



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

ÖZEL YETENEKLİ VE NORMAL GELİŞİM GÖSTEREN
5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RUTİN OLMAYAN
PROBLEMLERİ ÇÖZME ESNEKLİKLERİ

DOKTORA TEZİ

Feride Sena KOCAOĞLU ER
0000-0001-8730-8195

BURSA - 2024



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

ÖZEL YETENEKLİ VE NORMAL GELİŞİM GÖSTEREN
5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RUTİN OLMAYAN
PROBLEMLERİ ÇÖZME ESNEKLİKLERİ

DOKTORA TEZİ

Feride Sena KOCAOĞLU ER
0000-0001-8730-8195

Danışman:
Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

BURSA - 2024

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Feride Sena KOCAOĞLU ER

30/05/2024

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI

“Özel Yetenekli ve Normal Gelişim Gösteren 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Esneklikleri” adlı Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Feride Sena KOCAOĞLU ER

Danışman
Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA BENZERLİK YAZILIM RAPORU

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

Tarih: / /2024

Tez Başlığı/Konusu:

“Özel Yetenekli ve Normal Gelişim Gösteren 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Esneklikleri”

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç, Tartışma ve Öneriler kısımlarından oluşan 83 sayfalık kısmına ilişkin 11/06/2024 tarihinde şahsım tarafından “Turnitin” adlı benzerlik test programından aşağıda belirtilen filtreler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %9’ dur.

Uygulanan filtrelemeler:

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

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

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Feride Sena KOCAOĞLU ER

Öğrenci No: 811752008

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Programı: Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Statüsü: Doktora

Danışman

Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

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

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda 811752008 numara ile kayıtlı Feride Sena KOCAOĞLU ER' in hazırladığı “Özel Yetenekli ve Normal Gelişim Gösteren 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Esneklikleri” konulu Doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı 30/05/2024 günü 15:00-17:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **başarılı** olduğuna **oy çokluğu** ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Bursa Uludağ Üniversitesi
A-1802-2016
6506973222
0000-0001-8619-8334

Üye

Prof. Dr. Yeliz YAZGAN
Bursa Uludağ Üniversitesi

36544491100
0000-0002-8417-1100

Üye

Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK
Bursa Uludağ Üniversitesi

AAH-2771-2021
57215935518
0000-0002-6262-8421

Üye

Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
0000-0002-6835-6578

Üye

Doç. Dr. Esen ERSOY
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
0000-0002-7594-8838

ÖN SÖZ

Bu araştırma matematiğin temelini oluşturan problemlerin çözüm sürecinde öğrencilerin gösterdiği esneklik göstergelerine odaklanmaktadır.

Doktora eğitimi sürecimde bana rehberlik eden, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, huzur ve özgür çalışma ortamı sunan, akademik yeterliliğinin yanı sıra insani olarak da her daim yanımda hissettiğim başta değerli hocam ve danışmanım Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK' e çok teşekkür ediyorum. Her konuda yardımını benden esirgemeyen ve bana yardımcı olan Prof. Dr. Yeliz YAZGAN hocama ve bölümdeki tüm hocalarıma teşekkür ediyorum.

Hayatımın her alanında benim yanımda olan, beni destekleyen, tez sürecim boyunca da sabrını, sevgisini, desteğini, anlayışını sonuna kadar bana hissettiren değerli eşim Nami ER'e teşekkür ediyorum. Yoğun çalışma süreçlerimde tüm enerjimi ve vaktimi odaklayamadığım, zamanından aldığım, hayatımıza anlam veren canım oğlum Umut Kerem ER'e minnettarım.

Hayatım boyunca her zaman maddi manevi yardımlarını üzerimden esirgemeyen, akademik açıdan da beni cesaretlendirip bana güvenen babam Ahmet KOCAOĞLU, annem Yasemin KOCAOĞLU ve tüm kardeşlerime teşekkür ediyorum.

Bana inanan ve güvenen, hayatımda olumlu katkıları olan öğretmenlerim, yakınlarım ve meslektaşlarıma teşekkür ediyorum.

Feride Sena KOCAOĞLU ER

ÖZET

Yazar Adı Soyadı	Feride Sena KOCAOĞLU ER
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tezin Niteliği	Doktora Tezi
Sayfa Sayısı	XVI + 115
Mezuniyet Tarihi	/....../2024
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

ÖZEL YETENEKLİ VE NORMAL GELİŞİM GÖSTEREN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RUTİN OLMAYAN PROBLEMLERİ ÇÖZME ESNEKLİKLERİ

Bu araştırmanın amacı özel yetenekli normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmedeki esnekliklerini incelemektir.

Araştırma karma araştırma desenlerinden keşfedici desene uygun olarak tasarlanmıştır. Öncelikle nitel veriler toplanmış, nitel verilerden hareketle çalışmanın nicel aşaması için gerekli ölçme araçları geliştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları 2021-2022 eğitim öğretim yılında Bursa ilinde 5. sınıfta öğrenim gören, 20 BİLSEM öğrencisi ile bir devlet okulunun proje sınıfındaki 20 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler devletin yaptığı özel yetenek sınavı ile BİLSEM'e gitmeye hak kazanmaktadır. Bu sebeple Bilsem öğrencileri bu çalışmada özel yetenekli, proje sınıfında öğrenciler ise normal gelişim gösteren öğrenciler olarak ifade edilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçları "Rutin Olmayan Problem Çözme Testi", "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" ve "Matematiğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi" dir.

Araştırmanın nitel basamağında kullanılmak üzere, araştırmacı tarafından sekiz sorudan oluşan rutin olmayan problem testi hazırlanmış ve öğrencilere sunulmuştur. Rutin olmayan problem çözme testi aracılığıyla öğrencilerin problem çözme süreçleri incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiş ve esneklik göstergeleri belirlenmiştir. Araştırmanın nicel basamağında ise, esneklik göstergeleri öğrencilerin esneklik puanlarını belirleyebilmek amacıyla rubrik haline getirilmiş ve öğrencilerin esneklik puanları hesaplanmıştır. Aynı zamanda, öğrencilerin rutin olmayan problem çözme testine verdikleri cevaplardan başarı puanları da ortaya konmuştur. Matematiğin doğasına ilişkin görüşler anketi ile öğrencilerin Ernest' in (1989) sınıflamasındaki enstrümental, platonist ve problem çözme kategorilerinden hangisine girdiği belirlenerek, esneklik puanlarının matematiğin doğasına ilişkin görüşlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir.

Araştırma sonucunda özel yetenekli 5. sınıf öğrencilerinin esneklik puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin esneklik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Normal gelişim gösteren öğrencilerin esneklik puanları ile başarı puanları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmüştür. Son olarak öğrencilerin yarısından fazlasının enstrümental görüşe yakın olduğu ve esneklik puanı yüksek olan öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin platonist ve problem çözme görüşüne daha yakın olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: esneklik göstergeleri, matematiğin doğası, özel yetenek, rutin olmayan problem.



ABSTRACT

Name Surname	Feride Sena KOCAOĞLU ER
University	Bursa Uludag University
Institution	Institute of Educational Sciens
Field	Mathematics and Science Education
Branch	Mathematics Education
Degree Awarded	PhD Thesis
Page Number	XVI + 115
Degree Date	/.../2024
Supervisor	Doç.Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

FLEXIBILITY OF SPECIALLY TALENTED AND NORMALLY DEVELOPING 5TH GRADE STUDENTS TO SOLVE NON-ROUTINE PROBLEMS

The purpose of this research is to examine the flexibility of specially talented, normally developing 5th grade students in solving non-routine problems.

The research was designed in accordance with the exploratory design, one of the mixed research designs. First of all, qualitative data was collected, and based on the qualitative data, the necessary measurement tools were developed for the quantitative phase of the study. The participants of the research consist of 20 BİLSEM students and 20 students in the project class of a public school, studying in the 5th grade in Bursa in the 2021-2022 academic year. Students are entitled to go to BİLSEM with the special talent exam held by the state. For this reason, Bilsem students are defined as specially talented students in this research, and students in the project class are expressed as normally developing students. The data collection tools of the research are "Non-Routine Problem Solving Test", "Semi-Structured Interview Form" and "Opinion Survey on the Nature of Mathematics".

To be used in the qualitative phase of the research, a non-routine problem test consisting of eight questions was prepared by the researcher and presented to the students. Students' problem solving processes were examined through a non-routine problem solving test. Interviews were conducted with students using a semi-structured interview form and flexibility indicators were determined. In the quantitative phase of the research, flexibility indicators were turned into rubrics to determine students' flexibility scores and students' flexibility scores were calculated. At the same time, students' success scores from their answers to the non-routine problem

solving test were also revealed. With the survey of views on the nature of mathematics, it was determined which of the instrumental, platonist and problem-solving categories in Ernest's (1989) classification the students fell into, and it was tested whether the flexibility scores differed according to their views on the nature of mathematics.

As a result of the research, it was seen that the flexibility scores of specially talented 5th grade students were higher. It was concluded that there was a statistically significant difference between the flexibility scores of gifted and typically developing students. It was observed that there was a significant and positive relationship between the flexibility scores and achievement scores of normally developing students. Finally, it was determined that more than half of the students were close to the instrumental view and that the views of students with high flexibility scores on the nature of mathematics were closer to the platonist and problem-solving view.

Keywords: flexibility indicators, gifted, nature of mathematics, non-routine problem.

İÇİNDEKİLER

TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK ONAYI.....	ii
ÖN SÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvi

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırma Soruları.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı	2
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.5. Araştırmanın Varsayımları	4
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.7. Tanımlar	4

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Problem Çözme	6
2.1.1. Rutin Olan ve Rutin Olmayan Problem	8
2.1.2. Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileri	10
2.1.2.1. Sistematik Liste Yapma	10
2.1.2.2. Tahmin ve Kontrol Stratejisi	10
2.1.2.3. Diyagram Çizme Stratejisi	11
2.1.2.4. Bağını Bulma Stratejisi	11
2.1.2.5. Değişken Kullanma Stratejisi	11
2.1.2.6. Tahmin Etme Stratejisi	11
2.1.2.7. Problemi Basitleştirme Stratejisi	11
2.1.2.8. Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	11
2.1.2.9. Eleme Stratejisi	11

2.1.2.10. Tablo Yapma Stratejisi	12
2.1.2.11. Mantıksal Muhakeme Etme Stratejisi	12
2.2. Esneklik	12
2.3. Özel Yetenek- Özel Yetenekli Çocuklar	17
2.4. Matematiğin Doğası.....	19
2.5. İlgili Çalışmalar.....	22
2.5.1. Problem Çözmede Strateji Esnekliği ile İlgili Çalışmalar.....	22
2.5.2. Matematiğin Doğası ile İlgili Çalışmalar.....	26

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni	30
3.2. Araştırmanın Katılımcıları	31
3.2.1. Pilot Araştırma Katılımcıları.....	31
3.2.2. Esas Araştırma Katılımcıları.....	32
3.3. Veri Toplama Araçları	33
3.3.1. Rutin Olmayan Problem Testi (ROPT)	33
3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	36
3.3.3. Matematiğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi (MDİGA).....	37
3.4. Veri Toplama Süreci	38
3.4.1. Pilot Araştırma Süreci.....	38
3.4.2. Esas Araştırma Süreci.....	38
3.5. Verilerin Analizi	38
3.5.1. ROPT' den Elde Edilen Verilerin Analizi	39
3.5.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Analizi	42
3.5.3. MDİGA' dan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	43
3.6. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	44
3.6.1. ROPT' nin Geçerlik ve Güvenirliği.....	44
3.6.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Geçerlik ve Güvenirliği.....	45
3.6.3. MDİGA' nın Geçerlik ve Güvenirliği.....	45
3.7. Araştırmacının Rolü.....	45

4. BÖLÜM

BULGULAR ve YORUM

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	46
--	----

2.5.3. ROPT'nin Birinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	47
2.5.4. ROPT'nin İkinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	50
2.5.5. ROPT'nin Üçüncü Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	54
2.5.6. ROPT'nin Dördüncü Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	57
2.5.7. ROPT'nin Beşinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	60
2.5.8. ROPT'nin Altıncı Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	62
2.5.9. ROPT'nin Yedinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	64
2.5.10.ROPT'nin Sekizinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi	67
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	69
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	71
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	72
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	73
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	74

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma	77
5.2. Öneriler	81
KAYNAKÇA	84
EK 1 : RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİ (İLK HALİ)	100
EK 2 : RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİ	104
EK 3 : YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI	106
EK 4 : MATEMATİĞİN DOĞASINA İLİŞKİN GÖRÜŞ ANKETİ	107
EK 5: ESNEKLİK PUANLARININ HESAPLANMASINDA KULLANILAN RUBRİK	108
EK 6: BAŞARI PUANLARININ HESAPLANMASINDA KULLANILAN RUBRİK...	109
EK 7: MDİGA'NIN ÖN ANALİZİNDE KULLANILAN RUBRİK	110
EK 8: İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ İZİN YAZISI	111
EK 9: VELİ ONAM FORMU	112
EK 10: ETİK KURUL İZNİ	113
ÖZ GEÇMİŞ	114

TABLÖLAR LİSTESİ

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1. Katılımcıların Özellikleri	32
2. Problemlerin Elenme Gerekçeleri.....	34
3.Öğrencilerin Kullanması Öngörülen Stratejiler	35
4. Esneklik Göstergeleri	40
5. Normallik Testi Sonuçları	42
6. Rutin Olmayan Problem Testini Çözme Süreçlerinin Betimsel Analizi.....	46
7. Göstergelerin Frekansı.....	71
8. Esneklik Düzeylerinin Frekansı.....	72
9. t Testi Sonuçları	73
10. Pearson Korelasyon Testi Sonuçları.....	73
11. Öğrencilerin Matematiğin Doğasına İlişkin Görüşleri.....	74
12. Anova Testi Sonuçları	75
13. Post- Hoc. (Scheffe) Testi Sonuçları.....	76

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
1. Crestt Problem Çözme Modeli	8
2. Matematiksel Esneklik Örneği.....	15
3.Stratejik Esneklik Örneği.....	16
4. Araştırma Planı ve Uygulama Süreci.....	30
5. P6'nın Tek Strateji ile Çözdüğü Problem Örneği.....	47
6. B13'ün Kullanmış Olduğu Doğrudan Çözüm Stratejisi	48
7. B9'un Kullanmış Olduğu Problemi Basitleştirme Stratejisi	48
8. B5'in Kullanmış Olduğu Diyagram Çizme Stratejisi	49
9. B8'in Kullanmış Olduğu Mantıksal Muhakeme Stratejisi.....	49
10. P2'nin Kullanmış Olduğu Bağıntı Bulma Stratejisi.....	50
11. B7'nin Kullanmış Olduğu Değişken Kullanma Stratejisi.....	51
12. B1'in Kullanmış Olduğu Mantıksal Muhakeme Stratejisi.....	51
13. B20'nin Kullanmış Olduğu Doğrudan Çözüm Stratejisi.....	52
14. B15'in Kullanmış Olduğu iki farklı Mantıksal Muhakeme Stratejisi.....	52
15. P15'in Kullanmış Olduğu Problemi Basitleştirme Stratejisi.....	53
16. P5'in Kullanmış Olduğu Çarpma İşleminin Dağılma Özelliği	54
17. B6'nın Kullanmış Olduğu Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	55
18. B7'nin Kullanmış Olduğu Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	55
19. B5'in Kullanmış Olduğu Diyagram Çizme Stratejisi	56
20. P2'nin Kullanmış Olduğu Mantıksal Muhakeme Stratejisi	57
21. B6'nın Kullanmış Olduğu Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	58
22. B3'ün Kullanmış Olduğu Tahmin ve Kontrol Stratejisi	58
23. B16'nın Kullanmış Olduğu Mantıksal Muhakeme Stratejisi	59
24. B16'nın Kullanmış Olduğu Mantıksal Muhakeme Stratejisi	59
25. P5'in Kullanmış Olduğu Deneme Yanılma Stratejisi	59
26. B20'nin Kullanmış Olduğu Tablo Yapma Stratejisi	60
27. B4'ün Kullanmış Olduğu Bağıntı Bulma Stratejisi	60

28. B2'nin Kullanmış Olduğu Sistematik Liste Yapma ve Mantıksal Muhakeme Stratejisi	61
29. B19'un Kullanmış Olduğu Birinci Sistematik Liste Yapma Stratejisi	61
30. B19'un Kullanmış Olduğu İkinci Sistematik Liste Yapma Stratejisi	62
31. P9'un Kullanmış Olduğu Sistematik Liste Yapma Stratejisi	62
32. B3'ün Kullanmış Olduğu Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	63
33. B12'nin Kullanmış Olduğu Geriye Doğru Çalışma Stratejisi.....	64
34. P7'nin Kullanmış Olduğu Tahmin Etme Stratejisi	64
35. B14'ün Kullanmış Olduğu Kodlama Stratejisi	65
36. B18'in Kullanmış Olduğu Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	66
37. B16'nın Kullanmış Olduğu Mantıksal Muhakeme Stratejisi	66
38. P14'ün Kullanmış Olduğu Mantıksal Muhakeme Stratejisi	67
39. B2'nin Kullanmış Olduğu Eleme Stratejisi.....	67
40. B12'nin Kullanmış Olduğu Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	68
41. P6'nın Kullanmış Olduğu sistematik Liste Yapma Stratejisi	68
42. P16'nın Kullanmış Olduğu Sistematik Liste Yapma Stratejisi	69
43. Görevler Arası Stratejik Esneklik Kategorisine Eklenen Gösterge Örneği.....	70
44. Farklı Temsil Türünü Kullanma Gösterge Örneği	70

KISALTMALAR LİSTESİ

- B:** Bilim ve Sanat Merkezinde Öğrenim Gören
- BİLSEM:** Bilim ve Sanat Merkezi
- MDİGA:** Matematiğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi
- MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı
- NCTM:** National Council Teachers of Mathematics
- ORGM:** Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü
- P:** Devlet Okullarının Proje Sınıfında Öğrenim Gören
- ROPT:** Rutin Olmayan Problem Testi



1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi ve alt problemler, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Değişen dünya koşullarıyla beraber günümüzde beklenmedik durumlarla başa çıkma becerisi bireylerin başarma ve uyum sağlama kapasitesinde hayati önem taşımaktadır (Stanic ve Kilpatrick, 1989). Öğretim programlarının asıl hedefi bireylerin matematiksel problem çözme yeteneğini geliştirmek, muhakeme yeteneğini artırmak ve bu yetenekleri gerçek yaşamdaki zorlukları çözmede kullanabilecekleri düzeye getirebilmektir (Verschaffel ve diğerleri, 1999). Görüldüğü üzere, problem çözme; eğitim alanında ciddi bir öncelik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerisi arttıkça başarı düzeyinin de arttığını söyleyen çalışmalar (Altun ve Memnun, 2008; De Hoyos ve diğerleri, 2004) vardır. Birçok araştırma ile desteklenen (Arsal, 2010; Follmer, 2000; Sulak, 2005; Verschaffel ve diğerleri, 1999) bu sonuç, öğrencilerin problem çözme eğitimi aldıktan sonra problem hakkında düşünüp sonucun tutarlılığını kontrol ettiğini, doğru olmadığında daha iyi bir çözüm aradığını, rutin olmayan problemlerin çözümü ve kendi zihinsel süreçlerinin farkında olduğunu gösterebilir. Buna ek olarak sınıfta öğretim esnasında öğretmenin problemleri ele alış şekli, öğrencileri farklı çözüm yollarına sevk edebilmesi veya kullanılan stratejilerin sınıf ortamında tartışılması da öğrencilerin problem çözümünde daha fazla sayıda strateji kullanmasını sağlayacaktır (Johnson ve Schmidt, 2006).

