve Bozkuş (2023) öğrencilerin uzun olan soruları anlamada güçlük yaşadığı sonucuna varmıştır. Soruların uzun oluşunun sorunun ana hatlarının öğrenciler tarafından keşfedilememe sebebi olduğu gözlemlenmiştir (Şad & Aydın, 2023). Problemlerin bu yapısı özellikle başarı durumu orta veya ortanın altında olan öğrencilerin karmaşa yaşayabilmelerine ve başarısız olmalarına sebep olabilir (Karar, 2021).

Bu şekilde uzun metinlerdeki bilgiyi öğrencinin keşfedip anlaması ve bilgiyi nasıl kullanacağına dair yorumlar yapabilmesi için sorunun karmaşık yapısının ortadan kaldırılması gerektiği çıkarımı yapılabilir. Dolayısıyla problem cümlesinde okuma kolaylığı sağlanmalı (Kabuklu, 2018) ve öğrenci bağlamla ilişki kurarken engelle karşılaşmamalıdır; aksi halde bu tarz soruların karmaşık olarak algılanması muhtemeldir.

Yılmaz ve Şad (2022) tarafından yapılan çalışmada beceri temelli matematik sorusu yazmaya yönelik bir kontrol listesi hazırlanmıştır. Bu kontrol listesinde soruların öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşmaları muhtemel bir olay, bağlam veya durumlardan oluşması gerektiğini belirtilmiştir. Problem metnin uzunluğunun ne öğrenci motivasyonunu düşürecek kadar uzun olmamasına ne de çok kısa olup sorunun anlaşılmasını güçlendirmemesine dikkat edilmesini belirtmişlerdir (Yılmaz & Şad, 2022).

Öğrencilerin problemleri anlama durumları farklı bir açıdan okuduğunu anlama becerisi düzeyleri (Batur, 2019) dikkate alınarak değerlendirilirse; öğrencilerin okuduğunu anlama becerisinin düşük seviyede olması anlaşılabilirliği düşürebilir. Buradan hareketle çalışma grubundaki öğrencilerin bir kısmının okuduğunu anlama becerisinin düşük seviyede olması ve öğrencilerin beceri temelli soruları çözerken soruda verilen bilgi ile soruyu çözmek için gerekli olan matematik bilgisi arasındaki ilişkiyi kuramadığından sorunun anlaşılmasında güçlük yaşadıkları sonucu çıkarılabilir. Öğrenciler problemleri çözerken soru kökü veya görsel ile istenen cevap arasında bağlantı ve anlam bütünlüğünü kuramadıkları görülmüştür. Bunun da sorudaki neden-sonuç ilişkisini kavramanın önüne geçtiği ve problemi çözerken plan yapıp uygulamaya geçmeyi güçleştirdiği düşünülmektedir. Kertil (2021) bu alandaki öğretmen görüşlerini incelediği araştırmasında, öğretmenlerin görüşlerine göre öğrencilerin ilişkilendirme ve anlama becerilerinin yetersiz olmalarından dolayı beceri temelli problemleri çözerken güçlük çektikleri sonucunu çıkarmıştır.

Matematik alan becerilerine dair çalışmalar incelendiğinde matematiksel muhakeme ve matematiksel problem çözme becerileri literatürde bu alana yönelik birçok dokümanda defalarca değinilmiş olup matematiğin temel becerileri olarak görülebilir (Karabey & Erdoğan, 2023; Koçyiğit & Yenilmez, 2022; Özaydın vd., 2024). Matematiksel düşünme yönünden matematiksel muhakeme becerilerinin önemli bir bileşen olduğu (Ginsburg, 1983) dikkate alındığında öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisinin ne durumda olduğunun bilinmesi önemlidir. Alan yazın incelendiğinde Özaydın vd. (2024) ortaokul öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerisi başarılarını farklı matematiksel problem türlerinde karşılaştırmalı olarak değerlendirmesini ortaya koyduğu araştırmasında, tüm ortaokul sınıf seviyeleri için matematiksel muhakeme becerilerinin istenen seviyede olmadığı sonucuna varmıştır. Özaydın