Taş ve Deniz (2018) yaptıkları çalışmada problem çözme başarısı yüksek olan öğrencilerin bilişsel olarak daha esnek olduğunu yani; değişen durum ve koşullara uyum sağlayabildiğini görmüştür. Öğrencilerin özellikle rutin olmayan problemleri etkin çözebilme yetenekleri, sadece akademik başarılarını etkilememekte, yaşamları boyunca karşılaşılabilecekleri muhtemel problemlerle de başa çıkabilmelerini desteklemektedir (Fong, 1993). Bu bağlamda, öğrencilerin problemleri çözmede esnekliklerini belirlemek, değerlendirmek ve geliştirmek eğitimde önemli bir hedef haline gelmektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2012).

Son yıllarda yapılan araştırmalar eğitim mecrasında esneklik kavramının önemine vurgu yapmaktadır (Star ve diğerleri, 2018; Verschaffel, 2023). Öğrenciler farklı problemlerle karşılaştıkça problem çözümlerinde daha esnek olmakta, alternatif çözüm yollarını daha etkin kullanmakta, problem çözme becerileri gelişmektedir (Dündar, 2014). Neil ve Etheridge (2008) öğrencilerin karşılaştıkları belli zorluklar karşısında esnek çözümlere ulaşabilmesinde eğitim

ortamlarındaki farklı öğretim yaklaşımlarının etkililiğine dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Rahman (2019) öğrencilerin modern dünyada ayakta kalabilmek için problem çözme ve yaratıcılık becerilerini kazanmaları gerektiğini savunmaktadır. Literatürde öğrencilerin problem çözme sürecinde esnekliklerini inceleyen çalışmaların yetersiz olduğu (Yazgan ve Arslan, 2012) görülmektedir. Mevcut araştırma ile öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede stratejik esneklikleri incelenmeye çalışılmaktadır.

1.2. Araştırma Soruları

Araştırmanın problem cümlesi “Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmedeki esneklikleri nasıldır?” şeklindedir.

Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme süreçleri nasıldır?
2. 5.sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme sürecindeki esneklik göstergeleri nelerdir?
3. Esneklik göstergeleri temel alınarak hazırlanan rubriğe göre özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmedeki esneklik düzeyleri nedir?
4. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerden elde edilen başarı puanları ile esneklik puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerden elde edilen başarı puanları ile esneklik puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. Matematiğin doğasına ilişkin görüş kategorilerine göre 5. sınıf öğrencilerinin esneklik puanları istatistiksel olarak farklılaşmakta mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Mevcut araştırmanın amacı özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme sürecindeki esneklik düzeylerini belirlemektir. Bu bağlamda öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme sürecinde özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin sergilediği esneklikleri arasındaki farklılıkların da incelenmesi gerekebilir. Öğrenciler arasındaki bu farklılıkların eğitim programlarının düzenlenmesi ve uygulanması açısından dikkate alınması, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede esnekliklerini artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesine de katkı sağlayabilir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Esneklik, matematik eğitiminde hem uygulamada hem de araştırmalarda öğrenme hedefi olarak kabul edilmektedir. Öğrenciler belli durumlarda hangi stratejilerin ve prosedürlerin kullanılması gerektiği konusunda farklı prosedürlerin bilgisine ve esnekliğine sahip olmalıdırlar (NCTM, 2014). Amerika'ya ek olarak Singapur, Çin, Avusturalya, Hollanda (Treffers ve diğerleri, 1990) Almanya (Müller ve Wittmann, 1984) gibi ülkelerde de esneklik matematik eğitiminin başlıca hedeflerinin içinde yer almaktadır (Avustralya Eğitim Sistemleri Yetkilileri Komitesi, 2006; Çin Halk Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı, 2022; Singapur Bakanlığı, 2006). Esneklik, matematik eğitimi sürecinde problem çözme etkinlikleri ile ele alınabilir.

Problem çözme sürecinde öğrencilerin sadece kavramsal bilgiyi anlamaları yeterli değildir. Aynı zamanda düşüncelerinin tek kalıba bağlı kalmaması, problemleri çözebilmek için farklı açılardan bakabilmeleri, yani esnek düşünebilmeleri gerekmektedir (Rahayuningsih ve diğerleri, 2021). Bu sebeple esnekliğin problem çözme yeteneğiyle güçlü bir bağı olabilir. Problem çözümünde öğrencilerin strateji üretebilmesi beklenmektedir (Kertil, 2008). Öğrencilerin problem çözme sürecinde esnek düşünme yapısına ne kadar sahip olduklarını belirleyebilmek bu araştırmanın odak noktasıdır ve bu da stratejik esneklik bağlamında ele alınacaktır.

Öğrencilerde esnekliği artırma ihtimali en fazla olan problemler üst düzey becerileri kullanmayı gerektiren ve birden fazla stratejiyle çözülebilen rutin olmayan problemlerdir (London, 2007). Mevcut araştırmada stratejilerin kullanımı ve stratejik esneklik ayrıntılı incelenmekte ayrıca bunlar rutin olmayan problemleri çözme süreci ve başarısıyla da ilişkilendirilmektedir. Öğrencilerin 21. yy. becerilerinden rutin olmayan problemlerin çözümünde kullandıkları stratejilerin araştırılması düşünce yapılarının belirlenmesi açısından önemlidir (MEB, 2009). Öğrencilerin strateji kullanırken hangilerinde yoğunlaştığı, görev içi ve görevler arası esneklik kategorilerinden hangilerini daha çok kullandığı ve sonrasında öğrencinin stratejik esneklik düzeyini belirleyebilmek için esneklik göstergelerinin belirlenmesi mevcut araştırmayı önemli kılan unsurlardır. Esneklik ve başarı arasındaki ilişkiyi içeren araştırmalar az ve nitelikseldir (Schukajlow ve diğerleri, 2015). Bu araştırmada hem özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerle çalışılmakta, hem de öğrencilerin esneklikleri ve başarıları birbirleriyle karşılaştırılmaktadır. Bu araştırmada elde edilen sonuçların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Matematik eğitiminde stratejik esneklik, öğrencilerin problemleri farklı bakış açılarıyla çözmelerini teşvik ettiğinden yaratıcılığın desteklenmesi açısından önemlidir (Sriraman, 2004). Ayrıca matematiksel esnekliğin bir bileşeni olarak kabul edilen stratejik esneklikle ilgili yapılan

Çalışmaların çoğu bu konuya odaklanmıştır (Hickendorff ve diğerleri, 2022). Buna rağmen problem çözme ve akıl yürütme becerileri bağlamında stratejik esnekliği inceleyen daha az çalışma vardır (Star, 2018). Bu sebeplerle çalışmanın odağı “rutin olmayan problemlerin çözümünde stratejik esneklik” olarak seçilmektedir.

Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri, akademik başarıları (İlhan ve diğerleri, 2021) veya problem çözme başarıları (Yang, 2012) gibi değişkenlerden etkilenebilmektedir. Schoenfeld’e (1992) göre öğrenciler matematik problemlerinde tek bir cevap olduğuna inanmaktadır. Bu düşünce, öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinde ne kadar esnek olduklarını sorgulamamıza yol açmaktadır. Matematiğin birden fazla çözüm sunabilen dinamik bir alan olduğunu fark edebilmeleri, öğrencilerin esnek düşünme becerilerini geliştirmeleri açısından önemlidir. Bu bağlamda öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri ile problem çözme sürecindeki esneklik düzeyleri arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Mevcut araştırmada bu ilişkiye de odaklanılmasının literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırma için kullanılan rutin olmayan problem testi, görüşme formu ve matematiğin doğasına ilişkin görüş anketini geliştirmek için başvuru alan uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmaktadır.
- Araştırma süresince öğrencilerin rutin olmayan problem testinde gerçek performanslarını sergiledikleri, görüşme formunu ve matematiğin doğasına ilişkin görüş anketini samimiyetle cevapladıkları varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılları arasında gerçekleştirilmiştir.
- Araştırmanın katılımcıları Bursa ilinde BİLSEM’e devam etmekte olan 5. sınıf öğrencileri ve bir devlet okulunun proje sınıfındaki 5. sınıf öğrencilerinden 20’şer öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırmadan elde edilen sonuçlar, rutin olmayan problem testi, görüşme formu ve matematiğin doğasına ilişkin görüş anketi olmak üzere araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama araçlarından elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Esneklik: Problemin çözümünde strateji bilgisine ek olarak en uygun stratejiyi/ stratejileri seçme yeteneğine denir (Verschaffel, 2023).

Rutin Olmayan Problem: Çözümünde işlem becerileriyle sınırlı olmayan, verileri kategorize etme, veriler arasındaki bağlantıları görme gibi üst düzey becerileri gerektiren problemlerdir (Altun, 2005).

Özel Yetenekli Birey: Akranlarından daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi, motivasyon veya farklı akademik alanlarda performans düzeyi yüksek olan bireylerdir (MEB, 2018).

Proje Sınıfı: Okullarda, belirli alanlarda akademik ortalaması yüksek olan öğrencilerin oluşturduğu sınıflardır.

BİLSEM: Özel yetenekli öğrencilerin öğrenim gördüğü örgün eğitim kurumlarına destek olarak eğitim ve öğretimin gerçekleştirildiği eğitim kurumlarıdır (MEB, 2018).



2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde problem çözme, esneklik, özel yetenek, matematiğin doğası kavramları ve bu kavramlarla ilgili çalışmalar ele alınmaktadır.

2.1. Problem Çözme

Literatürde problem kavramının farklı tanımları mevcuttur. Bunlardan biri bireyde çözme isteği uyandıran ve çözüm yolu hali hazırda bulunmayan, bireyin mevcut bilgi ve tecrübelerini kullanarak çözebileceği durumlardır (Olkun ve Toluk Uçar, 2006). Problem, TDK'ye (2023) göre ise, teorem ve kurallar yardımıyla çözüme ulaştırılan sorular şeklinde tanımlanırken, Van De Walle ve diğerlerine (2012) göre sonucu belli olmayan ve insanı meraklandıran belirsiz durumlar ve aşılmak istenen zorluklar olarak tanımlanmaktadır.

Doğası itibarıyla problemler çözülmeyi bekler (NCTM, 2000). Bu yüzden öğretim programları matematiksel problem çözme becerisini geliştirmeyi, bu becerileri yaşamda karşılaşılan problemlerde de kullanmayı hedeflemektedir (Verschaffel ve diğerleri, 1999). Problem çözme, kişinin yaşamının her alanında önemli, kişisel mesleki ve sosyal başarıyı sağlayan, gerçek hayattaki en değerli bilişsel aktivite olarak ele alınır (Jonassen 2000).

John Dewey'e göre problem insan zihnini karıştırıp insana meydan okuyan her durumdur (Baykul ve Aşkar, 1987). Bu bağlamda problemin çözümü de insan zihnini bulandıran bu belirsizliklerin yok edilmesi olarak tanımlanabilir (Baykul ve Aşkar, 1987). Problem çözme Altun'a (2008) göre ne yapılacağının belli olmadığı durumlarda yapılacak olanın bilinmesi şeklinde tanımlanmıştır. Problem çözme bir süreçtir. Bu süreç, bir sorunun veya zorluğun üstesinden gelmeyi ifade eder. Polya'ya (1997) göre problemin çözüme ulaşması için en önemli husus problemi anlamaktır. Problemin ortaya çıkmasından sonuca ulaşmasına kadar geçen sürede yapılan her şey problem çözme sürecinin bir parçasıdır. Problem çözme süreci ana hatlarıyla dört aşmaktan oluşur (Polya, 1997):

- Problemi anlama: Problemi çözecek kişi problemde nelerin var olduğunu ve nelerin istendiğini belirlemelidir. Problemi anlayabilmek, bilinenlerle bilinmeyenler arasındaki ilişkiye cevap verebilmektir.
- Çözüm için bir plan ya da yaklaşım belirleme: Geçmiş deneyimlerden elde edilen bilgiler, önceden çözülen benzer problemler bu aşamada etkili olur. Bazen de problemin yeniden yazılması veya problemde bazı şartların değiştirilmesi çözüme ilişkin plan yapılmasına yardımcı olur.
- Planın uygulanması: Çözüm için düşünülen plan eksiksiz ve hatasız olarak uygulanmalıdır.

- Sonucun doğruluğunun kontrol edilmesi: Çözüm bittikten sonra geriye dönüp sonucun kontrol edilmesi ve problemin kazandırdıkları bu aşamada gözden geçirilir.

Problem çözme sürecinde kişi, kendine ait cümlelerle problemi tanımlar, içselleştirir, kendince anlamlandırır ve matematiksel olarak ifade eder. Problem çözmenin dinamikliği onun bir süreç olarak ifade edilmesinden kaynaklanır (Mayer, 1985).

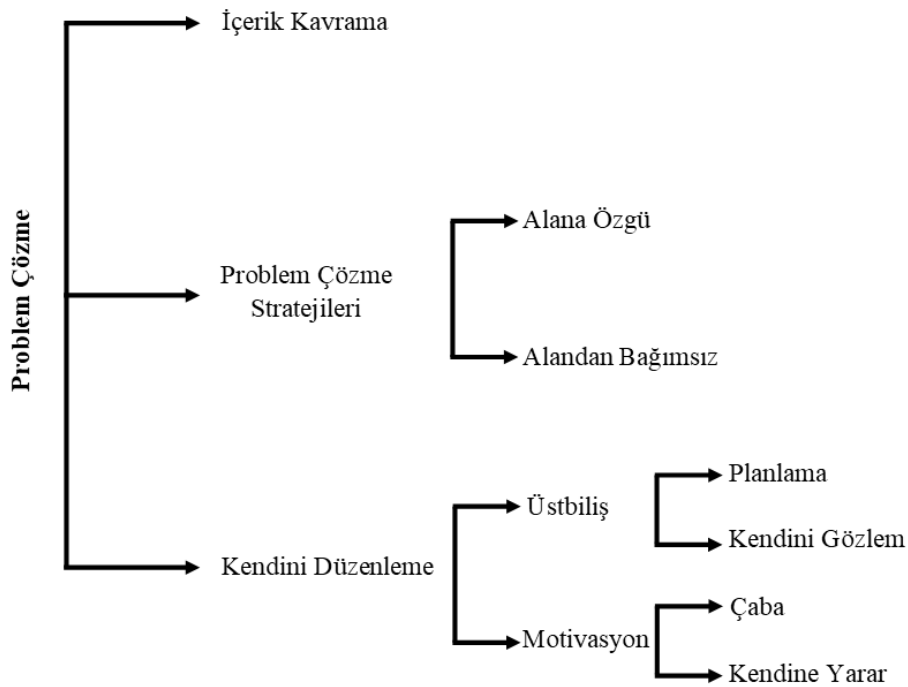
Matematiksel problemler üç özelliğe sahiptir: Birey çözüm bulmaya ihtiyaç hissetmelidir, bireyin problemi çözebilmesi için gereken bilgisi yetersiz olmalıdır, birey problemi çözmek için harekete geçmelidir (aktaran Cathcart, Pothier, Vance & Bezuk, 2006, s.41).

Matematiksel bilgiyi kavrama ve bu bilgilerin birbiriyle ilişkilendirilmesi problem çözme sürecinde gerçekleşmektedir (Swings ve Peterson 1988). Problem çözme, matematik öğretiminin temel taşıdır (NCTM, 2000). Bayazıt ve Aksoy'a (2009) göre problem çözme matematiğin uygulama alanı içerisinde olduğu için matematik öğretiminde oldukça değerli görülmektedir. Buna rağmen yapılan araştırmalarda okullarda çözülen matematik problemlerinin, gerçek hayat problemlerini çözmede etkisi olmadığı, öğrencilerin problemler üzerinde yorum yapmak ve çözüm yolları aramak yerine sayılarla işlemlere yönelip doğrudan sonuca ulaşmayı hedefledikleri görülmüştür (Pape ve diğerleri, 2003; Verschaffel ve diğerleri, 1999).

Problem çözme becerisi, kişinin karşılaşabileceği problemleri çözüme ulaştırmalarına, matematikle gerçek hayat durumları arasındaki bağı kurabilmelerine yardımcı olur (Işık ve Kar, 2011). O'Neil (1999) problem çözmek için ortaya bir tanım koymak yerine, problem çözmek için gerekli olan öğeleri açıklamaktadır. Bu öğeler CRESST (Center for Research on Evaluation Standards and Student Testing) Problem Çözme Modeli olarak tanımlanmaktadır. CRESST modeli Şekil 1' de verilmiştir.

Şekil 1

Cresst problem çözme modeli



Bu modelin üç ana ögesi vardır. Bu ögeler; içeriği kavrama, problem çözme stratejileri ve kendi kendine düzenlemedir (O’Neil, 1999). Problem çözme tüm bu belirtilen ögelerin bileşeninden daha fazlası kabul edilir. CRESST modelindeki ögelerden “problem çözme stratejileri” nin alt bileşeni olan “alandan bağımsızlık”, problem çözerken kullanılan stratejilerin belli alana özgü olmaması, problem çözümünde daha fazla stratejiler üretilmesi ve probleme analitik olarak nasıl bakılacağını da belirtmektedir. Ayrıca bilişsel karmaşıklık, esneklik gibi faktörler de problem çözümünü etkilemektedir. Bilişsel karmaşıklık problemin zorluk seviyesini ifade ederken esneklik; farklı stratejiler uygulamayı ve değişikliklere uyum sağlamayı ifade eder (Jonassen, 1997).

Problemler öğretimindeki amaçlara göre iki şekilde sınıflandırılır: rutin olan ve rutin olmayan problemler. Aşağıda önce rutin problemlerin sonra rutin olmayan problemlerin özelliklerine değinilmiştir.

2.1.1. Rutin Olan ve Rutin Olmayan Problem: Rutin problemler Altun’a (2018) göre günlük hayatta karşılaşılan olayların problem haline getirilme şeklidir. Genellikle, ders kitaplarında temel işlem becerileri ve tanımları kapsayan sorulardır (Santos-Trigo ve Camacho-Machín, 2009). Rutin problemler genel olarak temel işlem becerisi geliştirebilmek, yazılı ve görsel materyalleri anlamaya yardımcı olmak amacıyla kullanılmaktadır (Ulu, 2008). Rutin

problemlerde yeni bilgilerin üretilmesinden çok, önceden öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesi amaçlanır. Bu tanımlardan hareketle; dört işlem olarak bilinen toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin bir kısmıyla veya tamamıyla çözülebilen problemlerin büyük çoğunluğu rutin problemler olarak açıklanabilir.

Bir problem, hiçbir yenilik öğretmeden bilinen bir örneği adım adım inceleyerek çözülebiliyorsa rutin bir problem olarak açıklanır. Ancak rutin problemler matematik öğretimi için yeterli olmamaktadır. Öğrencinin düş gücünü muhakeme becerisini geliştirmek için rutin olmayan problemleri sunmamak büyük hatadır (Polya, 1990). Bu sebeple matematik öğretiminde rutin problemlerin yanı sıra öğrencilere rutin olmayan problemler de yöneltmenin öğrencilerin zihin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülebilir.