vd. (2024) öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin rutin olmayan problemlere göre rutin problemlerde daha yüksek seyretmiş olduğunu vurgulamıştır. Beceri temelli matematik problemlerinin rutin olmayan problemleri oluşturmaktan dolayı yapılan bu araştırma ile Özyayın vd. (2024) çalışmasının tutarlı olduğu söylenebilir. Ancak daha detaylı olarak 5. sınıf öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisi temelli problemleri çözme durumlarını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Matematiksel temsil becerisi hem kadim becerilerden olan matematiksel problem çözme becerisi ve matematiksel muhakeme becerisi içerisinde işe koşulan bir beceri olması hem de çağın önemli becerilerinden araç ve teknoloji kullanma, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerileri içerisinde işe koşulması nedeniyle vazgeçilmez bir beceridir (Karabey & Erdoğan, 2023). Bu çalışma sonuçlarına yönelik öğrencilerin planlarını uygulama sürecinde *matematiksel temsilleri bağlamlarındaki anlamları ile kullanma becerisine* yönelik yaşadıkları güçlüklerin sebeplerinden birisine Altun (2018)'un; öğrencilerin bildiklerini direkt olarak uygulamasında başarılı olduklarını ancak yansıtıcı kabiliyetlerde zorluk yaşadıklarına değindiği araştırması örnek gösterilebilir. Koçoğlu (2024) matematiksel temsil becerisini geliştirmeye yönelik 5. sınıflarla yapmış olduğu çalışmada bu araştırmanın da sonuçlarından olan öğrencilerin işlem yaparken genelinde çarpma hataları yapmasına dair çarpma işlemi konusunda problem yaşadıkları, çarpım tablosunu bulundukları sınıfa göre yeterli düzeyde bilmedikleri ve çok fazla önyargıları olduğu sonucuna varmıştır. Yapılmış olan farklı araştırmalarda çarpım tablosuna beklenen seviyede hâkim olmayan öğrencilerin çarpma işlemi yaparken hata yaptıkları görülmüştür (NCTM, 2001). Tolga (2023) araştırmasında öğrencilerin temsillerle karşı karşıya kalmasının bir süre sonra alışkanlık edinip matematiksel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir.

Koçoğlu (2024) gerçek hayat durumları ile matematiksel problemler arasında ilişki kurulduğunda öğrencilerin konuyu daha iyi kavrayabildikleri ve matematiksel temsilleri kullanmada olumlu yönde tutumları olduğu kanısına varmıştır. Benzer şekilde yapılan bu araştırmada da öğrencilerin problemleri günlük yaşamlarına göre yorumladıklarında problemleri daha rahat çözebildikleri görülmüştür. Farklı çalışmalarda ise öğrencilerin matematiksel işlem yapma becerileri eksik olsa bile verilmiş görsel temsillerden hareketle probleme çözüm yolu üretebildikleri ifade edilmiştir (İpek & Hut, 2021). Benzer sonuca bu araştırmanın bulgularında rastlanmıştır. Genel anlamı ile yapılan araştırma bulguları ile literatürdeki çalışmalar arasında tutarlılık olduğu görülmektedir.

Bir diğer matematik alan becerisi olan veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi bugünün dünyasında bilimin ulaşmış olduğu konumdan ötürü önemle

değerlendirilmesi gereken bir beceridir. Günümüzde veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme birçok alanda değer kazanmaya başlamıştır (Karabey & Erdoğan, 2023). Dolayısıyla veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi gerek disiplinler arası ilişkisi gerek matematik ve teknoloji arasındaki bağı ile hatırı sayılır becerilerden biridir. Öğrencilerin bu beceriyi edinmeleri ve geliştirmeleri günümüz becerileri arasında dikkate değer bir konuyu oluşturmaktadır. Öğrencilerin bu beceriye yönelik çözüm süreçlerinde planı uygulama basamağında güçlük yaşamalarının sebepleri arasında matematiksel işlem becerilerinin yeterli düzeyde olmaması söylenebilir. Bir diğer sebep olarak ise öğrencilerin verilerin tablolar ile sunulmasından ötürü tablolar ile problem cümleleri arasındaki ilişkiyi anlamlandırmakta zorlanmaları gösterilebilir. Aynı zamanda tablolarda birden fazla veriye ait bilginin bulunmasının öğrencilerin problemi çözmeye başladıktan bir süre sonra sıkılması, zaman yönetimi, kişisel veya ortam kaynaklı dikkatlerinin dağılması gibi problemleri de ortaya çıkardığı söylenebilir.