Altun'a (2005) göre rutin olmayan problemler rutin problemlere göre daha fazla düşünme ve çaba gerektiren, çözümü için de hangi stratejinin kullanılacağını açıkça belli olmadığı problemlerdir. Rutin olmayan problemler çözümü tahmin edilebilir, önceden iyi araştırılmış bir yaklaşım veya yöntemi olmayan problemlerdir (Yazgan ve Arslan, 2017). Bu problemlerin çözümü de sadece işlem becerisiyle değil; verileri toplama, sınıflandırma, veriler arasındaki ilişkileri fark etme gibi daha üst düzey beceriler gerektirmektedir (Souviney, 1989). Rutin olmayan problemler matematik öğretimi kitaplarında sıklıkla karşılaşılmayan ve öğrencilerin ön bilgilerini yeni bir duruma uyarlamaları gereken problem durumlarını içerir (Kolovou ve diğerleri, 2009; Schoenfeld, 1999).

Altun (2005), Kolovou ve diğerleri (2009), Schoenfeld (1999), Souviney (1989), Yazgan ve Arslan'ın (2017) tanımları göz önüne alındığında rutin olmayan problemler;

- Üst düzey düşünme becerileri gerektirir,
- Sadece dört işlemle çözülemez,
- Hangi stratejiyle çözüleceği ilk bakışta bilinmeyen,
- Matematik öğretimi kitaplarında çok karşılaşılmayan farklı düşünme yollarını

gerektiren problemler şeklinde özetlenebilir.

Rutin problemleri çözerken işlem yapabilme ve ezber yeteneği yeterli iken; rutin olmayan problemleri çözerken verilerin düzenlenmesi, hipotez kurulması, yorumlayabilme gibi üst düzey beceriler gerektiren bilimsel süreçler gereklidir (Jurdak, 2005; Lee ve diğerleri, 2014; Nancarrow, 2004). Polya'ya (1957) ye göre, problem çözmede gerekli yol ve yöntemlerin öğrenilmesinde rutin problemler gereklidir; ama, problem çözme becerilerini asıl geliştiren problemler rutin olmayan problemlerdir.

Rutin olmayan problemler, okulda öğretilenden farklı bir algoritma oluşturmak için matematiksel düşünme becerilerini gerektirmektedir. Rutin olmayan problemlerin çözümünde özel bir strateji bilgisine ya da yöntem seçimine ihtiyaç olmadığı söylenebilir. Bununla beraber matematiksel düşünmeyi destekleyen rutin olmayan problemlerde bilgiler sentezlenir, problemi çözmek için kullanılması gereken stratejinin seçimi için de üst düzey düşünme becerileri kullanılır (Ergen ve diğerleri, 2023). Aşağıda rutin olmayan problemlerin çözümünde kullanılan stratejiler açıklanmaktadır:

2.1.2. Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileri: Problem çözme stratejileri, bireylerin problemin çözümüyle uğraşırken ortaya çıkardığı tüm bilişsel aktivitelerden oluşur (Cai, 2003). Baykul'a (1996) göre matematik problemleri dahil olmak üzere çoğu probleme uygulanabilecek belirgin bir çözüm stratejisi yoktur ve her problem farklı çözüm yolu gerektirebilir. Matematik cümlelerini ve problem çözmenin ardındaki bağlamsal ilişkileri anlayabilmek için akıl yürütme ve anlamlandırma yapma önemlidir (Witzel ve Little, 2018).

Rutin olmayan problem çözme stratejileri, çözüme giden bir yol çizebilmek için rutin olmayan problemlerin özelliklerini keşfetme, analiz etme ve derinlemesine incelemede kullanılan yol ve yöntemlerin tamamıdır (Nancarrow, 2004). Problem çözme stratejilerini bilmek problemi başarıyla sonuca ulaştırmayı garantilemez ama bireylerin doğru ve sistemli fiillerde bulunmasını destekler; bu durumun sonunda da sonuca başarıyla ulaşma ihtimalinin artacağı düşünülür (Verschaffel ve diğerleri, 1999).

Rutin olmayan problemlerin çözümünde kullanılacak stratejiler şu şekilde özetlenebilir (Altun, 2018):

2.1.2.1. Sistematik Liste Yapma Stratejisi: Bazı problemlerin çözümü için bir işle ilgili tüm durumların bilinmesini gerektirir. Bu durumda dikkatli seçilmiş bir sırayla listelemek çözümü kolaylaştırır. Örnek olarak, "*Elimizde bulunan 1,5,10 liralık paralarla kaç türlü 25 lira elde edilir?*" sorusu sistematik liste yapma stratejisinin kullanılabileceği bir problem örneği olabilir.

2.1.2.2. Tahmin ve Kontrol Stratejisi: Daha çok, problemlerde verilen bilgilerin cevabı net olarak ortaya koyamada yeterli olmadığı zamanlarda başvurulmuş stratejidir. Problemin yanıtıyla ilgili tahmin yürütülür ve tahminin şartları sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir. Eğer tahmin edilen değer yanıtı sağlıyorsa problem çözüme ulaşmıştır. Sağlamıyorsa yeniden tahmin yürütülür. Bu stratejide önemli olan, isabetli tahminlerde bulunabilmektir. Örnek olarak, "*4 tane 4'ü ve toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini kullanarak 0'dan 9'a kadar olan sayılar nasıl elde edilir?*" problemi bu strateji kullanılarak çözülebilecek bir problemidir.

2.1.2.3. Diyagram Çizme Stratejisi: Şekil içeren problemlerde konuyla ilgili şeklin çizimi, çözümü görmeyi de kolaylaştıracaktır. Şekil içermeyen problemlerde de temsili şemalar aynı faydayı sağlar. Veriler arasındaki ilişkiyi netleştirmek için kullanılan bu şemalara diyagram denir. Örneğin, “20 kişinin katıldığı toplantıda herkes birbiriyle el sıkışırsa toplam kaç kez el sıkışılır?” problemi bu stratejiyle çözülebilecek problemlere örnek olabilir.

2.1.2.4. Bağıntı Bulma Stratejisi: Bir dizi oluşturan terimlerin hangi kurala göre sıralandığını fark etmek, problemin çözümünü kolaylaştırır. Bu strateji de aritmetik veya geometrik olarak verilen dizinin kuralını (bağıntısını) bularak problemi çözmeye yarar. Örneğin, “1’den 100’e kadar olan sayıların toplamı kaçtır?” problemi bu stratejiyle çözülebilecek problemlere örnek olabilir.

2.1.2.5. Değişken Kullanma Stratejisi: Aritmetik ve cebir problemlerinin çoğunda bilinmeyen sayıyı bulmak amaçlanır. Bilinmeyen yerine x harfi ile matematik eşitliği yazılır, bu eşitliği sağlayan değer bulunarak çözüme ulaşılır. Örneğin; “Toplamları 14, kareleri farkı 56 eden sayılar nelerdir?” problemi bu stratejiyle çözülebilecek problemlere örnektir.

2.1.2.6. Tahmin Etme Stratejisi: Problemin çözümünde, çözümün tam değil de tahmini, yani yakın bir değerinin bulunmasının da yeterli olduğu durumlar vardır. Bazen veriler en yakın onluğa ya da yüzlüğe yuvarlanarak işlem yapılır. Bu işlemler genellikle zihinden çözülür. “Bir su bardağı yaklaşık kaç adet fasulye alır?” problemi bu strateji kullanılarak çözülebilir.

2.1.2.7. Problemi Basitleştirme Stratejisi: Problemlerde verilerin büyük olduğu durumlarda veriler arasındaki ilişkinin görülmesi zor olabilir. Problemin aslına benzer ve verilerin daha küçük sayılardan oluştuğu problemlerin çözülmesi, asıl problemin nasıl çözüleceği hakkında bilgi verir. Örneğin, “64 küçük kareden oluşan bir büyük kare içinde kaç kare vardır?” problemi bu strateji kullanılarak çözülebilir.

2.1.2.8. Geriye Doğru Çalışma Stratejisi: Problemlerde başlangıç verileri bilinmeyip sonuca dair veriler bilindiğinde, problemi çözmek için son verilerden başlayıp işlemleri tersine çevirerek istenen ilk verilere ulaşılır. Örneğin, “Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcuların yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra sekiz yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı?” problemi bu stratejiyle çözülebilir.

2.1.2.9. Eleme Stratejisi: Problemlerin çözümünde birden fazla seçenek denenip, işe yaramayanların elemine edildiği stratejidir. Denemeler rastgele değil, bir mantık kurularak yapılır. Örneğin; “3, 7 ve 10 kg alabilen üç kaptan 10 kg olan bal ile doludur. Sadece bu kaplar kullanılarak balı iki eş parçaya nasıl ayırabiliriz?” problemi bu strateji kullanılarak çözülebilir.

2.1.2.10. Tablo Yapma Stratejisi: Problemlerde bilgileri tablolaştırmak, verilenler arasındaki ilişkiyi görmeyi kolaylaştırır. Tablo yapılmadığında daha karmaşık ve zor çözülen problemler, tablo çizildiğinde veriler arasında ilişkilerin daha kolay görülmesiyle çözüme ulaşmayı sağlayacaktır. Örneğin, “*Aralarında asal herhangi iki tamsayıdan toplama işlemi ile elde edilemeyecek olan en büyük sayı kaçtır?*” problemi bu strateji kullanılarak çözülebilir.

2.1.2.11. Mantıksal Muhakeme Etme Stratejisi: Bu strateji, problemlerin çözümünde diğer stratejilerle birlikte kullanıldığı gibi, bazen de tek başına yeterli olur. Çözüme ulaşmak için p durumundan başlayıp q durumuna ulaşılır, q durumunun çözüm olup olmadığına bakılır, çözüm değilse yeniden bir mantık kurulur ve problem çözümlenir. Örneğin, “*Bir tepside bulunan aynı görünümlü 9 toptan 8’inin kütlesi aynı, birinin kütlesi diğerlerinden bir gram fazladır. Kütlesi fazla olan, kefeli terazi ile en az kaç tartma işlemi yaptıktan sonra bulunur?*” problemi bu strateji kullanılarak çözülebilecek problemlerdendir.

Problem çözümü için seçilen strateji, problemin çözümü için uygun olmayabilir ya da sonuca götürmeyebilir. Bunun için strateji değiştirmek gerekebilir. Bu gereklilik de akla “esneklik” kavramını getirmektedir. Problem çözme, kişilerin esnek çalışabilmesi ve değişen durumlara göre davranışlarını değiştirebilmesidir (Star, 2018). Kişinin esnek olması, karşılaştığı problemle ne kadar baş edebileceğinin bir göstergesi olabilir. Demetriou (2004), esnek düşünen kişilerin ortamlara daha çok uyum sağladıklarını, sorunlarına daha yaratıcı çözümler sunduğunu belirtmektedir. Bu sebeple bundan sonraki başlıkta esnekliğe yer verilmektedir.

2.2. Esneklik

Esneklik, yaratıcılığın boyutlarından biri, hatta ana bileşeni olarak (Lee, 2018) literatürde yer almaktadır. Yaratıcılık; akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma boyutu olarak dört boyutta ele alınır. Akıcılık çok sayıda düşünce üretebilme, nitelikten çok niceliğe odaklanma şeklinde açıklanmaktadır (Aktan, 2015). Orijinallik bilinenin dışında yeni ve özgün düşünceler üretme (Üstündağ, 2014) olarak tanımlanmaktadır. Detaylandırma (geliştirme) bir konuyu farklı ayrıntılarıyla zenginleştirme (Çakmak ve Geçmiş, 2014) şeklinde açıklanmaktadır. Yaratıcılığın alt boyutlarından biri olan esneklik ise farklılıklara uyum sağlayabilme, düşüncelerini sabit tutmayıp değiştirebilme yeteneği olarak (Üstündağ, 2014) tanımlanmaktadır. Bu tanımlardan hareketle yaratıcı düşünen bir birey fazlaca fikir üretebilmeli, olaylara farklı bakış açılarından bakabilmeli, sıra dışı fikirler sunabilmeli ve konu hakkında detaylara girebilmelidir.

Problem çözme sürecinde esneklik, yeni oluşan durumlarda ihtiyaca göre çözüm oluşturulması veya çözümün düzenlenmesi olarak tanımlanabilir (NCTM, 2000). Esnekliğin

problem çözme sürecinin temel parçalarından kabul edildiği de söylenebilir (Polya 1957; Schoenfeld 1992).

Problemleri çözebilmek için problemi kavrayabilme yeteneği gerekir ve bu genellikle farklı bakış açılarından bakabilmeyi ve esnek bir düşünce yapısına sahip olmayı gerektirir (Rahayuningsih ve diğerleri, 2021). Esneklik, temel bir matematiksel beceri olarak vurgulanmaktadır (Star ve diğerleri, 2015) ve bu sebeple problem çözme becerisine sahip bir bireyin bilişsel olarak esnek olması, yani değişen durum ve koşullara uyum sağlayabilmesi beklenmektedir (Çelikkaleli ve Gündüz, 2010). Bu düşünce tarzı matematiksel problemlerin yanı sıra genel olarak problemlerin çözümünde doğru kabul edilir. Matematik öğretiminde çalışmalar (Kayapınar, 2015; Pape ve diğerleri, 2003) matematiksel problemlerin çözümünde strateji kullanımını ele almaktadır. Stratejilerin esnek kullanılması kişilerin gerçek hayatta karşılaştığı problemlerin çözümünde de hızlı ve doğru çözümlere ulaşmasını sağlar (Heinze ve diğerleri, 2009).

Literatürdeki araştırmalarda esneklik uyarlanabilirlikten ayrılırken bazı araştırmalar ikisini bir tutmaktadır. Örneğin; Verschaffel (2023) “stratejik esneklik” ve “strateji uyarlanabilirliği” kavramlarını eş anlamda kullanmaktadır. Selter (2009) ise bu iki kavramı farklı anlamlarda kullanmaktadır. Selter’ a göre uyarlanabilirlik; problemin çözümü için en uygun stratejinin seçimi iken stratejik esneklik ise problem içinde ve problemler arasında strateji değiştirebilme yeteneğidir.

Literatürde esneklik, kişinin çözüm yöntemleri arasında geçiş yapma kolaylığı olarak görülürken, kişinin belli durumda en uygun olan stratejiyi seçme eğilimi olarak da tanımlanmaktadır. Esneklik, Star ve Rittle-Johnson’a (2008) göre birden fazla çözüm bilgisinin yanı sıra belirli bir sorun çözme hedefi için en uygun olanları seçme yeteneği ve eğilimi olarak tanımlanmaktadır. Budak (2007) ise esnekliği var olan bir yapıdan farklı bakış açısı olan yaratıcılığa geçiş yeteneği olarak tanımlamaktadır.

Esneklik literatürde farklı terimlerle birlikte ifade edilmektedir. Bunlar bilişsel esneklik, prosedürel esneklik, matematiksel esneklik, stratejik esnekliktir. Bu esneklik terimlerinin her biri problem çözme süreçleriyle ilişkilendirilerek açıklanmaktadır. Bilişsel esneklik, bir durum karşısında mevcut olan seçeneklerin var olma durumunu, esnek olmaya ve bu duruma uyum sağlamaya yetenekli ve istekli olabilmeyi ifade etmektedir (Martin ve Anderson, 1998). Krems’ e (1995) göre bilişsel esneklik, bireyin görev talepleri değiştikçe problemi çözme sürecini düzenleyebilme yeteneği, Spiro ve Jehng’ e (1990) göre ise kişinin kendi bilgisini farklı şekillerde yeniden yapılandırıp değişik durumlardaki taleplere uyarlayabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlardan yola çıkarak bilişsel esneklik kişinin farklı perspektiflere

sahip olma kabiliyeti ve farklı durumlarda farklı çözümler üretebilme becerisinin kendinde var olduğu inancına sahip olması şeklinde ifade edilebilir. Örneğin; gerçek hayatta bir yemeği yapmaya başlayan bir insanın, bir aşamaya geldiğinde malzemenin eksik olduğunu görüp elindeki malzemelerle yapabileceği daha farklı bir yemeğe geçiş yapması bilişsel esnekliğe örnek gösterilebilir. Ya da kişinin yola çıktığında, trafiğin kilitlendiği noktada yetişmesi gereken yere gidebilmesi için o anda alternatif yollar üretebilmesi de bilişsel esneklik örneğidir.

Prosedürel esneklik, birden fazla strateji bilgisinin varlığıyla birlikte belli bir problem ve durum için en uygun stratejiyi seçme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Xu ve diğerleri, 2017). Star ve diğerleri (2022) prosedürel esneklik için üç ölçütün varlığından bahsetmektedir. Bunlar; standart algoritma bilgisi, uygun strateji bilgisi ve uygun stratejiyi en iyi olarak değerlendirme yeteneğidir.

Matematiksel esneklik ise matematik eğitiminde bir öğrenme hedefi olarak yer almaktadır. Elia ve diğerleri (2009) matematiksel esnekliğin, öğrencilerde problem çözerken strateji değiştirme istekliliği ve yeteneği ile derinden ilişkili olduğunu savunmaktadır. Matematiksel esnekliğin matematikteki kavramsal ve işlemsel bilgiyi artırdığı görülmektedir (Rittle-Johnson ve diğerleri, 2012). Matematiksel esneklik bireyin sadece birden fazla strateji bilmesi veya üretme yeteneği ile sınırlı değil, en uygun en etkili stratejiyi seçme ve kullanma yeteneğini de içermektedir (Hong ve diğerleri, 2023). Matematiksel esneklik için “*On kişilik bir grupta herkes birbirleriyle tokalaşmak şartıyla kaç tokalaşma gerçekleşir?*” problemi örnek gösterilebilir. Şekil 2’deki gibi öğrenci bu problemi sistematik liste yapma, diyagram çizme, tablo yapma, mantıksal muhakeme yapma veya bağlantı kurma stratejisini kullanarak çözebilir. Farklı çözümlere bakıldığında aynı düşünceyi farklı matematiksel temsillerle gösterebilme yeteneği matematiksel esnekliği gösterir.

Şekil 3

Stratejik esneklik örneği

Handwritten mathematical solutions for a problem involving turkeys (tuzan) and chickens (tavuk).

Left side (Handwritten solutions):

- 12 tuzan + 11 tavuk olsa =
 $48 + 22 = 70$ oğak (fazla oldu)
 tuzanı azalttım
- 10 tuzan + 13 tavuk olsa
 $40 + 26 = 66$ oğak (fazla oldu)
 tuzanı azalttım
- 9 tuzan + 14 tavuk olsa
 $36 + 28 = 64$ ✓

Right side (Handwritten solution with diagram and equations):

Hepsi tavuk olsa:
 $22 \times 2 = 44$ oğak olurdu. 64 oğak için 2'ye oğak ekleriz.
 $22 \times 2 + 2 \times 2 = 48$ oğak oldu.
 $9 \times 2 = 18$ tuzan
 $14 \times 2 = 28$ tavuk

x tane tavuk, $23-x$ tane tuzan
 $2 \cdot x + 4 \cdot (23-x) = 64$
 $2x + 92 - 4x = 64$
 $-2x = -28$
 $x = 14$ tavuk
 $23 - 14 = 9$ tuzan

Stratejik esneklik araştırmacılar tarafından farklı şekillerde kategorilere ayrılmaktadır. Elia ve diğerleri (2009) yaptığı çalışmada stratejik esnekliği; görevler arası (problemler arasında strateji değişikliği yapma) ve görev içi (problem içinde strateji değişikliği yapma) olarak iki farklı şekilde incelenmektedir. Görev içi stratejik esneklik problem çözümü esnasında strateji değiştirmeyi, en az iki farklı strateji kullanmayı ifade eder. Görevler arası esneklikte ise başlangıçtaki problemi çözmek için bir strateji kullanıp kullanmama, yeni problemle karşılaşıldığında farklı stratejiye geçebilme olarak açıklanabilir. Ayrıca görevler arası stratejik esneklik ‘genel esneklik’ olarak, görev içi strateji esnekliği de ‘görev içi esneklik’ olarak tanımlanmaktadır.

Xu ve diğerleri (2017) ise yaptığı çalışmada stratejik esnekliği “potansiyel esneklik” ve “pratik esneklik” olarak kategorize etmektedir. Potansiyel esneklik, matematik problemi çözmede çoklu strateji bilgisinin varlığı şeklinde ifade edilirken; pratik esneklik verilen problemlerin çözümünde yeni stratejileri uygulama becerisi olarak ifade edilmektedir. Bunlardan hareketle potansiyel esneklikte problemi doğru sonuca ulaştırmak için birden fazla strateji bilgisi gerekirken, pratik esneklikte bir problemin çözümünde ilk denemede uygun stratejiyi kullanma yeteneği ön plana çıkmaktadır (Wang ve diğerleri, 2019).

Heirdsfeld ve Cooper (2004) bireyin birden fazla farklı strateji uyguladığında, birçok sorunu çözmede sadece bir strateji uygulamasına göre daha esnek olacağını savunmaktadır. Benzer şekilde Shaw ve diğerleri (2020) de zorunlu ve gerekli olan strateji sayısını matematiksel esnekliğin bir göstergesi olarak tanımlamaktadır. Blöte ve diğerleri (2001) esnekliği problemin

özelliklerine göre stratejiler seçip kullanabilme yeteneği olarak açıklamaktadır. Dolayısıyla esneklik strateji değiştirebilme yeteneği ve bireysel özelliklere atfedilen bir özellik olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada esneklik türlerinden “stratejik esneklik” ele alınmış ve sadece “esneklik” kavramı kullanılmıştır. Ayrıca Elia ve diğerlerinin (2009) tanımında yer alan uyarlanabilirlik, görev içi ve görevler arası esneklik açısından incelemeler yapılmıştır.

2.3. Özel Yetenek - Özel Yetenekli Çocuklar

Özel yetenek kavramı araştırmacıların odaklandığı noktalara göre tanımlanmıştır. Marland Raporu (1972) bireyin özel yetenekli sayılması için akademik yeteneğinin ve analitik düşünme becerisinin yanı sıra liderlik, sanat ve psikomotor beceri alanlarında da potansiyele sahip olması gerektiğini savunmuştur (Çetin, 2023). Benzer şekilde Clark (2002) özel yeteneklilik kavramının sadece zeka katsayısıyla sınırlanamayacağını; yaratıcılık, sanat ve liderlik gibi özellikleri de kapsayacağını ifade etmiştir. Amerikan Ulusal Özel Yetenekli Çocuklar Birliği (NAGC, 2017) sanat, müzik, liderlik, spor vb. gibi alanların en az birinde harikulade performans gösterebilen veya bu potansiyeli taşıyan kişileri üstün zekalı olarak ifade etmiştir. Matematik, dil, fen ve teknoloji gibi farklı akademik konularda potansiyeli olan öğrenciler özel yetenekli olarak tanımlanmış, bireylerin bu ihtiyaçlarını karşılayabilecek öğrenme ortamı sağlandığında potansiyellerini ortaya çıkarabilecekleri sonucuna varılmıştır (Idsoe, 2014). Ülkemizde ise özel yetenekli bireyler, yaşitlarına oranla hızlı kavrayan, yaratıcılık, liderlik ve sanat konularında kapasiteleri yüksek, akademik becerisi olan, soyut düşünceleri anlayan, ilgi alanlarında özgürce hareket edebilen ve bu alanlarda performansı yüksek olan bireyler şeklinde açıklanmıştır (MEB, 2022).

Marland Raporu’nda (1972), bir ya da birden fazla performans alanında kapasitesi üst düzeyde olan ve bu şekilde tanı alan bireyler özel zekalı birey olarak kabul edilir. Renzulli’ye göre özel yetenekli birey yaratıcı olmakla beraber akademi ve liderlikte yüksek performans gösterebilen birey olarak tanımlamaktadır. Ayrıca Renzulli’nin Üç Halka Kuramı’na göre özel yetenekli bireyde yaratıcılık, verilen göreve adanmışlık ve ortalamanın özelde yetenek potansiyeli olmak üzere üç özelliğin bulunması gerekmektedir (Renzulli, 1986). Özel zeka ve özel yetenek kavramlarını bazı araştırmacılar aynı anlamda kullanırken bazı araştırmacılar farklı anlamlarda ele almıştır.

Gagne, özel yetenek ve özel zekalılığın ayrımı için model geliştirmiş ve özel yetenekli bireylerin eğitimlerinde de bu kavramlar için net bir ayrım ortaya koymuştur (Gagne, 2004). Gagne’ nin sunduğu modele göre özel zekalılık doğuştan getirilir ve özel zekalı birey eğitim almadan sahip olduğu doğal yeteneklerini kullanır. Özel yetenek ise belli çabalarla

geliştirilebilen becerilerdir (Gagne, 2000). Gagne'ye göre özel zekalılık özel yeteneğe dönüştürülebilir ama bu duruma engel veya destek olabilecek üç faktör vardır. Bunlar;

1. Bireyin özellikleri, özyönetimi gibi 'kişilerarası' faktörler,
2. Bireyin sosyal statüsü, cinsiyeti, yaşı, eğitim durumu, etnik kökeni gibi 'demografik' faktörler,
3. Bireyin kendini geliştirmesini sağlayacak olanaklar, eğitimler, psikolojik etkiler gibi 'çevresel' faktörlerdir.

Feldman potansiyeli olan bireylerin yetenekli, potansiyelini kullanıp başarıya ulaşan bireylerin ise özel zekalı olduğunu savunmaktadır (Feldhusen, 1986). Tannenbaum (1983) da özel zekanın yeteneği kapsayan bir kavram olduğunu söylemektedir. Bireyin özel zekalı sayılması için beş faktöre sahip olması gerekir. Bunlar; genel yetenek, özel yetenek, zihinsel olmayan faktörler, şans ve sosyal faktörlerdir (Tannenbaum, 1983). Terman da özel zekanın testle ölçüldüğünü savunur ve özel zekayı test sonucunda yaşitlarına oranla yüksek başarı gösteren bireylerin sahip olduğu genel zihinsel yetenek olarak tanımlamaktadır (Patten, 1990). Özel yetenek ve özel zeka konularında yapılan bu tanımlara bakıldığında iki kavramda da bulunan ortak özellikler görülmektedir. Ortak kavramlardan biri bireyin becerisini öngördüğü, diğeri de ortalama bireylerden farklı bireyleri hedef aldığıdır.

Özel yetenekli bireyler, ihtiyaçlarına uygun eğitim aldıklarında potansiyellerini açığa çıkarabilmekte, insanlığın sorunlarına çözümler önerebilmekte, bilim ve sanatta potansiyellerini kullanarak üretici olabilmektedirler (Clark, 1997). Ülkemizde de bu düşünce temel alınmakta ve özel yetenekli çocukların gereksinimlerine uygun olarak eğitim veren 394 Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) bulunmaktadır (ORGM, 2023).

Bilim ve Sanat Merkezlerinin amacı; yaratıcı, problem çözebilen, kendini gerçekleştirmiş birey yetiştirmek, çocukların var olan yeteneklerini üst düzeyde kullanmalarını sağlamak, icat, inovasyon, liderlik, sanatsal beceriler edinmelerini sağlamak, bilimsel çalışma disiplini kazandırmak, gereksinimlere yönelik projeler üretmelerini sağlayabilmektir (ORGM, 2023). BİLSEM'e alınacak öğrenciler seçilirken önce sınıf öğretmenleri tarafından gözlem formları doldurulur ve önerilen öğrenciler grup değerlendirmesine alınır. Bakanlıkça belirlenen ölçme araçlarının uygulandığı grup değerlendirmesinde belirlenen puanın üzerinde performans sergileyen öğrenciler bireysel değerlendirmeye tabii tutulur. Bireysel değerlendirmeden de yeterli puanı alan bireyler özel yetenekli birey tanısını alırlar (BİLSEM Yönergesi, 2022).

BİLSEM'lerde uygulanan eğitim öğretim etkinlikleri, öğrencilerin resmi okullarının saatleri dışında ve hafta sonu uygulanabilen, öğrencilerin kapasitelerine uygun disiplinler arası, proje tabanlı, zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış etkinliklerden oluşmaktadır. Uyum, Destek Eğitim,

Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme, Özel Yetenekleri Geliştirme ve Proje Üretimi programlarından oluşan etkinlikler, bireysel ve grup eğitimlerine uygun olup öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek düzeyde materyallerle uygulanmaktadır.

Uyum programı BİLSEM’e yeni kaydolun öğrenciler için oryantasyon eğitimi şeklinde kısa süreli olarak verilir. Kurumun işleyişi ve kurumda alacakları eğitimin içerikleri anlatılır; atölyeler ve laboratuvarlar tanıtılır. Destek Eğitim Programı’nda grupla çalışma, problem çözme, analitik düşünme, teknoloji kullanımı gibi kazanımlar işlenir ve bu program iki öğretim yılını kapsar.

Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı’nda öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkaracak zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış etkinlikler uygulanır, disiplinler arası ilişkiler kurulup proje üretme aşamalarına başlanır. Bu program iki öğretim yılı sürer. Bireysel yeteneğine göre öğrenciler branşlara yönlendirilir ve iki öğretim yılı sürecek olan Özel Yetenekleri Geliştirme Programı’na geçilir. Bu programda öğrencilerin yetenek alanlarına göre bilim ve sanat etkinliklerine yoğunlaşılır, öğrencilere alanlarında derinlemesine, bilgi beceri ve davranış kazandırmaya çalışılır. Proje Üretimi ve Yönetimi Programı’nda ise her öğrenciden en az bir proje üretmesi beklenir. Danışman öğretmen gözetimi ve rehberliğinde öğrencinin projesini sunması sağlanır (BİLSEM Yönergesi, 2022).

BİLSEM programlarında problem çözmeye dair kazanımların yer aldığı görülmektedir. Destek Eğitim Programı’nda “Problem çözümüne ulaşmak için farklı stratejiler geliştirir.”, “Mantıksal muhakeme tekniği kullanarak problem çözer.” kazanımları bulunmaktadır. Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı’nda “Verilen matematiksel problemin çözümünde kullanılacak stratejileri belirler.”, “Deneme yanılma yoluyla çözüme ulaşır.” kazanımları yer almaktadır. Özel Yetenekleri Geliştirme Programı’nda “Günlük hayatta karşılaşılan problemlere uygun problem çözme stratejileri geliştirir.” kazanımı yer almaktadır. Bu kazanımların verilmesi sürecinde de “tahmin ve kontrol etme, akıl yürütme, mantıksal muhakeme etme, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma, bağlantı bulma, diyagram çizme, vb.” gibi stratejilerin kullanımına yönelik etkinliklere yer verilmektedir. Buna karşın MEB’in matematik programı incelendiğinde rutin olmayan problemlerin çözümüne ilişkin öğrenme hedeflerinde eksiklikler olduğu görülmektedir (MEB, 2018).

2.4. Matematiğin Doğası

Matematiğin ne olduğu konusunda çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen (Akyıldız ve Dede, 2019; Umay, 2002) ortak bir matematik tanımı elde edilememiştir. Matematiğe dair tam ve net bir tanımın olmaması hem araştırmacıların bakış açısındaki farklılıklardan hem de görüşlerin değişip güncellenmesinden kaynaklanabilir (Davis ve

diğerleri, 1995). Matematiğin doğasına yönelik görüşler, matematiği hem öğrenmeye hem de öğretmeye ilişkin görüşlerin temelini inşa eder (Dede ve Karakuş, 2014). Matematiğin doğasına ilişkin bu görüşler matematiğin ne olduğu, nasıl olduğu ne işe yaradığı ile ilgilidir (Baydar ve Bulut, 2002). Diğer bir yönüyle matematiksel bilginin yapısı ve matematiğin neden var olduğuna ilişkin fikirlerden oluşmaktadır (Durmaz, 2016). Matematiksel bilginin doğası ve kaynağı çok sayıda araştırmacı tarafından araştırma konusu olmuştur (Deng, 1995; Ernest, 1989; Totto, 2003). Örneğin; Dionne (1984) matematiğin doğasına ilişkin görüşleri genel, formalist ve yapılandırmacı görüş olarak sınıflandırılmaktadır. Lee, mutlakçı ve yarı-deneyseller olarak ikiye ayırmaktadır (Lee, 2005). Ernest ise enstrümental, platonist ve problem çözme olarak sınıflamaktadır (Ernest, 1989).

Lee'ye göre mutlakçılar bilginin kesin, doğru ve birbiriyle ilişkisiz parçalardan oluştuğunu düşünmektedir (Sanalan ve diğerleri, 2013). Matematiksel bilgi kesinlik içerdiği için yanlış kabul edilemez ve bu bilginin değiştirilmesi söz konusu değildir (Baki, 2014). Ayrıca bu bilgiyi otorite oluşturur ve öğrencilere doğrudan aktarır. Bireyin öğrenme becerisi doğuştan gelir, sonradan geliştirilemez. Bu nedenle öğrenci bilgiyi ya hemen öğrenir ya da asla öğrenemez (Deryakulu, 2002). Mutlakçı görüş, Eflatun ile başlar. Eflatunculara göre matematik, doğada var olan nesneler keşfedilerek yapılır (Baki, 2014). Yarı- deneyseller ise bilginin akıl yoluyla ampirik kanıtlara dayandığını düşünmektedir (Deryakulu, 2002). Lakatos'un öncüsü olarak kabul edilen yarı-deneyselci görüşe göre matematiksel bilgi insan zihninin bir ürünü olup, değişime açıktır, görecelidir ve yanlışlanabilir (Deng, 1995). Eski bilgilerin yerine yeni bilgilerin getirilmesi ise bu bilgiyi geliştiren en önemli detaydır (Baki, 2008). Yarı-deneysellere göre matematik ezberlenmesi gereken kurallar, hesaplar ve ispatlardan oluşmaktadır (Van de Walle, 2004). Ayrıca matematik uygulamalı ve pratik tecrübelerden oluşan buluş olarak görülür. Bilgiyi ortaya çıkarıp yapılandıran, öğrencinin kendisidir (Handal, 2003).

Ernest (1989) ise matematiğin doğasına ilişkin üç görüş ele alır. Bunlar; enstrümental, Platonist ve problem çözme görüşleridir. Enstrümental görüşe göre matematik, gerçeklerden ve birbiriyle ilişkisi olmayan kurallardan, işlemlerden oluşur. Platonist görüşe göre matematik icat edilmez, keşfedilir; doğrusu ve yanlışı vardır. Matematiksel bilgi değişmez, durağandır. Matematiksel bilgi üretilemez, ancak var olan bilgi keşfedilebilir. Problem çözme görüşüne göre ise matematik dinamiktir ve kültürden etkilenir. Bu görüş; matematiksel bilginin değişebileceğini ve sürekli gelişim içinde olduğunuz savunur.

Enstrümental görüşe göre öğretmen öğreticidir, öğrencilere doğru davranış öğretmeye odaklıdır. Daha çok davranışçı yaklaşıma benzeyen bu görüşte genel kural ve gerçekler bir alet

çantasına benzetilir. Gerektiği zaman bilgiler hatırlanıp kullanılır. Bu görüşe göre matematik, algoritmaların ve kuralların ezberlenmesi yoluyla anlaşılır (Hiebert ve Leferve, 1986). Matematikte ilişki kurmaya gerek duymadan sayısal bilgi öğrenciye doğrudan sunulur (Ernest, 1989).

Platonist görüş, insan bilincinden bağımsız olan ideal varlıkların varlığını savunan Platon'a dayandırılır (Hersh, 1991). Platonist görüşe göre matematik birbiriyle ilgili bilgilerin birleşimidir, değiştirilemez ve bu bilgiye keşfedilerek ulaşılır. Platonist görüşte matematiksel bilgi doğru veya yanlış olabilir. Bu görüş mantıksal yapılara vurgu yapar ve bilgiyi nesnel, mutlak, soyut olarak tanımlar. Platonist görüşte matematikçi, ampirik bir bilim adamıdır, bilgiyi icat etmez çünkü bilgi zaten orada vardır, bu sebeple bilgiyi sadece keşfeder (Davis ve diğerleri, 1995).

Problem çözme görüşüne göre matematik bitmiş bir ürün olarak kabul edilmez, bir araştırma sürecidir çünkü değişime açıktır. Matematik sürekli gelişen, dinamik bir süreçtir ve gerçek hayattaki problemleri çözmekte kullanılır. Matematik öğretiminde benzer problemler ilişkilendirilir, deneme yanılma yöntemleri kullanılır ve sonuç değerlendirilir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) de (2000) matematiğin öğretiminde problem çözme görüşüne dayalı bir öğretim modelini önermektedir.

Tanımlardan hareketle enstrümental ve platonist görüş matematikte mutlakçı görüşle, problem çözme görüşü ise yarı-deneyselci görüş ile ilişkilendirilebilir. Bu üç görüşün bireyin zihninin aktifliği açısından bir hiyerarşi oluşturduğu varsayıldığında en zayıf görüş enstrümental iken en güçlü bilişsel etkinlik problem çözme görüşündedir.

Beswick (2005) de Ernest'in açıkladığı matematiğin doğasına ilişkin bu üç görüşün matematiği öğrenme ve öğretmeyle ilişkili olduğunu savunmaktadır. Beswick'e (2005) göre enstrümental görüşte matematiksel bilgi pasif olarak doğrudan aktarılır ve önemli olan içeriktir. Platonist görüşe göre matematiği öğrenmek, bilgiyi anlayarak ve benimseyerek oluşur. İçerik ön plandadır ama aktif bir katılım da söz konusudur. Problem çözme görüşünde ise matematik öğrenme, keşif süreci olarak kabul edilir ve odak içerik değil öğrenendir. Ernest'e (1989) göre de bu görüşe benzer biçimde; enstrümental görüşe sahip bir öğretmen 'öğretici', Platonist görüşe sahip bir öğretmen 'açıklayıcı' ve problem çözme görüşüne sahip bir öğretmen ise 'kolaylaştırıcı' rollerindedir. Öğretici rolündeki öğretmenin davranışçı yaklaşımı temel aldığı ve geleneksel bir öğretim metodu uyguladığı söylenebilir. Açıklayıcı rolündeki öğretmen hem geleneksel hem de yapılandırmacı yaklaşımı kullanır ama matematiğin gerçek hayata tam olarak yansımadığını düşündüğü için kavramsal boyutta kalır. Kolaylaştırıcı rolündeki

öğretmen ise yapılandırmacı yaklaşımı tam olarak uygular ve gerçek hayat problemlerinin üzerinde durur.