Öğrencilerin matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi temelli problemlerde çoğunlukla problemi anlama ve planı uygulama basamağında güçlük yaşamalarındaki sebepler için problem cümlesi ile görsellerini bağdaştıramamaları, birden fazla araçsal özellik arasında ilişki kuramamaları, matematiksel işlemleri özellikle birim dönüşümlerini gerekli düzeyde gerçekleştirememeleri gösterilebilir. Bu araştırma bulgularını destekler nitelikte Karabey ve Erdoğan'ın (2023) yapmış oldukları çalışmada, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisinin gerek çağın ihtiyaçları gerek ülkemizde matematik öğrenme süreçlerinde öğretim programlarında halen yeterli düzeyde yararlanılamadığına dikkat çekmişlerdir.

Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisinin öğretme öğrenme süreçleri, ölçme değerlendirme ve öğretim programları olmak üzere matematik ile araç ve teknolojinin kesiştiği tüm alanlara yarar sağlaması beklenmektedir. Yapılan araştırmalar eğitimde teknolojiye yer vermenin olumlu sonuçlarını (Byun & Joung, 2018) göstermektedir. Matematik öğretimi gerçekleştirilirken de bu etkinin sürdüğü; matematik öğretiminde teknoloji kullanımının olumlu etkilerinin olduğu (Battal & Çalışkan, 2021; Kutluca vd., 2016) görülmüştür. Literatür incelendiğinde matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımını inceleyen çalışmalar (Akkuş & Gök, 2024; Öztop, 2022; Kaya & Aydoğdu, 2022) mevcuttur. Ancak alan yazında 5. sınıf öğrencilerinin özellikle matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisine yönelik beceri durumlarını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öneriler

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarını ortaya koymaktadır. Matematik eğitimcileri ve bu konuda araştırmada bulunmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Bu araştırma sonucunda:

1. Öncelikle öğrencilerin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarını inceleyen çalışmaların; öğrencilerin problem çözme durumlarını belirlemek ve matematik alan becerilerini geliştirebilmek adına arttırılması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü problem çözme becerisi öğrencilerin toplumsal hayata ve değişen dünyaya adapte olarak başarılı ve özgür büyümelerinde kaçınılmazdır.
2. Öğretmenler öğrencilere problem çözme becerilerini geliştirecek, düşünme ve sorgulama kabiliyetini kullandıracak aktif yaşantılar sunmalıdır. Öğrenciler sınıf ortamında becerilerini işe koşma ihtiyacı duyacakları problemler ile karşı karşıya bırakılmalıdır.
3. Öğrencilerin beceri temelli soruların çözümü için eleştirel, mantıksal, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi maksadıyla farklı kaynaklar incelenmeli ve tek kaynak üzerinden öğrencilere öğretim yapılmamalıdır. Yapılan araştırmada beceri temelli problem içeren birçok kaynak incelenmiş ve kaynaklardaki problemlerin özgün olduğu görülmüştür. Dolayısıyla öğrenciler farklı problem durumlarıyla karşılaştırıldıkça farklı alan becerilerine yönelik problem çözme becerileri aktifleşecektir.
4. Edinilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin beceri temelli problemleri çözerken rutin problemlere geliştirdikleri yöntemlerle çözüme ulaşmaya çalıştıkları görülmüştür. Ancak beceri temelli problemlerin birçoğunda alışlagelmiş problem türleri dışında düşünme yöntemlerini ve becerileri işe koşmak gereklidir. Dolayısıyla matematik öğretiminde beceri temelli soruların çözümüne sıklıkla yer verilmeli ve çözüm süreçleri hakkında sınıf tartışmaları gerçekleştirilmelidir.
5. Edinilen sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirilmelidir. Matematiksel işlemler yalnızca ders içerisinde değil birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda matematiksel problem çözme becerisine sahip olmak için iyi bir işlem yapıcı da olmak gerekir.
6. Araştırma sonuçlarına yönelik öğrencilerin problemleri çözerken deneme-yanılma yöntemlerine başvurduğu görülmüştür. Ancak öğrencilerin düşünmeden birkaç işlem