Viholainen ve diğerleri (2014) matematiğin doğası, matematiğin öğretimi ve öğrenimine yönelik görüşleri dört yönelim olarak gruplandırır. Bunlar;

- Formel bağlantılı yönelim: matematik durağan bilgidir. Kavram ve teoremler kesindir ve değişmez. Matematiksel kavramlar ve teoremler önceden belirlenir ama öğrenme sürecinde elde edilir.
- Şema bağlantılı yönelim: matematik farklı kural ve formüllerden ibarettir. Matematik öğretiminde amaç formül ve yöntemlerin nasıl oluştuğu değildir, önemli olan bu yöntemleri beceriyle kullanmaktır.
- Süreç bağlantılı yönelim: matematik problem çözme ve yapıların keşfedildiği aktif bir süreçtir.
- Uygulama bağlantılı yönelim: matematik gerçek hayatla ilişkili bir bilimdir. Matematiğin sınırlanması zordur.

Bu yönelimler Ernest'in (1989) görüşleri kapsamında incelendiğinde formel yönelimin Platonist görüşe, şema bağlantılı yönelimin enstrümental görüşe, süreç ve uygulama bağlantılı yönelimin problem çözme görüşüne benzediği söylenebilir.

Bu araştırmada Ernest'in belirlediği çerçevede öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin problem çözme sürecindeki esnekliklerini etkileyip etkilemediği üzerinde durulmuştur.

2.5. İlgili Çalışmalar

Bu bölümde problem çözmede stratejik esneklik ve matematiğin doğasına ilişkin çalışmalara yer verilmektedir.

2.5.1. Problem Çözmede Strateji Esnekliği ile İlgili Çalışmalar: Stratejik esneklik ve rutin olmayan problem çözme çok geniş alanlardır. Bu bölümde bu iki kavramı bir arada inceleyen çalışmalara odaklanılmaktadır. Literatürde rutin olmayan problem çözme ve öğrencilerin kullandığı stratejilerle ilgili yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

De Hoyos ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme süreçlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin rutin olmayan problemlerle karşılaştıkça çözme becerisinin arttığı, bunun sonucunda da başarı düzeylerinin de arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Altun ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin gelişimini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Çalışma sonucunda problem çözme stratejileri

konusunda verilen eğitimin problem çözme başarısını artırdığı ve stratejilerin öğrenilebilmesi için öğrencilerin belli bir yaş seviyesini geçmesi gerektiği sonuçlarına ulaşılmaktadır.

Soylu ve Soylu (2006) ilkokul 2. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmalarında öğrencilerin problem çözme sürecinde stratejilerin kullanımındaki güçlükleri araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin sistematik liste, mantıksal muhakeme yapma gibi stratejilerde başarılı olmadığı; sadece işlemsel beceri gerektiren problemleri daha rahat çözdükleri sonucuna ulaşılmaktadır.

Çelebioğlu ve Yazgan (2009) problem çözme stratejilerinden bağıntı bulma ve sistematik liste yapma stratejilerinin kullanılma sıklıkları arasında ilişkinin varlığını araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin bağıntı bulma stratejisini sistematik liste yapma stratejisine oranla daha çok kullandığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmaya göre 4. ve 5. sınıftaki öğrencilerin sistematik liste yapma stratejisini kullanabilmiş olmaları strateji öğretiminin bu sınıf düzeylerinde yapılabileceğini göstermektedir.

Yıldız ve diğerleri (2012) yaptığı çalışmada özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 8. sınıf öğrencilerinin problemleri çözme sürecinde kullandığı stratejileri araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin, normal gelişim gösteren öğrencilere oranla çok daha fazla strateji kullandıkları görülmüştür.

Durmaz ve Altun (2014) 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilere rutin olmayan problemler sunmuş ve öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma sıklıklarını araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça sistematik liste yapma ve değişken kullanma stratejilerini daha az; tahmin ve kontrol etme stratejisini daha sık kullandığı görülmüştür.

Kayapınar (2015) ilköğretim 4. sınıf öğrencileri ile yaptığı deneysel araştırmada problem çözme becerilerinin başarıya etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda strateji öğretiminin problem çözme becerisini artırdığı görülmüştür.

Gürsan ve Yazgan (2020) ise yaptığı çalışmada özel yetenekli beş lise öğrencisinin rutin olmayan problemlerde kullandıkları stratejileri incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada öğrencilere yöneltilen 12 problemten her birinde en az 4 strateji kullandıkları ve öğrencilerin çoğunun problemleri çözme başarısının yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin başta diyagram çizme stratejisi olmak üzere; tablo yapma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejilerini sık kullandıkları görülmektedir.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalar gözden geçirildiğinde problem çözmede strateji kullanımıyla ilgili araştırmaların genel olarak ilkokul 1.ve 2. kademe öğrencileriyle yapıldığı görülmektedir. Yine araştırma sonuçlarına bakıldığında özel yetenekli öğrencilerin problem

özme sürecinde daha fazla sayıda strateji kullandıkları ve daha çok başarılı özöme ulaştıkları sonuçlarına ulaşılmaktadır.

Problem özme ve stratejik esnekliğı konusunu doğrudan ele alan çalışmalardan mevcut araştırma ile ilgili olanlar ise şu şekilde özetlenebilir:

Montague ve diğerkleri (1991) yaptığı çalışmada başarı düzeyleri farklı olan öğrencilerin problem çözme süreçlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Başarılı olan öğrencilerin daha esnek oldukları ve stratejiler hakkında daha fazla bilgi ve deneyime sahip olduklarını da dile getirmişlerdir.

Elia ve diğerkleri (2009) öğrencilerin strateji kullanımı ve stratejik esnekliğinin problem çözme başarısıyla ilişkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kullandığı stratejiler arasında deneme yanılma stratejisinin başarıya ulaşma ihtimalinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Arslan ve Yazgan (2015) yaptığı betimsel araştırmada 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme sürecinde stratejik esnekliğı gösterip göstermediklerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözümünde strateji kullanımında çeşitliliğe gitmedikleri, tek strateji ile yetindiklerini gözlemlemişlerdir.

Işık-Tertemiz ve diğerkleri (2017) 4. sınıfta öğrenim gören özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin normal gelişim gösteren öğrencilere oranla rutin problemleri daha kolay çözdüğü, çözerken daha fazla strateji kullandığı ve doğru çözümlere daha fazla ulaştığı görölmüştür.

Bayazıt ve Koçyiğit (2017) özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin problem çözme başarılarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin problem çözmede daha esnek oldukları ve problem çözme başarılarının daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Saygılı (2017) 18 lise öğrencisiyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerini araştırmış, problemleri çözerken kullandıkları stratejileri öğrencilerin başarı durumlarına göre karşılaştırmayı amaçlamıştır. Öğrencilere sunulan rutin olmayan problem testi sonucunda problemleri çözme başarı düzeylerine göre öğrencileri sınıflandırmıştır. Araştırma sonucunda problem çözme başarısı yüksek olan öğrencilerin daha farklı açılardan düşünebildiğı ve daha esnek olduğuna ulaşılmıştır.

Dina ve diğerkleri (2018) yaptığı çalışmada matematik problemlerinin çözümünde esnekliğı tanımlamaya amaçlamıştır. Araştırma sonucunda zeka seviyesi yüksek olan öğrencilerin problemi çözmede hem farklı stratejileri kullandığını hem de başarılı çözümler yaptığını,

problemlerin çözümünde esneklik gösterdiğini; zeka seviyesi düşük olan öğrencilerinse tek strateji kullandığını ve genellikle başarılı çözüme ulaşmadıklarını, daha az esneklik gösterdiğini görmüştür.

Karabulut (2019) yaptığı deneysel çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin problem çözmede stratejik esnekliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun problem çözmede düşük stratejik esnekliğe sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin de görüşleri alınmış ve öğretmenlerin çoğunun stratejik esnekliğe gerektiği kadar önem vermediği bu durumun da öğrencilerin esneklik düzeyinin etkilediği sonuçlarına ulaşılabilir.

Yılmaz (2019) yaptığı çalışmada 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerin problemleri çözme sürecinde kullandığı stratejileri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda problem çözme başarısı yüksek olan öğrencilerin hem problem içi hem problemler arası strateji esnekliği gösterebildikleri, yani esnekliklerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Genç (2020) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin sıra dışı problem çözmede stratejik esnekliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda stratejik esneklik puanı yüksek olan öğrencilerin matematik netlerinin yüksek olduğu yani problemlerden elde edilen başarının yüksek olduğuna ulaşmıştır.

Gavaz ve diğerleri (2021) 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı deneysel çalışmada rutin olmayan problem çözme öğretiminin öğrencilerin stratejik esnekliğine ve problem çözme başarısına etkisinin olup olmadığını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda rutin olmayan problem çözme öğretiminin problem çözme başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Keleş ve Yazgan (2021) özel yetenekli öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme başarılarını ve stratejik esnekliklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, başarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı ama öğrencilerin problem çözme başarısı ile stratejik esnekliklerinin aynı kaldığı görülmüştür.

Segura ve Ferrando (2023) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının Fermi problemlerine verdiği cevaplarına bakarak esneklik düzeylerini ve problem çözme başarılarını belirlemeyi ve karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre esneklik düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının problemleri daha başarılı sonuçlara ulaştırdığı görülmektedir.

Problem çözme ve strateji esnekliğini birlikte inceleyen bu araştırmalara bakıldığında genel olarak öğrencilerin esneklik düzeyi ile başarılarının karşılaştırıldığı görülmüştür. Yukarıda bahsi geçen araştırmaların sonuçlarına bakıldığında özel yetenekli öğrencilerin esneklik düzeylerinin daha yüksek olduğu ve esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin problem çözme başarılarının yüksek olduğu da görülmektedir. Ayrıca esneklik düzeyi ile yapılan araştırmalar

öğrencilerle sınırlı kalmış öğretmen ve öğretmen adaylarıyla ilgili çalışma sadece Segura ve Ferrando'nun çalışmasıyla sınırlı kalmıştır.

Problem çözme sürecinde esneklik göstergeleri ile ilgili yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

Elia ve diğerleri (2009) yaptıkları çalışmada görevler arası strateji esnekliği gösteren öğrencilerin aynı stratejiyi devam ettirenlere oranla daha başarılı olduğu görülmekteyken; buna ek olarak görev içi strateji esnekliği gösteren öğrencilerin doğru cevaba ulaşma ihtimali beklendiği gibi yüksek değildir.

Zhang (2010) yaptığı çalışmada öğrencilerin farklı bağlamlarda kullandıkları stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda görev içi stratejik esnekliğinin yüksek olmasının problemin başarısını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2019) yaptığı çalışmada 5.,6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerine rutin olmayan problem testi sunmuştur. Öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları stratejileri, problem içi ve problemler arası stratejilerini değiştirip değiştirmediklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin problem içi strateji değiştiremedikleri (görev içi esnekliklerinin düşük düzeyde olduğu), tek stratejiyle yetindikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca görevler arası stratejik esneklik gösteren öğrencilerin aynı stratejiyi kullanmada ısrarcı olan öğrencilere göre daha başarılı olduğu da görülmüştür.

Yazgan ve Keleş (2022) yaptığı çalışmada özel yetenekli 8., 9. ve 10. sınıf öğrencilerine rutin olmayan problem testi sunmuş; öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme sürecinde sergiledikleri esneklik göstergelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada öğrencilerin uygun stratejiyi seçebilmesinin stratejik esnekliğin iyi bir göstergesi olduğu görülmüştür. Bununla beraber öğrencilerin görev içi stratejik esneklik kategorisinde en çok “bir problemi çözmek için aynı anda birkaç stratejiyi kullanabilme” yi seçtiği ve görevler arası esneklik açısından da öğrencilerin farklı problemle karşılaştığında strateji değiştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Esneklik göstergeleriyle yukarıda ismi geçen ilgili çalışmalara bakıldığında genel olarak ilkökul 2. Kademe ve ortaokul öğrencileriyle yapıldığı görülmektedir. Esneklik göstergelerini belirleyen tek çalışmanın Yazgan ve Keleş'in (2022) çalışmasıyla sınırlı olduğu görülmektedir. Görev içi ve görevler arası esneklikle ilgili yapılan çalışmalarda ise öğrencilerin genel olarak görev içi stratejik esnekliklerinin ve problem başarılarının düşük olduğu, görevler arası stratejik esnekliği yüksek olan öğrencilerin başarılarının da yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılabilir.

2.5.2. Matematiğin Doğası ile İlgili Çalışmalar: Matematiğin doğasına ilişkin yurt içi yürütülen çalışmalara bakıldığında ilkökul ve ortaokul seviyesinde yapılan çalışma sayısı

yeterince fazla değildir (Koyuncu, 2023). Son yıllarda matematik öğretiminde verimi artırabilmek öğrencilerin matematiğe karşı ön yargılarını yıkıp olumlu tutum geliştirmelerine destek olmak için matematiğin doğasına ilişkin görüşleri hakkında yapılan araştırmaların sayısı artmıştır (Baydar, 2000; Depaepe ve diğerleri, 2016).

Mert (2004) yaptığı çalışmada, 10. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematiği mantık gerektiren ve öğrenmek için fazlaca emek harcanan bir ders olarak kabul ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Mason ve Scrivani (2004) yaptığı çalışmada 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin matematik ve matematik öğrenmeye ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematik öğretiminde öğrenci merkezli ve problem çözmeye dayalı bir öğretim şeklinin matematiksel inançlarını daha çok etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kayaaslan (2006) yaptığı çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik fikirlerini araştırmayı amaçlamıştır. İlköğretim öğrencileriyle yapılan bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematiksel inançlarının akademik başarılarından etkilendiği ama sınıf seviyelerine göre değişmediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Toluk Uçar ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematiğe dair görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda genellikle öğrenciler, matematiğin sayılarla işlemlerden ibaret olduğunu, hızlı işlem yapan ve doğuştan zekası olan bireylerin başarılı sayıldığını düşünmektedirler.

Amirali (2010) 8. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini araştırdığı çalışmada öğrencilerin bir kısmının yarı deneyselci bir kısmının ise mutlakçı görüşe yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiği gerçek yaşamda kullanılan, bireyin problem çözme yeteneğini geliştiren ve meslek sahibi olmalarında etken olan bir ders olarak kabul ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin matematiğe dair fikirlerinin matematik öğrenimine etkisinin de çok fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2016) çalışmasında 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerin matematiksel inançlarını araştırdığı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin yarıdan fazlasının matematiğin yaşamı kolaylaştırdığı, bir kısmının matematiği sadece sayı ve işlemlerden ibaret olarak gördüğü, bir kısmının da matematiği sadece zekası olanların yapabildiği ve doğuştan bir beceri olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Uysal (2017) lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin çoğunun matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin geleneksel yaklaşıma yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmaya göre öğrenciler matematiğin sayı, formül ve problemlerden ibaret olduğunu;

matematik dersini ise öğretmenin anlattığı öğrencinin tekrar ettiği öğretim yöntemiyle öğrenilen bir ders olarak düşünmektedir.

Yukarıda bahsi geçen, öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin incelendiği çalışmalar incelendiğinde her sınıf düzeyinde çalışmalara yer verildiği görülmektedir. Önceki çalışmaların sonuçlarına göre çoğu öğrencinin enstrümental görüşe sahip olduğu söylenebilir.

Matematiğin doğasına ilişkin öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşleri ile ilgili çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Duatepe-Paksu (2008) yaptığı çalışmada öğretmenlerin matematiğe dair görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada öğretmenlere matematiğin doğasına ilişkin görüş ölçeği uygulamış ve öğretmenlerin çoğunlukla enstrümentalist görüşe sahip olduğu, matematik öğretmenlerinin diğer branştaki öğretmenlere oranla daha geleneksel bakışa sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Toluk Uçar ve Demirsoy (2010) yaptığı çalışmada öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin görüşleri yenilikçi görüşlere (platonist, problem çözme) yakinken uygulamalarının geleneksel (enstrümental) görüşe yakın olduğu çelişkisini ortaya çıkarmıştır.

Kayan ve diğerleri (2013) yaptıkları çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerinin hem geleneksel hem de yapılandırmacı görüşe yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Duru ve Göl (2016) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının matematik öğrenimine ve öğretimine ilişkin görüşlerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının matematik öğretimi ve öğrenimiyle ilgili görüşlerinin geleneksel olmayan görüşe daha yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca görüşlerin sınıf düzeyine göre farklılaştığı da görülmüştür.

Kul (2017) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının matematiğe yönelik görüşlerinde sınıf seviyelerine göre anlamlı fark olduğu sonucuna varmıştır. Dördüncü sınıftaki öğretmen adaylarının birinci sınıflara göre yapılandırmacı görüşlerinin daha yüksek düzeyde olduğunu açığa çıkarmıştır. Ayrıca aynı çalışmada sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği okuyan öğretmen adayları arasında anlamlı fark bulunmadığı da belirtilmiştir.

Uysal ve Dede (2019) yaptığı çalışmada matematik öğretmenlerinin matematiğe dair görüşlerini incelemeyi araştırmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin matematiğe dair görüşlerinin formel bağlantılı yönelime yakın olduğu; matematik öğretimine yönelik

görüşlerinin süreç ve uygulama bağlantılı yönelime yakın olduğu; matematik öğrenmeye dair görüşlerinin ise formel ve süreç bağlantılı yönelimlerde yoğunlaştığı görülmüştür.

Yukarıda bahsedilen çalışmalarda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin görüşleri araştırılmış, çoğunlukla öğretmenlerin geleneksel görüşe (enstrümental görüşe) yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak son dönem çalışmaların sonuçlarında öğretmenlerin görüşlerinin yarısının esntrümental görüşe yarısının platonist görüşe yakın olduğu görülmektedir.