deneyerek sonuca varmaya çalışmaları problem çözme becerilerini geliştirmez. Dolayısıyla öğrencileri düşünmeye sevk edecek problem durumlarına yönlendirmenin fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

7. Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisinin beklenen düzeyde olmadığı gözlemlendiğinden matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisini geliştirmeye yönelik öğrencilerin araçsal ve teknolojik özellikleri tanınmaları ve kullanma ortamları sağlanmasının faydalı olacağı söylenebilir.
8. Yapılan çalışmada öğrencilerin veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi temelli problem çözümlerinde güçlük yaşadıkları görülmüştür. Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi yaşamın birçok alanında karşımıza çıkmaktadır. Herhangi bir konuda çıkarımda bulunurken verileri doğru yorumlamak ve doğru kullanmak oldukça önemlidir. Ayrıca veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi karar verme ve tahmine dayalı matematiksel modellerin temelini oluşturmasından ötürü öğrencilerin öngörü yapabilmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla hayatın bu kadar içinde olan bir alanın becerileri geliştirilirken öğrencilere aktif yaşantılar sunarak öğrenme gerçekleştirilmelidir.
9. Yapılan bu çalışmanın farklı seviyelerde öğrenim gören öğrenciler ve matematik öğretmeni adayları ile gerçekleştirilmesinin de alanyazına fayda sağlayacağı düşünülmektedir.
10. Bu araştırmanın okullarda öğretim yapan matematik öğretmenlerine, velilere ve ilgili kurumlara proje vb. çalışmalar ile ulaştırılarak farkındalık oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abidin, B., & Hartley, J. R. (1998). Developing mathematical problem solving skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 14(4), 278–291. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2729.1998.144066.x-i1>
- Akkuş, E. B., & Gök, B. (2024). İlkokul matematik öğretiminde kullanılan dijital teknoloji araçlarının başarıya etkisi: Derleme çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 12(23), 164–183. <https://doi.org/10.18009/jcer.1394932>
- Altun, I., & Şimşek, H. (2010). Some fixed point theorems on ordered metric spaces and application. *Fixed Point Theory and Applications*, 2010, 1-17. <https://doi.org/10.1155/2010/621469>
- Altun, M., & Aslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 121. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/153279>
- Altun, M., Gümüş, N. A., Akkaya, R., Bozkurt, İ., & Ülger, T. K. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 66-88. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/579648>
- Altun, M., Memnun, D. S., & Yazgan, Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6(1), 127-143. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/91033>
- Altun, M., & Memnun, D. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 213-238. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/63271>
- Asman, D., & Markovits, Z. (2009). Elementary school teachers' knowledge and beliefs regarding non-routine problems. *Asia Pacific Journal of Education*, 29(2), <https://doi.org/10.1080/02188790902859012>
- Atasoy, D. (2020). Sözel soruların matematik diline dönüştürülmesi becerisinde iki öğrenci grubunun karşılaştırılması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 547-555. <https://doi.org/10.21597/jist.569857>
- Attridge, N., & Inglis, M. (2013). Advanced mathematical study and the development of conditional reasoning skills. *PLoS One*, 8(7), e69399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069399>
- Bakırcı, H., & Kırıcı, M. G. (2018). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş sınavına ve bu sınavın kaldırılmasına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 383-416. <https://doi.org/10.23891/efdyu.2018.73>
- Baki, K. (2014). *Şemaya bağlı öğretim stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme becerilerine etkililiği* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 375309)
- Ball, D. L., & Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 27-44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Battal, A., & Çalışkan, A. (2021). Bilgisayar destekli matematik eğitimi alanında 2015–2019 yılları arasında yapılan araştırmaların incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18(40), 2258-2287. <https://doi.org/10.26466/opus.837465>
- Batur, Z., Ulutaş, M., & Beyret, T. N. (2019). 2018 LGS Türkçe sorularının PISA okuma becerileri hedefleri açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 595-615. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/929805>
- Bayburtlu, Y. S. (2021). Views of Turkish teachers on skills-based Turkish questions. *International Journal of Progressive Education*, 17(1), 325-337. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2021.329.21>
- Biber, A. Ç., Tuna, A., Uysal, R., & Kabuklu, Ü. N. (2018). Liselere geçiş sınavının örnek matematik sorularına dair destekleme ve yetiştirme kursu matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Asian Journal of Instruction (E-AJI)*, 6(2), 63-80. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/602309>
- Birinci, G., Kılıçer, K., Ünlüer, S., & Kabakçı, I. (2009). Eğitim teknolojisi alanında yapılan durum çalışması araştırmalarının yöntemsel değerlendirilmesi. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. London: Springer.
- Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 113-126. <https://doi.org/10.1111/ssm.12271>
- Cheng, Q. (1999). The gliding box method for multifractal modeling. *Computers & Geosciences*, 25(9), 1073-1079. [https://doi.org/10.1016/S0098-3004\(99\)00068-0](https://doi.org/10.1016/S0098-3004(99)00068-0)
- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clark Plano, V. L., & Morales, A. (2007). Qualitative research designs: Selection and implementation. *The Counseling Psychologist*, 35(2), 236-264. <https://doi.org/10.1177/0011000006287390>
- Çakmak, M., & Tertemiz, N. (2003). *Problem çözme: İlköğretim I. kademe matematik dersi örnekleriyle*. Ankara: Gündüz Eğitim Yayıncılık.
- Çepni, S., Kaya, A., & Küçük, M. (2005). Fizik öğretmenlerinin laboratuvarlara yönelik hizmet içi ihtiyaçlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 181-196. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/256397>
- Davey, G. C. (1991). Characteristics of individuals with fear of spiders. *Anxiety Research*, 4(4), 299-314. <https://doi.org/10.1080/08917779208248798>
- Deringöl, Y. (2006). *İlköğretimde matematik problemi çözmeyi öğretmede yeni yaklaşımlar* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 219091)
- Duran, B., & Bahadır, E. (2022). Matematik eğitiminde beceri temelli sorulara ilişkin araştırmaların tematik analizi ve matematik eğitime yansımaları. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi* (13), 538-550. <https://doi.org/10.21733/ibad.1189720>
- Durmaz, B., & Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30), 73-94. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/181454>
- Ekinci, O., & Bal, A. P. (2019). 2018 yılı liseye geçiş sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 9-18. <https://doi.org/10.18506/anemon.462717>