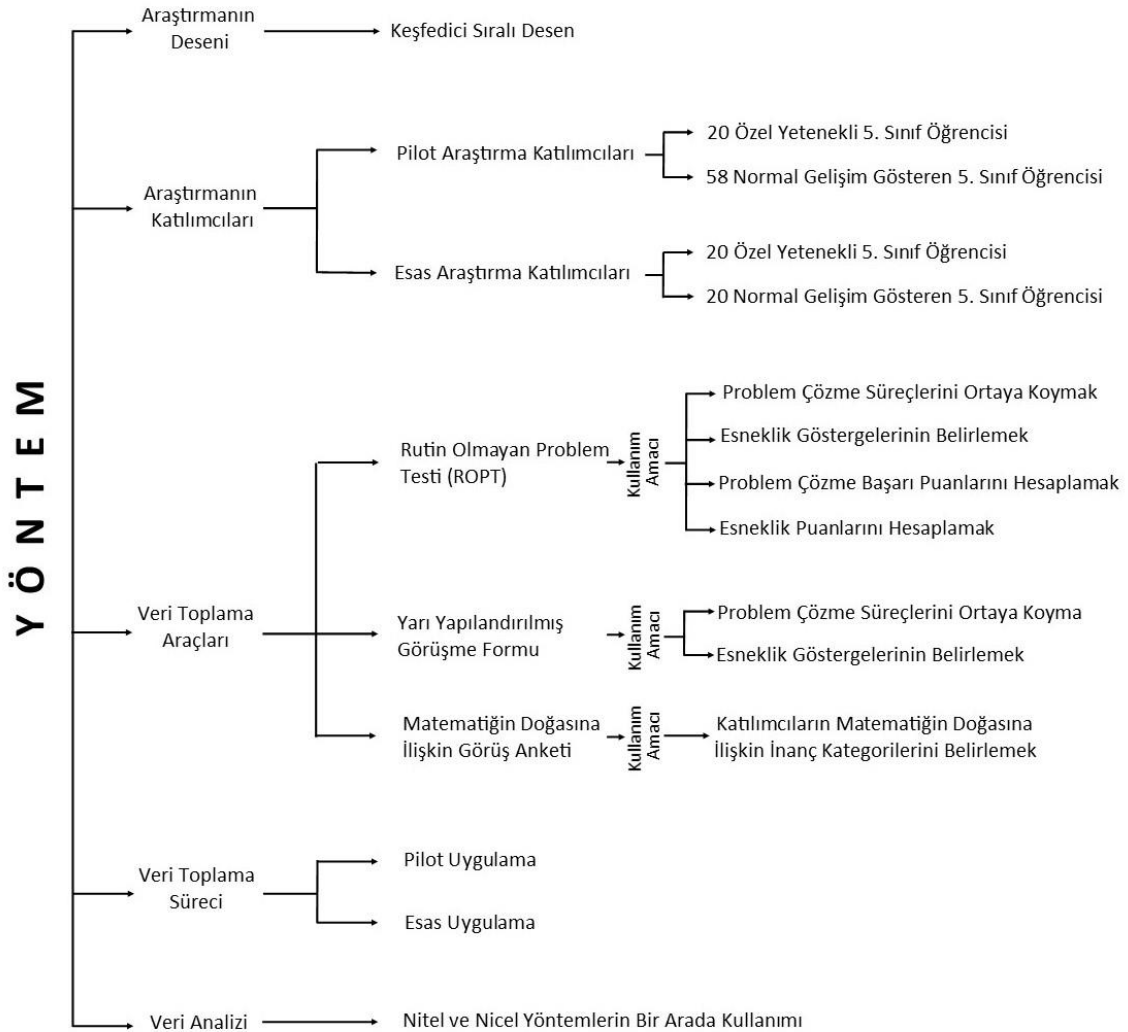
3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırmanın katılımcıları, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci, bu süreçte elde edilen verilerin analizi, verilerin geçerlik güvenirlikleri ve araştırmacının rolüne dair bilgiler sunulmuştur. Şekil 4'te araştırmanın planlama ve uygulama süreci özetlenmiştir:

Şekil 4

Araştırma planı ve uygulama süreci



3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmanın deseni karma araştırma desenlerinden keşfedici sıralı desen olarak belirlenmiştir. Keşfedici sıralı karma desen, araştırmacının nitel verileri keşfetmesiyle başlayıp, bu bulguları nicel araştırma boyutunda kullanmasıyla devam eder. Keşfedici sıralı desende

amaç, ilk olarak araştırma problemini nitel veri toplama aracı ile keşfederek incelemektir. Ardından araştırmanın nicel kısmı gerçekleştirilir (Creswell, 2021).

Keşfedici desende nitel veriler yeni bir nicel araç geliştirmek için kullanılabilir. Nitel veriden nicel aracın geliştirilmesinde araştırmacı nitel verilerin analizinde elde ettiği maddeleri araştırmanın nicel aşaması için veri toplama aracı haline getirebilir (McMillan & Schumacher, 2006). Bu araştırma nitel paradigmayla başlamış ve nitel verilerden hareketle oluşturulan rubriklerle nicel analizler yapmak suretiyle devam ettirilmiştir.

Mevcut araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. Araştırmanın nitel olarak tasarlanan birinci aşamasının amacı 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme süreçlerini incelemek ve esneklik göstergelerini belirlemektir. Esneklik ve matematiğin doğasına ilişkin inançların ilişkili olabileceği düşüncesiyle araştırmanın birinci aşamasında öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerden hangi kategoriye dahil olduğunu tespit etmek de amaçlanmıştır.

Araştırmanın nicel olarak tasarlanan ikinci aşamasında ise özel yetenekli olan ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin esneklik düzeylerini belirlemek, bu iki grubun esneklik düzeylerini karşılaştırmak, rutin olmayan problem testinden elde ettikleri problem çözme başarıları ile esneklik puanları arasında bir ilişki olup olmadığını ve matematiğin doğasına ilişkin görüş kategorilerine göre esneklik puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırma sürecine ilişkin ayrıntılı bilgi “Veri Toplama Süreci” başlığı altında verilmiştir.

3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcıları pilot araştırma katılımcıları ve esas araştırma katılımcıları olarak iki başlıkta sunulmuştur.

3.2.1. Pilot Araştırma Katılımcıları: Pilot araştırmadaki katılımcılar amaçlı örneklem seçme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir örnekleme (Patton, 2018) yöntemiyle seçilmiş 5. sınıfa devam etmekte olan özel yetenekli 20 ve normal gelişim gösteren 58 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler, esas araştırma katılımcılarından farklı öğrencilerden seçilmiştir. Pilot araştırma; Rutin Olmayan Problem Testi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Matematiğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi’ ni geliştirmek için gerçekleştirilmiştir. Rutin Olmayan Problem Testi’nin öğrencilerin problem çözme süreçlerini ortaya koymak amacıyla kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek için özel yetenekli 20 öğrenciyle; söz konusu testin başarı testi olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirleyebilmek için ise normal gelişim gösteren 58 öğrenciyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Rutin olmayan problem testinin öğrencilerin problem çözme süreçlerini ortaya koymak amacıyla kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek amacıyla pilot araştırmaya katılan 20 öğrenci Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

ve Matematiğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi' nin geliştirilme süreci için gerçekleştirilen pilot araştırmaya da katılmıştır.

3.2.2. Esas Araştırma Katılımcıları: Araştırmanın katılımcıları, amaçlı örneklem seçme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme (Patton, 2018) yöntemiyle seçilmiş 5. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Katılımcılar 2021-2022 eğitim öğretim yılında Marmara bölgesinde bulunan MEB'e bağlı bir Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim gören özel yetenekli 20 5. sınıf öğrencisi ile aynı ilin bir ortaokulunun proje sınıfında öğrenim gören normal gelişim gösteren 20 5. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 40 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların özellikleri Tablo 1'de ayrıntılı olarak özetlenmektedir:

Tablo 1

Katılımcıların özellikleri

B	Cinsiyet	Kız	8
		Erkek	12
	BİLSEM’e Başlama Yılı	2.Sınıfta	11
		3.Sınıfta	8
		5.sınıfta	1
	Devam Ettiği Okul Türü	Özel Okul	7
Devlet Okulu		13	
P	Cinsiyet	Kız	10
		Erkek	10

Tablo 1'de belirtildiği üzere, katılımcılar 22'si erkek, 18'i kız öğrencilerden oluşmaktadır. Ayrıca B öğrencilerinin yarısından fazlası ikinci sınıftan beri BİLSEM'de öğrenim görmektedir.

Araştırmanın katılımcılarından 20'si BİLSEM'i yeni kazanmış veya en az bir yıldır BİLSEM'den yararlanmakta olan, haftada en az iki saat matematik eğitimi alan öğrencilerdir. Özel yetenekli öğrencilerin bazıları özel okulda bazıları da devlet okulunda öğrenimine devam etmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu matematik dersine fazlaca ilgili, not ortalamaları yüksek olan öğrencilerdir. P öğrencilerinden 20'si seçilirken de not ortalamaları yüksek, matematik dersinde başarılı olan öğrencilerden seçilmiştir. Öğrencilerin seçiminde matematik dersi öğretmeninin görüş ve önerileri ile öğrencilerin not ortalamaları dikkate alınmıştır. Araştırmanın katılımcılarını tanımak ve görüşlerini ortaya koymak amacıyla öğrencilerle araştırma öncesinde görüşülmüş, araştırma hakkında bilgilendirilmişlerdir.

Öğrenci velilerinden veli onam formlarını doldurmaları istenmiştir. Öğrencileri araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlamışlardır.

Katılımcıların isimlerinin etik ilkeler nedeniyle gizli tutulması gerektiği için BİLSEM’de eğitim alan özel yetenekli 5. sınıf öğrencileri B1, B2, B3, ... B20; proje sınıfında öğrenim gören, normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencileri ise P1, P2, P3, ... P20 şeklinde kodlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları:

Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmede esnekliklerinin belirlenmesi amacıyla birden çok veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmanın verileri Rutin Olmayan Problem Testi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Matematğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi aracılığıyla toplanmıştır.

3.3.1. Rutin Olmayan Problem Testi (ROPT): Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme süreçlerini belirlemek, stratejik esneklik göstergelerini ve problem çözme başarılarını ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından ROPT’nin ilk hali 32 madde olarak geliştirilmiştir (Ek 1).

ROPT’nin geliştirilme sürecinde önce rutin olmayan, en az üç farklı strateji ile çözülebilen problemlerden oluşan soru havuzu oluşturulmuştur. 32 problem için matematik eğitimi alanında uzman sekiz farklı akademisyenin görüşü alınarak, 5. sınıf öğrencilerinin hazır bulunuşluğuna, sahip olması beklenen yeterliliklere uygunluğuna ve problemlerin anlaşılabilirliğine göre düzenlemeler yapılmıştır. Problemlerden benzer olanlar ve 5. sınıf düzeyine uygun olmayanlar elenmiştir. Elenen problemler ve elenme gerekçeleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2*Problemlerin elenme gerekçeleri*

Elenen Problemler	Problemin Elenme Gerekçesi
3. ve 24. problem	3 uzmanın sonuca ulaşılmasını zor bulması gerekçesiyle elendi
4.ve 6. problem	3 uzmanın benzer problemlerin varlığını ifade etmesi ve 5. problemi daha uygun bulması sebebiyle elendi.
7.,19.,30. ve 32.problem	3 uzmanın, problemin basit olduğunu ve esnekliği ölçmeyeceğini düşünmesi sebebiyle elendi.
8.,10.,11. ve 20.problem	4 uzmanın benzer problemlerin varlığını ifade etmesi ve 9. problemi daha uygun bulması sebebiyle elendi.
12. problem	4 uzmanın benzer problemlerin varlığını ifade etmesi ve 13. problemi daha uygun bulması sebebiyle elendi.
15. problem	3 uzmanın benzer problemlerin varlığını ifade etmesi ve 31. problemi daha uygun bulması sebebiyle elendi.
16.,17.,18., 21., 25., 26., 27., 28. ve 29.problem	4 uzmanın öğrenci seviyesinin üstünde olduğunu düşünmesi sebebiyle elendi.

Testin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla özel yetenekli 20 5. sınıf öğrencisi ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamadan elde edilen veriler sonucunda problemlerin anlaşılabilirliği incelenmiştir. Öğrencilerin düzeyine uygun olmadığı belirlenen bir problem daha elenmiş (23. problem), iki uzmanın da onayıyla “Rutin Olmayan Problem Testi” sekiz problemle son halini almıştır (Ek 2).

ROPT’ye seçilen soruların taşınması gereken özelliklerden biri de farklı problem çözme stratejileri ile de çözülebilir olmalarıdır. Bu sebeple problemlerin gerektirdiği stratejiler için bir ön analiz yapılmıştır. ROPT’nin her bir probleminin çözümünde kullanılması öngörülen stratejiler Tablo 3’te sunulmuştur:

Tablo 3*Öğrencilerin kullanması öngörülen stratejiler*

Kullanılması	1.soru	2.soru	3.soru	4.soru	5.soru	6.soru	7.soru	8.soru
Öngörülen Stratejiler								
Sistematik liste			X	X	X	X	X	X
Tahmin kontrol			X	X		X		
Diyagram çizme	X		X	X			X	
Bağıntı bulma	X	X	X		X			
Tahmin etme		X						
Problemi Basitleştirme	X							
Geriye doğru çalışma							X	X
Tablo yapma	X				X			
Mantıksal muhakeme		X	X		X	X	X	X
Eleme				X				
Kodlama							X	

İlk problem bağıntı bulma, tablo yapma, diyagram çizme stratejileriyle çözülmesi beklenen görsel içerikli bir problemidir. İkinci problem bağıntı bulma, muhakeme etme, tahmin ve kontrol stratejileriyle çözülmesi beklenen bir günlük hayat problemidir. Üçüncü problem diyagram çizme, tahmin ve kontrol, bağıntı bulma, muhakeme etme, sistematik liste yapma stratejileriyle çözülmesi beklenen rutin olmayan bir problemidir. Dördüncü problem, tahmin ve kontrol, eleme, diyagram çizme, sistematik liste yapma stratejileriyle çözülmesi beklenen bir tek çeşide indirgeme problemidir. Beşinci problem sistematik liste yapma, mantıksal muhakeme, bağıntı bulma ve tablo yapma stratejileriyle çözülmesi beklenen bir günlük hayat problemidir. Altıncı problem tahmin ve kontrol, mantıksal muhakeme, sistematik liste yapma stratejileriyle çözülmesi beklenen bir rutin olmayan problemidir. Yedinci problem diyagram çizme, mantıksal muhakeme, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma stratejileriyle çözülmesi beklenen birçok seçeneği deneyip işe yaramayanları eleyerek çözüme yaklaşmayı sağlayan rutin olmayan bir problemidir. Sekizinci problem, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma, mantıksal

muhakeme stratejileriyle çözülmesi beklenen, bulmaca niteliğinde bir rutin olmayan problemidir.

Değişken kullanma stratejisi literatürde olmasına rağmen 5. sınıf düzeyinde öğrencilerin bu stratejiyi kullanması beklenmemiştir. Literatürde bulunmayan ve beklenmeyen bir çözüm kullanan bir öğrencinin probleme verdiği yanıtın alınan veri sonucunda araştırmacı tarafından '*kodlama stratejisi*' şeklinde adlandırılan bir strateji ortaya çıkmış ve tabloya eklenmiştir. Araştırmacı tarafından kodlama stratejisi, problemin çözümünde işlem adımlarına verilen farklı kodlarla problemin çözümlenmesi olarak açıklanmıştır.

Literatürde bulunmayan, farklı bir düşünme biçimi gerektirmeden ilk akla gelen çözümün yapılması da araştırmacı tarafından '*doğrudan çözüm*' olarak kodlanmıştır. Bulgular kısmında araştırmacı tarafından eklenen bu iki çözüm şekli üzerinde ayrıntılı olarak durulmuş ve örneklendirilmiştir. Katılımcıların rutin olmayan problemleri çözme sürecindeki stratejik esnekliklerini derinlemesine analiz edebilmek amacıyla ROPT'nin ardından katılımcılarla ROPT' ye verdikleri yanıtlar üzerine birebir görüşmeler yapılmıştır.

3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu: Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme süreçlerini açıklamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda sorular hazırlanırken katılımcıların rutin olmayan problemleri çözme süreçleri hakkında bilgi toplamak amaçlanmıştır. Nitel çalışmalarda araştırılan olaya ilişkin problem durumu soru cümlesine dönüştürülerek katılımcılara yöneltilir (Baltacı, 2019). Bu sebeple katılımcılarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda katılımcıların problemle karşılaşınca ilk aklına gelen çözümler, başka hangi stratejileri kullanabileceği, kullandığı stratejiyi nereden öğrendiği gibi veriler elde edilerek problemleri çözme süreçleri hakkında bilgi edinilmiştir.

Gözlem ya da görüşme yoluyla ulaşılan verilerin analizi için farklı bir uzmandan analiz yapmasını isteyerek sonuçların teyit edilmesi gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Görüşme formunun geçerliğini sağlamak amacıyla iki uzmanın görüşü alınmıştır. Formda bulunan beş sorunun hangi amaçla sorulabileceği uzmanlara sorulmuş, öğrencilerin problem çözme süreçlerini ve esnekliklerini belirlemek için uygun sorular olduğu uzmanlar tarafından belirtilmiştir. Uzmanlar tarafından sorulara herhangi bir ekleme veya çıkarma yapılmamıştır. Görüşme formunda soruların anlaşılabilirliği ve öğrencilerin düzeyine uygunluğunu anlayabilmek için görüşme formunun pilot uygulaması yapılmıştır ve görüşme sorularının öğrenciler için açık, anlaşılır olduğu belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun son hali Ek 3'te sunulmuştur.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda araştırmacının hazırladığı sorularda kısmen değişiklik yapma ve düzeltme hakkı bulunur (Sönmez ve Alacapınar, 2016). Görüşme esnasında gerektiğinde soru sıralamalarında değişikliklere gidilmiştir. Görüşme formu katılımcıların rahatlıkla fikirlerini beyan edebilecekleri sessiz sınıf ortamında, kendi kurumlarında uygulanmıştır. Görüşmeler boyunca araştırmacı tarafından ses kaydına alınmış, ayrıntılı notlar kaydedilmiş, her bir verinin titizlikle işlenmesi sağlanmıştır.

3.3.3. Matematiğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi (MDİGA): Araştırmanın amaçlarından biri de özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğasına dair görüşlerini incelemektir. Anket, Ernest'in (1989) matematiğin doğasına ilişkin görüşler olarak açıkladığı sınıflamaya uyacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini açıklamak amacıyla kullanılan Matematiğin Doğasına İlişkin Görüş Anketi (MDİGA); açık uçlu, yapılandırılmış 14 sorudan oluşmaktadır. MDİGA' da katılımcıların problemi nasıl tanımladığı, matematiğin ne işe yaradığı, matematiği nasıl öğrenebildikleri gibi açık uçlu sorular bulunmaktadır.

Öğrencilerin anket sorularına verdikleri yanıtlardan matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için sorular birkaç farklı şekilde sorulmuştur. Öğrencilerin 14 maddeye verilen sorulara verilen yanıtların en az yarısından fazlasında tutarlı bir şekilde yanıt vermesi beklenmiştir. MDİGA'da öğrencilerden beklenen yanıtlara ve anketin ön analizine "Verilerin Analizi" başlığında ayrıntılı olarak değinilmiştir.

Nitel araştırmalarda güvenilirlik, geçerlik ve genelleme yapılabilmesi için; araştırılan durumla etkileşim zamanının uzun tutulması, veri toplamada üçgenleme (en az iki veri toplama tekniğinin kullanılması ve elde edilen verilerin birbirlerini destekleyici ve onaylayıcı olması) kullanma, dürüst ve yansız açıklamalarda bulunmak için toplanan verilerin sonuçlarını araştırmanın katılımcılarına bildirme, elde edilen sonuçların desteklenmesi ve farklı bakış açılarının da sağlanması açısından sonuçları başka uzmanlarla paylaşmak gerekmektedir (Merriam, 2013). Ayrıca nitel araştırmalarda güvenilirliğin sağlanması amacıyla araştırmacı izlediği adımları belirgin bir şekilde açıklamalı, belgelerle destekleyebilmeli, gerekirse farklı araştırmacıların kontrol edebileceği bir sistemle analiz edebilmelidir (Yin, 1984). Araştırmanın geçerliğini artırmak için de alanında uzman üç akademisyenin görüşü alınmış, anketin 20 öğrenciyle pilot uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonrasında öğrenciler tarafından anlaşılmayan kısımların olmadığı görülmüştür. MDİGA, Ek 4'te sunulmuştur.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırma verilerinin toplanma süreci pilot artırma süreci ve esas araştırma süreci olarak iki ayrı başlıkta incelenmiştir.