- Ev-Çimen, E. (2008). *Matematik öğretiminde, bireye matematiksel güç kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 220314)
- Fennell, F., & Rowan, T. (2001). Representation: An important process for teaching and learning mathematics. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 288-292. <https://doi.org/10.5951/TCM.7.5.0288>
- Ginsburg, H. P. (Ed.). (1983). *The development of mathematical thinking*. New York: Academic Press.
- Goldin, G. A. (2014). Mathematical representations. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_103
- Güler, H. K., & Ülger, B. (2018). PISA, TIMSS ve TEOG sınavlarının temele aldığı öğrenme kuramları [Learning theories based on PISA, TIMSS and TEOG exams]. In *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama* (ss. 111–153). Pegem A Yayıncılık.
- Güler, M., Arslan, Z., & Çelik, D. (2019). 2018 Liselere giriş sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 337-363. <https://doi.org/10.23891/efdyyu.2019.128>
- Gündoğdu, K., Kızıldaş, E., & Çimen, N. (2010). Seviye belirleme sınavına (SBS) ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri (Erzurum il örneği). *İlköğretim Online*, 9(1), 316-330. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90811>
- Günhan, B. (2014). A case study on the investigation of reasoning skills in geometry. *South African Journal of Education*, 34, 1–19. <https://doi.org/10.15700/201412071156>
- Heppner, P. (1988). *The problem solving inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 2-3. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036>
- Hut, K., & İpek, A. S. (2021). 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerle temsil ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 1109-1126. <https://doi.org/10.47525/ulasbid.942237>
- İncebacak, B. B., & Ersoy, E. (2018). Ortaokul öğrencilerinin PISA soruları karşısında muhakeme etme becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 269-292. <https://doi.org/10.17679/inuefd.346509>
- İskenderoğlu, T., & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Körpeoğlu Journal*, 36(161). <https://educationandscience.ted.org.tr/article/view/969/954>
- Janvier, C. E. (1987). Problems of representation in the teaching and learning of mathematics. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 27-32). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jurdak, M., Vithal, R., De Freitas, E., Gates, P., & Kolloosche, D. (2016). *Social and political dimensions of mathematics education: Current thinking* (p. 37). Springer Nature.
- Kablan, Z., & Bozkuş, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211-231. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.800738>
- Kahramanoğlu, R., & Deniz, T. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbiliş becerileri, matematik özyeterlikleri ve matematik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 189-200. <https://doi.org/10.17679/inuefd.334285>

- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kaput, J. J. (1999). Teaching and learning a new Algebra 1. In *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 133-155). Routledge.
- Karabey, B., & Erdoğan, A. (2023). K12 beceriler çerçevesi türkiye bütüncül modeli matematik alan becerileri. *Millî Eğitim Dergisi*, 52(1), 971-996. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1309180>
- Karabulut, H., Tosunbayraktar, G., & Kariper, A. (2022). Ortaokul öğrencilerinin beceri temelli (yeni nesil) fen bilimleri sorularına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 301-320. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2712701>
- Karakaş, N., & Altun, S. (2011). Matematik dersinin değerlendirilmesinde ürün dosyası kullanılmasının öğrencilerin öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisi. *Education Sciences*, 6(1), 406-414. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/185635>
- Karasar, Ş. (1999). *Sanal yükseköğretim: Yeni iletişim teknolojilerinden internetin kullanımı* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 92077)
- Karasar, B. (2014). Öğretmen adaylarının bağlanma stilleri ve sosyal kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 27-49. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/19620>
- Karataş, Z. (2008). Lise öğrencilerinde öfke ve saldırganlık. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 277-294. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/50483>
- Kaya, D., & Aydoğdu, Ş. (2022). Teknoloji destekli matematik eğitimi: Türkiye'deki lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12, 185-203. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1123491>
- Kaya, M., Korkmaz, Ö., & Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54-70. <https://doi.org/10.12984/egeefd.588512>
- Kazak, E. (2021). Farklı sosyo ekonomik çevrelerde bulunan okulların etkililiğine ilişkin öğretmenlerin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-161. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-829153>
- Kertil, M., Gülbağcı Dede, H., & Ulusoy, E. (2021). Beceri temelli matematik soruları: Ortaokul matematik öğretmenleri ne düşünüyor, nasıl uyguluyor. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(1), 151-186. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i1.277>
- Koçoğlu, K. (2024). *Doğal sayılarla çarpma işleminde yaşanan öğrenci güçlüklerinin giderilmesinde çoklu temsil kullanımı: Bir eylem araştırması* (Yüksek lisans tezi). Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (885121.)
- Koçyiğit, Ş., & Yenilmez, K. (2022). STEM odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 122-145. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.979399>
- Korkmaz, E., Tutak, T., & İlhan, A. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 118-128. <https://doi.org/10.31590/ejosat.667689>
- Koca, S., Kurtaran, V., & Aytan, S. (2024). *5B Fenomen matematik soru bankası*. Ankara: Fenomen Yayın.

- Kutluca, T., Hacıömeroğlu, G., & Gündüz, S. (2016). Türkiye’de bilgisayar destekli matematik öğretimini temel alan çalışmaların değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12, 1253-1272. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/262344>
- Lee, N. H., Ng, K. E. D., & Yeo, J. B. (2019). Metacognition in the teaching and learning of mathematics. *Mathematics Education in Singapore*, 241-268. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3573-0_11
- MEGA. (2024). MAT 5.1.2. öğrenme çıktısı kapsamında süreç bileşenlerinin ele alınması [Instagram gönderisi]. Matematik Eğitimi Gelişim Ağı. <https://www.instagram.com/matematikegitimigelisimagi/> (Erişim tarihi: 10 Ocak 2025)
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı (5-8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Milli eğitim bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf adresinden 11 Mayıs 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018a). *2023 Eğitim Vizyonu*.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2022). *K12 beceri geliştirme programının çalışmaları başladı*. Ortaöğretim Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). Yeni nesil matematik sorularına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Journal of Research in Education and Teaching*, 12(4), 72-84. http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/12.04.06_mine_bayar_makale_6.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024a). *Ortaokul ve imamhatip ortaokulu 5. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024b). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metni*. MEB.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *The standards 2000 project*. <https://www.nctm.org/> adresinden 11 Mayıs 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Özaydın, Z., Arslan, Ç., & Yıldız, H. (2024). Ortaokul öğrencilerinde matematiksel muhakeme etme yeterliğinin değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 365-387. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1225147>
- Öztop, F. (2022). İlkokul matematik öğretiminde dijital ve dijital olmayan oyun kullanımının etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *International Primary Education Research Journal*, 6(1), 65-80. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1083099>
- Patton, M. Q. (2002). Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. *Qualitative Social Work*, 1(3), 261-283. <https://doi.org/10.1177/1473325002001003636>
- TÜBİTAK. (2022). *Bilim ve toplum projeleri çağrısı*. Ankara: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.

- Uçak, S., & Erdem, H. H. (2020). Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında “21. yüzyıl becerileri ve eğitim felsefesi”. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 76-93. <https://doi.org/10.29065/usakead.690205>
- Uzun, H. (2021). *Yeni nesil matematik sorularına ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin yaklaşımlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 670900)
- Uzun, H., & Ağaç, G. (2023). Ortaokul matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara ilişkin yaklaşımlarının incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 57-78. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1133896>
- Vidyalaya, K. (2015). The importance of maths in everyday life. <https://timesofindia.indiatimes.com/city/guwahati/the-importance-of-maths-in-everyday-life/articleshow/48323205.cms> adresinden 14 Nisan 2022 tarihinde edinilmiştir.
- Yağar, F., & Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: Araştırma soruları, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/563245>
- Yakar, Z. Y., Uzun, E., & Tekerek, B. (2021). Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 220-245. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.655590>
- Yeşil, H. G. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki beceri temelli sorularda karşılaştığı zorluklara ilişkin görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Yetgin, O., & Kara, A. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ve öğrenmeye ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(2), 16-27. <https://journals.iku.edu.tr/yed/index.php/yed/article/view/77/63>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, F., & Şad, S. N. (2022). Matematik dersi için beceri temelli soru yazmaya yönelik bir kontrol listesi geliştirme çalışması. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 363-395. <https://doi.org/10.54282/inijoss.1068753>
- Yin, M. T., & Cohen, M. L. (1984). Structural theory of graphite and graphitic silicon. *Physical Review B*, 29(12), 6996. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.29.6996>
- Zengin, Ö. (2023). *Tamamı beceri temelli yeni nesil sorular 5. sınıf*. Ankara: Palme Yayınevi.

EKLER

Ek 1: Araştırma İzni



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZİNİ BELGESİ



Başvuru No: MEB.TT.2025.024355

T.C. Kimlik No: [REDACTED]

Adı Soyadı: YASEMİN YAVUZ

Araştırmanın Adı: "5. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi"

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Veri Toplama Aracının Başlığı: 5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli matematik problemlerini çözme durumlarını inceleme formu

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 29.04.2025

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 29.04.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup aşağıda ifade edilen bilgiler kapsamında araştırma uygulama izni Millî Eğitim Bakanlığı ilgili birimleri tarafından onaylanmıştır.