3.4.1. Pilot Araştırma Süreci: ROPT'nin pilot uygulaması 2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, her hafta dört öğrenci ile yapılmıştır. Problemlerin uğraştırıcı olduğu ve bir ders saatinin (40 dakika) yeterli olmadığı düşünülerek sekiz problemin önce ilk dördü sonraki gün kalan dördü öğrencilere yazılı olarak yöneltilmiştir. Her uygulama bir ders saati sürmüştür. Öğrenciler bireysel olarak ROPT'yi çözdükten sonra öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Okulun toplantı odasında sessiz bir ortamda her öğrenci ile 20 dakika kadar süren görüşmelerde ses kayıtları alınmıştır. Tüm öğrencilerle yapılan görüşmelerin tamamlanmasının ardından öğrencilerden MDİGA'yı yanıtlamaları istenmiştir. Öğrencilerin MDİGA'yı yanıtlamaları da bir ders saatini (40 dakika) almıştır.

3.4.2. Esas Araştırma Süreci: Pilot araştırma sonrasında yapılan değişiklikler ile veri toplama araçlarına son hali verilmiştir ve bu araçlar esas araştırmada kullanılmıştır. Araştırmanın verileri Eylül 2021 ile Haziran 2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Veri toplama sürecinin planlanmasında alanında uzman iki akademisyenin görüşü alınmıştır.

ROPT, haftada dört öğrenciye uygulanmıştır. Problemler için bir ders saatinin yeterli olmadığı düşünülerek önce problemlerin ilk dördü sonra kalan dördü öğrencilere yazılı olarak yöneltilmiştir. Uygulamalar bir ders saati (40 dakika) sürmüştür. ROPT'nin ardından öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak birebir görüşmeler yapılmıştır. 20 dakika süren görüşmeler okulun toplantı odasında yapılmış görüşme formuna verilen yanıtlar ses kaydına alınmıştır. ROPT'nin uygulanması ve görüşmelerin tamamlanmasından sonraki hafta öğrencilerden MDİGA'yı yanıtlamaları istenmiştir. Öğrencilerin MDİGA'yı yanıtlamaları bir ders saati (40 dakika) sürmüştür. MDİGA uygulanması haftada dört öğrenci ile yapılmış ve öğrencilerden elde edilen veriler titizlikle analiz için hazırlanmıştır. ROPT ve yarı yapılandırılmış görüşme formu aynı hafta içinde iki gün özel yetenekli öğrencilere iki gün de normal gelişim gösteren öğrencilere uygulanmıştır. Görüşmeler; okullarının toplantı odalarında sessiz ortamlarda ve aynı sürelerde gerçekleştirilmiştir. Tüm katılımcıların ROPT uygulaması ve görüşmeleri tamamlandığında, haftada bir gün özel yetenekli öğrencilere bir gün de normal gelişim gösteren öğrencilere MDİGA uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen tüm veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve alt problemlerin sırasına uygun olacak şekilde ayrı ayrı sunulmuştur.

3.5.1. ROPT’den Elde Edilen Verilerin Analizi: Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken kullandığı stratejiler, esneklik düzeyleri, esneklik göstergeleri gibi mevcut bulunan durumu açığa çıkarmak amacıyla (Karataş, 2015) elde edilen veriler nitel araştırma yöntemi olan betimsel analizi ile analiz edilmektedir. Betimsel analizde araştırma sonucunda ulaşılan veriler önceden belirlenmiş temalara yerleştirilir ve yorumlanır ve böylece elde edilen veriler düzenlenip yorumlanmış olarak sunulur (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmada da katılımcıların ROPT’ye verdiği yanıtlarla esneklik göstergeleri elde edilmiş ve esneklik düzeyleri belirlenmiştir.

Katılımcıların problem çözme süreçleri açıklanırken ROPT’ye verdiği yanıtlar incelenmiş, her problemde kaç strateji kullandıkları, strateji seçimleri, problemi doğru çözüp çözmedikleri, çözümlerini kontrol edip etmedikleri, problemler değiştikçe farklı strateji kullanıp kullanmadıkları detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Öğrencilerin esneklik düzeylerinin belirlenmesinde Yazgan ve Keleş’in (2022) belirttiği esneklik göstergelerinden faydalanılmıştır. Araştırmacı tarafından bu göstergelere iki farklı gösterge daha elde edilmiş ve Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4*Esneklik göstergeleri*

	Strateji	Görev içi stratejik	Görevler arası stratejik
	uyarlanabilirliği	esneklik	esneklik
Göstergeler		-İşe yaramadığı zaman strateji değiştirme	
	-Strateji bilgisi -Uygun strateji seçimi	-Problemi farklı stratejiyle tekrar çözme -Bir problem çözmek için aynı anda birkaç stratejiyi kullanabilme -Çözümün doğruluğunu kontrol etme (farklı bir strateji ile)	-Farklı problemle karşılaşıncı değişen stratejiler
Mevcut araştırma ile eklenen göstergeler		-Farklı temsil türünü kullanması	-Kimsenin çözmediği farklı bir yöntemi veya diğer öğrencilerin de kullandığı bir stratejiyi farklı şekilde kullanması

Öğrencilerin verilen problemin temsili dışında bir temsille yanıt verdikleri görülmüş ve “farklı temsil kullanma” şeklinde yeni bir gösterge eklenmiştir. Öğrenci yanıtlarından ortaya çıkan bir diğer durum da öğrencilerin beklenen çözümlerin dışında bir çözüm kullanması ya da diğer öğrencilerin kullandığı stratejiyi farklı düşünüp kullanmasıdır. Bu durumu ifade etmek için "Kimsenin çözemediği farklı bir yöntemi kullanmak veya stratejiyi farklı şekilde kullanma" göstergesi de eklenmiştir.

Tablo 4’te verilen esneklik göstergelerini göz önüne alarak oluşturulan rubrik, öğrencilerin esneklik puanları ve esneklik düzeyleri belirlemek için kullanılmıştır (Ek 5). Öğrenci kağıtları bütün olarak değerlendirilmiştir. Örneğin; öğrencilerin esneklik puanları hesaplanırken “Problemi farklı strateji ile çözme göstergesi” için 4’ ten fazla problemde farklı strateji kullandıysa “2”, 1-4 problemde farklı strateji kullandıysa “1”, hiçbir soruda farklı strateji kullandıysa “0” puan verilmiştir. Bu puanlama 9 göstergeden her biri için yapılmıştır. Bu puanlamaya göre öğrenciler en düşük 0 puan, en yüksek 18 puan almıştır. 0-6 puan aralığında alan öğrencilerin esneklik düzeyi ‘düşük’, 7-12 puan aralığında alan öğrencilerin esneklik

düzeyi ‘orta’ ve 13-18 puan aralığında alan öğrencilerin esneklik düzeyi ‘yüksek’ olarak belirlenmiştir.

Problem çözme süreçlerinde kullanılan stratejileri belirleyebilmek için rastgele seçilen 10 kağıt araştırmacı ve bir uzman tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Araştırmacı ve uzman sadece strateji bilgisi kategorisinde farklı puanlamalar yapmıştır. Kodlamaların sonucunda kodlayıcılar arasında % 87 uyum olduğu görülmüştür. Strateji bilgisi için sürekli aynı stratejiyi kullanmıyor farklı stratejiler de kullanıyorsa strateji bilgisi var kabul edilerek araştırmacı ve uzman arasında fikir birliği sağlanmıştır. Ayrıca kodlamaların karşılaştırılması sonucunda doğrudan çözüm adlı bir kategori eklenmesine karar verilmiştir. Esneklik puanlarını hesaplamak için kullanılan rubriğin Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,774 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre rubriğin güvenirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

ROPT, aynı zamanda öğrencilerin problem çözme başarılarını belirlemek için de kullanılmıştır. Öğrencilerin ROPT’ye verdiği yanıtlar Ek 6’da bulunan rubrik kullanılarak analiz edilmiş ve başarı puanları oluşturulmuştur. Öğrencilere tam ve doğru yanıtladıkları her çözümlerine iki, eksik kalan veya işlem hatası olan her çözümlerine bir, mantık hatası yapılan veya boş bırakılan her çözümlerine sıfır puan verilmiştir. Sekiz problemde en az 0, en çok 16 puan alınabilir. Puanlayıcı güvenirliği için rastgele 5 özel yetenekli, 5 normal gelişim gösteren öğrencinin kağıdı seçilmiş ve araştırmacı dışında bir uzman tarafından da puanlanmıştır. Uzman ve araştırmacının Ek 6’daki rubriği kullanarak yaptığı puanlamada seçilen 10 kağıda aynı puanları verdikleri görülmüştür. Ayrıca başarı testinin güvenirlik katsayısı 0,731 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın alt problemlerinden öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede esneklik puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını anlayabilmek için, öğrencilerin esneklik puanlarının normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Ayrıca öğrencilerin ROPT’den aldığı başarı puanları ile esneklik puanları arasında ilişki olup olmadığını anlamak için başarı puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. İstatistiksel analiz yapabilmek amacıyla grup büyüklüğü 50’den az kişiden oluştuğu için Shapiro-Wilks testi uygulanmıştır.

Araştırmada esneklik puanlarının ve başarı puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir. Normallik testine ilişkin veriler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5*Normallik testi sonuçları*

Test	N	$\bar{x}$	Ss	Shapiro-Wilk	p
B öğrencilerin esneklik puanları	20	12,55	2,665	0,895	0,033
P öğrencilerin esneklik puanları	20	7,000	2,828	0,941	0,255*
B öğrencilerin başarı puanları	20	13,35	1,814	0,921	0,105*
P öğrencilerin başarı puanları	20	12,050	1,986	0,933	0,179*
Tüm öğrencilerin esneklik puanları	40	9,77	0,617	0,958	0,149*

*p<0,05

Yapılan normallik testi sonuçlarına göre P ve B öğrencilerinin başarı puanları ile P öğrencilerinin esneklik puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>0,05$), B öğrencilerinin esneklik puanlarının ise normal dağılım göstermediği görülmektedir ($p<0,05$). Ancak, normallik çarpıklık ve basıklık katsayıları ile standart hatalar arasındaki oran kullanılarak da yorumlanabilir (Tabachnick ve Fidell, 2019). B öğrencilerinin esneklik puanlarının normallik testi analizinde çarpıklık katsayısının standart hataya bölünmesinden elde edilen değer 0,73'tür. Basıklık katsayısının standart hatasına bölümünden elde edilen değer ise -1,33'tür. Her iki oran da -1,96 ve +1,96 arasında olduğu için B öğrencilerinin esneklik puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir. Normalliğe ilişkin yapılan analizler sonucunda nicel verilerin analizinde parametrik testler tercih edilmiştir.

3.5.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Analizi: İçerik analizi sürecinde elde edilen bütün veriler bu verileri içeren kodlar aracılığıyla yorumlanmakta ve derinlemesine analiz edilmektedir (Patton, 2002). Krippendorff'a (2018) göre içerik analizi elde edilen verilerden konuyla ilgili bağlamlara ilişkin tekrarlanabilir ve geçerli çıkarımlar yapmaya yönelik araştırma tekniği olarak tanımlanır. İçerik analizini betimsel analizden ayıran en önemli özelliği, betimsel analizde fark edilemeyen kavram ve temaları ortaya çıkarabilmesidir (Sığır, 2018). Bu tanımlardan hareketle yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait verilerle geçerli çıkarımlar yapabilmek amacıyla öğrencilerin görüşme formundaki sorulara verdiği yanıtların çözümlemeleri yapılmış ve veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Öğrencilerin ROPT'de çözdüğü problemlerde kullandıkları stratejiler, bu stratejileri seçme sebepleri, farklı stratejilerin kullanımına dair görüşleri alınmış, yarı yapılandırılmış görüşme formuna verilen yanıtlar ROPT'den elde edilen verileri doğrulamak için kullanılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin ROPT'ye verdikleri yanıtların analizi, yarı yapılandırılmış görüşme sürecinde teyit edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda bulunan sorular öğrencinin problemi hangi stratejiyle çözdüğü, neden o stratejiyi tercih ettiği, başka hangi strateji kullanabileceği gibi sorulardan oluşmaktadır ve form Ek 3’te sunulmuştur.

3.5.3. MDİGA’ dan Elde Edilen Verilerin Analizi: MDİGA’ya verilen yanıtlar betimsel analize tabi tutulmuştur. Betimsel analizde analiz sürecinde toplanan verilerin hacmi azaltılır, kategoriler tanımlanır, gruplara ayrılır ve daha anlaşılır bir şekilde ifade edilir (Patton, 2018). Bu bağlamda MDİGA ile öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri Ernest’in belirlediği görüş kategorilerine (enstrümental, Platonist, problem çözme) uyacak şekilde kodlanmıştır. Böylelikle öğrencilerin hangi görüşe hangi görüşe daha yakın oldukları tespit edilmiştir.

Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerden hangi kategoriye dahil olduğu belirlenirken MDİGA’da verdiği yanıtlar incelenmiştir. Öğrencilerin 14 soruya verdiği yanıtlarından bir kısmı herhangi bir kategoriye dahil edilememiştir. Örneğin, MDİGA’ nın üçüncü sorusuna verilen “Eğlenceli oyunlar öğrenmek isterim” yanıtı; beşinci sorusuna verilen “Matematiğe müzik dinleyerek çalışıyorum” yanıtı; dokuzuncu sorusuna verilen “Matematiği sevmiyorum çünkü sıkıcı” yanıtı, onuncu sorusuna verilen “Öğretmenimin daha hızlı anlatmasını isterdim çünkü bazen sıkılıyorum” yanıtı, vb. matematiğin doğasına ilişkin görüşlerden herhangi birine dahil değildir.

Öğrencilerin verdiği yanıtlardan matematiğin doğasına ilişkin bir kategoriye dahil edilebilecek olanların yarısından fazlası aynı kategoriye dahil olduğunda öğrencinin görüşü o kategoriye alınmıştır. Örneğin B1’in MDİGA’ya verdiği yanıtlarda 4’ü enstrümental görüşe yakinken 10’u problem çözme görüşüne yakındır. Bu sebeple öğrenci problem çözme görüşüne dahil edilmiştir. B1’in MDİGA’nın beşinci sorusuna verdiği “Matematiği test çözerek öğrenebileceğimi düşünüyorum.” yanıtı enstrümental görüşe yakinken birinci soruya verdiği “Matematik, hayatımızda karşımıza çıkan, sadece sayılardan ibaret olmayan bir derstir.” yanıtı problem çözme görüşüne yakındır. Anketin analizinde kullanılan rubrik Ek 7’de sunulmuştur.

Öğrencilerin verdiği yanıtlarda birkaç görüşü içeren yanıtlar varsa “kararsız” olarak kodlanmıştır. Kararsız kodlamaya örnek olarak B5’in çelişkili ifadeleri şu şekilde açıklanabilir: B5’in yanıtlarından 8 tanesi kategorilere dahil edilmiştir. Bu yanıtlardan 3’ü enstrümental görüşe, 2’si Platonist görüşe, 3’ü de problem çözme görüşüne yakındır. Öğrencinin baskın bir kategoriye yansıtan bir yanıtı bulunmamaktadır. Bu sebeple “kararsız” olarak kodlanmıştır. Örneğin, öğrencinin MDİGA’nın ikinci sorusuna verdiği “Matematik, sayısal ve matematiksel sorunları çözmemize yarar.” yanıtı enstrümental görüşe yakinken, on ikinci sorusuna verdiği “Matematik dersinde kendimi yeterli görüyorum çünkü konulara ilgiliyim.” yanıtı Platonist

görüŖe, altıncı sorusuna verdiği “Problem, bir sorun veya engelin yazıya dökülmüş halidir.” yanıtı ise problem çözme görüşüne yakındır.

MDİGA’ da bir uzman ve araştırmacı tarafından rastgele seçilen 10 kağıt (5 özel yetenekli, 5 normal gelişim gösteren olmak üzere) analiz edilmiştir. Sadece bir öğrenci matematiğe ilişkin görüş kategorisinde araştırmacı tarafından “enstrümental görüş” olarak kodlanırken; uzman tarafından “problem çözme görüşüne” dahil edilmiştir. Öğrencinin kağıdı detaylı incelendiğinde öğrencinin çelişkili ifadeleri dikkat çekmiş ve öğrencinin “kararsız” olarak kodlanmasına karar verilerek araştırmacı ve uzman arasında fikir birliği sağlanmıştır.

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Bu bölümde ROPT, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve MDİGA için yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına değinilmiştir.

3.6.1. ROPT’nin Geçerlik ve Güvenirliği: Kapsam geçerliği, belirli amaç doğrultusunda ölçme araçlarının ölçmesi gereken özelliği tam olarak ölçebilmesidir (Mutluer, 2022). Kapsam geçerliği için öğrencilerin farklı stratejiler kullanabilecekleri problemler seçilmiştir. Kapsam geçerliği için yapılabilecek işlemlerden biri belirtke tablosu oluşturmak ve bir diğeri ise uzman görüşü almaktır (Mutluer, 2022). Bu araştırmada da araştırmacı tarafından hazırlanan problemler uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar problemleri, öğrenci düzeylerine uygunluğu, yazım kuralları, anlaşılabilirliği, süre ve olanaklar olarak öğrencilere uygunluğu açısından değerlendirmişlerdir. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda ROPT’ye son hali verilmiştir. Belirtke tablosu olarak ise ROPT’de bulunan problemlerin çözümü için kullanılabilecek stratejiler tablolaştırılmış 3.3.1. RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİ başlığı altında Tablo 3’te verilmiştir.

Nitel araştırma sonuçlarının benzer durum ve ortam koşulları için genellenebilmesi dış geçerlik olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimsek, 2018). Bu araştırmada da hazırlık, uygulama ve değerlendirme kısımları detaylı olarak açıklanmış ve ayrıntılı betimleme yapılarak dış geçerlik artırılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçleri ayrıntılı olarak örneklerle bulgular kısmında sunulmuştur.

Araştırma sürecinde kullanılan ölçme araçlarında olması istenen bir nitelik de güvenirliktir. Ölçülmek istenen özelliğin amacına uygun ölçme araçları kullanıldığında özelliğin doğru sonuçlar vermesi beklenir (Mutluer, 2022). Güvenirlik için öğrencilerin esneklik puanlarının hesaplanmasında kullanılan rubrik Ek 5’te, öğrencilerin başarı puanlarının hesaplanmasında kullanılan rubrik Ek 6’ da verilmiştir. Puanlamalar hazırlanan rubriklere göre yapılmıştır. Aynı zamanda güvenirlik açısından da iki puanlayıcı tarafından (araştırmacı ve uzman)

puanlanmıştır. Rubriklere göre yapılan puanlamalarda iç tutarlılık kat sayısı Cronbach α hesaplanmıştır.

3.6.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Geçerlik ve Güvenirliği: Yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlar görüşme formunda yer alan sorulara ekleme veya çıkarma yapmamıştır. Yapılan çalışmaların iç geçerliğinin sağlanması için yapılacak çalışmalardan biri de çeşitlemedir. Çeşitleme, farklı yöntemlerin, veri kaynakların, araştırmacıların araştırma bulguları ve bulguların analizi için bir arada kullanılması ve çapraz kontrollerin yapılmasıdır (Denzin ve Lincoln, 2005). Öğrencilerin esneklik göstergelerini belirleyebilmek için ROPT'ye ek olarak yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler de kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun güvenirliliği için formdan elde edilen veriler iki uzman tarafından kodlanmıştır.