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
TRABZON	Ortaokul	Söğütlü Ortaokulu	743988
TRABZON	Ortaokul	Yaylacık Ortaokulu	744083
TRABZON	Ortaokul	Mevlüt Selami Yardım Ortaokulu	727852

Not: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

Doğrulama Kodu: b1280156841fb8e4409a7f19dee6b0d1dd5261a508695b1a68e6c5e7887be09d

Doğrulama Adresi: arastirmaizninleri.meb.gov.tr/belge-dogrula

Serhat Mah. 1290. Sokak No.8/B 06374 Yenimahalle/Ankara TÜRKİYE

Telefon No: (0312) 413 43 00, Belgegeçer No: (0312) 413 45 12

e-posta: ttkb_arastirmaizninleri@meb.gov.tr, internet adresi: ttkb.meb.gov.tr



Ek 2: Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.04.2025-271559



T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARI



Karar Tarihi
09.01.2025

Karar Sayısı
02

Oturum Sayısı
01

Enstitü Yönetim Kurulumuz, Enstitü Müdürü Prof. Dr. Murat KUL' un başkanlığında toplandı ve gündem maddelerine geçildi.

19-Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığının 08/01/2025 tarihli ve 252071 sayılı yazısı incelendi.

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uygulama Esaslarının 25. Maddesi gereği; aşağıdaki tabloda belirtilen öğrencinin, tez konusunun değiştirilerek **kabul edilmesine;**

Öğrenci No	Adı Soyadı	Eski Tez Konusu	Yeni Tez Konusu
232234006	Yasemin YAVUZ	Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Becerisinin Geliştirilmesinde Japon Yaklaşımının Rolü	5. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi

Oy birliği ile karar verildi.

Hasan KAYMAZ
Raportör
BELGENİN ASLI ELEKTRONİK İMZALIDIR

Mevcut Elektronik İmzalar

Belge Doğrulama Kodu : *BSNB8M28VC*
HASAN KAYMAZ (Enstitü Yönetim Kurulu - Raportör)

Belge Takip Adresi :

Bilgi için: İkrâm BAĞCI
Unvanı: Teknisyen

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

Ek 3: Veli Onam Formu

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Aşağıda bilgileri yer alan araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığının izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz araştırmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı sizin onayınıza bağlıdır. Araştırmaya katılım sağlanamaması veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilenmeyecektir. Araştırmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar gizli tutulacak ve sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecektir. Araştırma uygulamaları, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında çocuğunuz sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden kendisini rahatsız hisseerse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Çocuğunuz araştırmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, araştırmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Araştırmaya katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Onay vermeden önce konu ile ilgili herhangi bir sorunuz varsa aşağıda iletişim bilgileri verilen araştırmacıya sorabilirsiniz.

Araştırmacının Adı Soyadı	YASEMİN YAVUZ
Araştırmacının İletişim Bilgileri	TEL: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Araştırmanın Adı	5. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Matematik Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi
Araştırmanın Amacı	Bu çalışmada öğrencilerin beceri temelli gerçek yaşam problemlerini çözme durumlarının Millî Eğitim Bakanlığı'nın 5. sınıf ders kitabında vermiş olduğu problem çözme adımları çerçevesinde incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda araştırma problemi "5. sınıf öğrencilerinin beceri temelli oluşturulmuş problemleri çözme durumları nasıldır?" şeklinde oluşturulmuştur.

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrenci'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. .../.../....

İmza:

Velinin Adı-Soyadı:

(*Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz.)



Ses / Görüntü Kaydı Veli Onamı

Yalnızca ses kaydı alınmasına izin veriyorum.

***Araştırmada ses/görüntü kaydı alınacaksa Ses Görüntü Kaydı Veli Onam kutucuğu formda yer almalı, ses/görüntü kaydı alınmayacaksa Ses Görüntü Kaydı Veli Onam kutucuğu formdan çıkarılmalıdır.**

ÖZ GEÇMİŞ

■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ İlköğretimini Trabzon'un Araklı ilçesinde tamamladı. Ortaöğretimini Trabzon'un Araklı ilçesinde Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2022 yılında Lisans Eğitimi Ataturk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde tamamladı. 2023 yılında Bayburt Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı'na başladı.