3.6.3. MDİGA'nın Geçerliği ve Güvenirliği: MDİGA'nın geçerliği için uzman görüşleri alınmıştır. Uzmanlar anketteki sorulara ekleme veya çıkarma yapmamış, soruların öğrenci düzeylerine uygun ve anlaşılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca MDİGA'dan elde edilen bulgular sunulurken, dış geçerliğin sağlanması için yapılacak işlemlerden biri olan ayrıntılı betimlemeye yer verilmiştir. MDİGA'ya öğrencilerin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar alınmış, dış geçerlik artırılmaya çalışılmıştır.

MDİGA'dan elde edilen verilerin analizi de iki kodlayıcı tarafından yapılmış ve kodlayıcılar arasındaki uyuma bakılmıştır. Bu şekilde MDİGA'dan elde edilen verilerin güvenirliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırmada planlanan takvime uyulmuştur. Araştırmanın uygulama safhalarında sessiz çalışma ortamları oluşturmaya özen gösterilmiştir. Problemlerin çözümünde başarı puanlarına ve strateji tercihlerine etki edecek deneyimler yaşanmaması için uygulamalar titiz ve dikkatli bir şekilde yürütülmüştür. Görüşmelerde öğrencileri yönlendirici ifadelerin kullanımından kaçınılmıştır. Araştırmanın güvenirliliği ve geçerliği için gerekli çalışmalar yapılmıştır.

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu kısımda sırasıyla her bir alt probleme ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme süreçleri nasıldır?” şeklindeydi. 5. sınıf öğrencilerine uygulanan ROPT’yi çözme süreçlerinin betimsel analizi yapılmış olup, sonuçlar Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6

Rutin olmayan problem testini çözme süreçlerinin betimsel analizi

Stratejiler	1.Problem		2.Problem		3.Problem		4.Problem		5.Problem		6.Problem		7.Problem		8.Problem	
	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P
Sistematik Liste	-	-	-	-	-	-	-	-	19	16	-	-	-	-	3	1
Tahmin Kontrol	-	-	-	-	-	-	4	19	-	-	-	-	-	-	12	4
Diyagram Çizme	11	3	-	-	11	6	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
Bağıntı Bulma	1	1	-	-	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Tahmin Etme	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	11	18	-	-	-	-
Problemi Basitleştirme	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geriye Doğru Çalışma	-	-	-	-	10	9	7	-	-	-	1	-	3	-	7	13
Tablo Yapma	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Mantıksal Muhakeme	11	3	20	18	2	11	6	-	10	3	8	2	-	12	20	19
Eleme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	7
Doğrudan Çözüm	14	11	-	-	9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kodlama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Boş Bırakma	-	4	-	2	-	-	1	1	-	3	1	-	2	8	-	1

Öğrencilerin kullandığı farklı strateji sayıları da Tablo 6’ da özetlenmiştir. Tabloya bakıldığında, B öğrencilerinin P öğrencilerine göre daha fazla sayıda strateji kullandığı ve daha farklı stratejileri seçtiği görülmüştür. P öğrencileri rutin olmayan problem testine verdiği yanıtlarda genellikle tek çözümü yeterli bulmuşlardır.

Şekil 5’ te P6’nın ikinci probleme verdiği yanıt görülmektedir.

Şekil 5

P6'nın tek strateji ile çözdüğü problem örneği

4. SORU: Usta ve işçilerden oluşan 10 kişilik grup bir işten toplam 128 lira kazanıyor. Bir usta 20 lira, bir işçi 8 lira alıyorsa bu grupta kaç usta vardır?

1.çözüm:

$$\begin{array}{r} 8 \times 6 = 48 \\ 20 \times 4 = 80 \\ \hline 128 \end{array}$$

4 usta vardır.

2.çözüm:

3.çözüm:

Problemi basitleştirme, kodlama, tablo yapma ve değişken kullanma stratejileri genellikle öğrenciler tarafından daha az tercih edilen stratejiler arasındadır. Buna karşın, doğrudan çözüm, geriye doğru çalışma, diyagram çizme, tahmin kontrol stratejileri öğrenciler tarafından daha çok kullanılmıştır. Bunun sebebi öğrencilerin 5. sınıf düzeyi olması ve diyagram çizerek veya tahmin kontrol stratejisiyle çözüme daha kolay ulaşabileceklerini düşünmeleri ve bu stratejileri kendi düzeylerine daha uygun görmeleri olabilir.

Rutin olmayan her bir problem için öğrencilerin verdiği cevaplar tek tek analiz edildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

4.1.1. ROPT' nin Birinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: ROPT'deki ilk problem; ilişki, düzen veya örüntü oluşturma eğilimini artırabilecek bir problemdir. Bu problem tablo yapma, bağıntı bulma, mantıksal muhakeme, diyagram çizme, problemi basitleştirme, doğrudan çözüm stratejileriyle çözülebilen bir rutin olmayan problemidir.

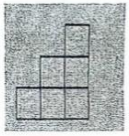
Hem B hem de P öğrencilerinin birinci probleme verdikleri yanıtlarda diyagram çizme, bağıntı bulma ve mantıksal muhakeme stratejilerini kullandıkları veya doğrudan çözüm yaptıkları görülmüştür. Bu problemin çözümünde tablo yapma stratejisi de kullanılabilecekken 40 öğrenciden hiçbiri bu stratejiyi kullanmamıştır.

Doğrudan çözüm, problemi matematik kuralları çerçevesinde doğrudan işleme yönelerek yapılan çözüm olarak nitelendirilebilir. Şekil 6'da doğrudan çözüme örnek olabilecek çözüm verilmektedir.

Şekil 6

B13'ün kullandığı doğrudan çözüm stratejisi

1.SORU Şekildeki gibi 20 basamak oluşturmak için kare tuğlalardan kaç tanesine ihtiyaç vardır?



(Altaki satırın 20 olması yeterli ya. Ve sonra bu satırlar üstte yiden iken bir azalıyorlar.)

1. Çözüm

20	165
19	9
18	8
17	7
16	6
15	5
14	4
13	3
12	2
11	1
10	
<u>165</u>	<u>210</u>

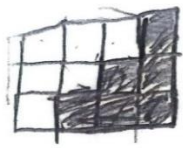
kare toplamına ihtiyacı vardır.

20 B öğrencisinden 14 öğrenci doğrudan çözümü, 11 öğrenci diyagram çizme stratejisini, 11 öğrenci mantıksal muhakeme stratejisini kullanırken, sadece bir öğrenci bağıntı kurma stratejisini kullanmıştır. B öğrencilerinden altı öğrenci üç farklı strateji kullanırken, yedi öğrenci iki farklı strateji, yedi öğrenci ise bir tek strateji kullanarak problemi çözmüştür. Farklı strateji kullanan öğrencilerin çoğu, doğru sonuca ulaşmış ayrıca her çözümde aynı cevaba ulaştığını kontrol etmiştir. İki öğrenci iki farklı sonuca ulaşmış ve cevapların farklılığını göz ardı etmiştir.

B9 ile kodlanan öğrenci problemin çözümünde problemi basitleştirme stratejisini Şekil 7'deki gibi kullanmıştır. Önce küçük bir şekil çizerek çözümü düşünmüş, sonrasında soruda verilen şekil için bu mantığı uyarlamış ve doğru sonuca ulaşmıştır.

Şekil 7

B9'un kullanmış olduğu problemi basitleştirme stratejisi



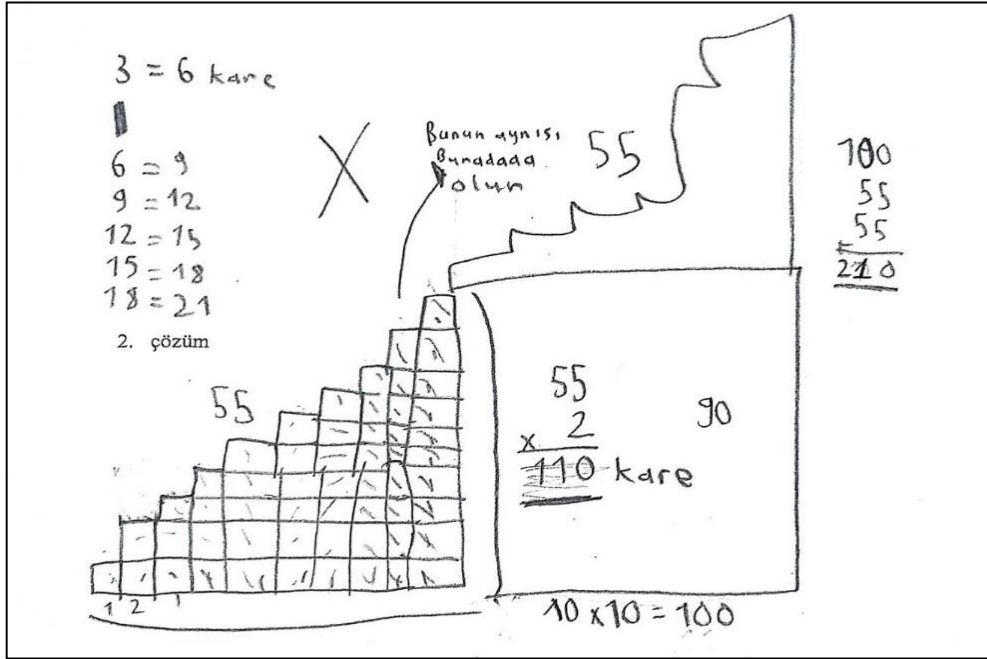
2 tanesini
birleştirirsek
20'lik bir dikdörtgenle ediyoruz

21	420
<u>20</u>	<u>210</u>
420	

B5, diyagram çizme stratejisini Şekil 6'daki gibi kullanmış ve problemi başarılı bir çözüme ulaştırmıştır. Öğrenci, basamakları parçalayarak birbirine eş iki kısım ve bir dikdörtgen elde etmiş, onları ayrı ayrı hesaplayarak çözüme ulaşmıştır. Ayrıca öğrencinin bu soruda hem diyagram çizme hem de mantıksal muhakeme stratejilerini kullandığı görülmüştür.

Şekil 8

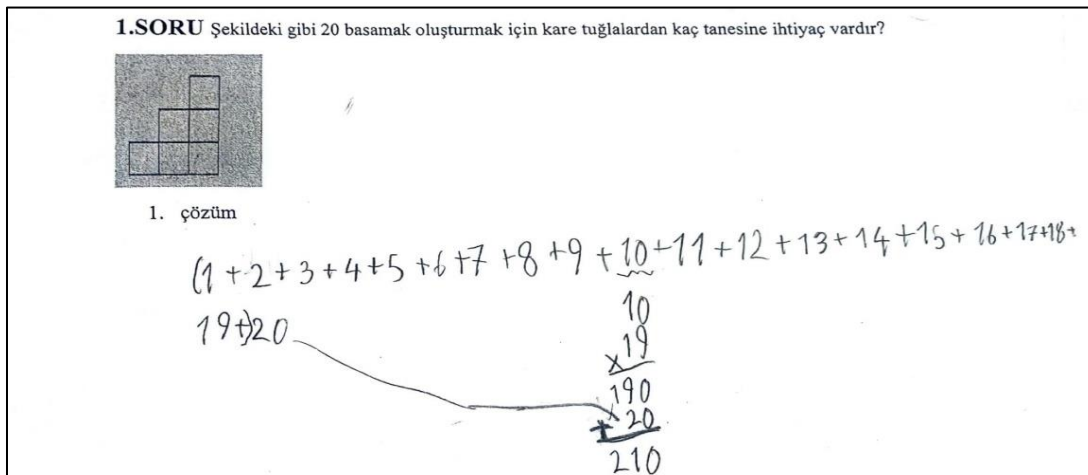
B5'in kullanmış olduğu diyagram çizme stratejisi



Mantıksal muhakeme stratejisini kullanan B8' in çözümü Şekil 9' da sunulmuştur. Çözümde Gauss yöntemini kullanan bu öğrenciye yöntemi nereden öğrendiği sorulduğunda, “*babam bana böyle bir soru sormuştu, toplama işlemini daha kolay yapmak için Gauss yöntemi kullanılıyormuş, ben de artık kısa yoldan topluyorum*” şeklinde yanıtlamıştır.

Şekil 9

B8' in kullanmış olduğu mantıksal muhakeme stratejisi



Birinci probleme verilen yanıtlarda 20 P öğrencisinden; 13 öğrenci doğrudan çözümü tercih ederken, beş öğrenci diyagram çizme stratejisini, üç öğrenci mantıksal muhakeme stratejisini ve sadece bir öğrenci bağıntı bulma stratejisini kullanmıştır. Öğrencilerin dördü ise soruya cevap vermeyip boş bırakmıştır.

P2, bağıntı bulma stratejisini Şekil 10'daki gibi kullanmıştır. Her adımın bir önceki adımdan bir fazla olduğunu düşünüp bu şekilde doğru cevaba ulaşmıştır.

Şekil 10

P2' nin kullanmış olduğu bağıntı bulma stratejisi

2. çözüm:

1. adım: $\boxed{1} + 1$ 2. adım: $\boxed{2} + 1$ 3. adım: $\boxed{3} + 1$ 4. adım: $\boxed{4} + 1$ 5. adım: $\boxed{5} + 1$ 6. adım: $\boxed{6} + 1$ 7. adım: $\boxed{7} + 1$ 8. adım: $\boxed{8} + 1$ 9. adım: $\boxed{9} + 1$ 10. adım: $\boxed{10} + 1$

11. adım: $\boxed{11} + 1$ 12. adım: $\boxed{12} + 1$ 13. adım: $\boxed{13} + 1$ 14. adım: $\boxed{14} + 1$ 15. adım: $\boxed{15} + 1$ 16. adım: $\boxed{16} + 1$ 17. adım: $\boxed{17} + 1$ 18. adım: $\boxed{18} + 1$

19. adım: $\boxed{19} + 1$ 20. adım: $\boxed{20} + 1$

$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14+15+16+17+18+19+20=200$

P öğrencilerinden birinci soruyu sadece bir öğrenci üç farklı strateji çözerken, dört öğrenci iki farklı strateji kullanmış, 11 öğrenci ise tek bir stratejiyi kullanmakla yetinmiştir. Dört öğrenci ise problemi yanıtsız bırakmıştır. Probleme verilen cevapların doğruluk durumuna bakıldığında ise, altı öğrenci doğru çözüme ulaşmıştır. İki farklı strateji kullanan iki öğrenci stratejilerinin birinde doğru cevaba diğerinde ise yanlış cevaba ulaşmış, cevaplarını karşılaştırma ihtiyacı duymamıştır. Öğrencilerden yedisi ise strateji kullansa bile işlem hatası, mantık hatası veya işlemi yarıda bırakma gibi sebeplerle problemi doğru bir çözüme ulaştıramamıştır.

4.1.2. ROPT' nin İkinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: ROPT'nin ikinci problemi, öğrencilerin mantıksal yorumla çözüm üretmesini gerektiren günlük hayat probleminden oluşmaktadır. Hem B hem de P öğrencilerinin bu problemin çözümünde problemi basitleştirme stratejisini ve mantıksal muhakeme stratejisini kullandıkları veya doğrudan çözüm yaptıkları görülmektedir. B öğrencilerinin, P öğrencilerinden farklı olarak değişken kullanma stratejisini de kullandığı fark edilmektedir ki bu strateji öğrencilerden beklenmeyen bir çözümdür.

B öğrencilerinin bu probleme verdikleri cevaplarda; tamamının mantıksal muhakeme stratejisini kullandığı, sadece bir öğrencinin bu stratejinin yanı sıra problemi basitleştirme stratejisini, yine sadece bir öğrencinin de bu stratejinin yanı sıra değişken kullanma stratejisini de kullandığı gözlemlenmiştir.

B7 ile kodlanan öğrencinin ikinci problemde değişken kullanma stratejisiyle yaptığı çözüm Şekil 11’ de verilmektedir. Öğrencinin bu çözümde değişken kullanmayla birlikte mantıksal muhakeme stratejisini de kullandığı görülmektedir.

Şekil 11

B7’ nin kullanmış olduğu değişken kullanma stratejisi

2.SORU: Üzerinde 9 yazan tuşu tuşu bozuk olan bir hesap makinesinde 118×29 işleminin sonucunu nasıl hesaplaya bilirsiniz?

1. ÇÖZÜM

$$\begin{array}{r} 118 \times 20 = \Delta \\ (118 \times 3) \times 3 = \square \\ \hline \text{cevap} \end{array}$$

B1’in ikinci problemin çözümünde mantıksal muhakeme stratejisini nasıl kullandığı Şekil 12’de gösterilmektedir. Öğrenci 29 sayısını parçalayarak parantez içine alıp toplam şeklinde yazarak doğru cevaba ulaşmıştır.

Şekil 12

B1’ in kullanmış olduğu mantıksal muhakeme stratejisi

3.çözüm $118 \times (5+5+5+5+5+4)$

29 u parçalayarak topladım. Paranteze alıp sonra 118 ile çarpacağım

B20’nin ikinci probleme verdiği doğrudan çözüm Şekil 13’te gösterilmektedir. Öğrenci, sayıyı 29 ile çarpmanın, 29 kez alt alta toplamayla eşit olduğunu düşünerek doğru sonuca ulaşmıştır.

Şekil 13

B20'nin kullanmış olduğu doğrudan çözüm stratejisi

[illegible]

B öğrencilerinin kullandıkları strateji sayılarına bakıldığında ise; dört öğrencinin iki farklı strateji kullanarak, 16 öğrencinin ise tek bir strateji kullanarak çözüme ulaştığı görülmektedir. Öğrencilerden sadece biri seçtiği bir stratejiyi (mantıksal muhakeme) iki farklı şekilde kullanmıştır.

B15 ile kodlanan öğrencinin mantıksal muhakeme stratejisini iki farklı şekilde kullandığı Şekil 14’te sunulmaktadır.

Şekil 14

B15'in kullanmış olduğu iki farklı mantıksal muhakeme stratejisi

2.SORU: 9 tuşu bozuk olan bir hesap makinesinde 118x29 işleminin sonucunu nasıl hesaplaya bilirsiniz?

1.çözüm:

$$\begin{array}{r} 118 \\ \times 29 \\ \hline 1062 \\ + 2360 \\ \hline 3422 \end{array}$$

2.çözüm

$$\begin{array}{r} 236 \\ \times 145 \\ \hline 944 \\ + 2360 \\ \hline 3420 \\ + 1180 \\ \hline 3422 \end{array}$$

B15, ilk çözümünde çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğini kullanmış, sağlamasını da yapıp cevabı doğrulamıştır. İkinci çözümünde ise çarpanlardan birinin iki katını diğer çarpanın yarısı alırsa çarpımın değişmediğini düşünerek işlem yapmıştır. Öğrenciyle yapılan birebir görüşmede öğrenciye işlemi nasıl yaptığı sorulduğunda, öğrenci “Önce 236 ile 14 ü çarpardım. Yarımına 236’yı çarpmak zaten 118 edeceği için bulduğum sonuca 118 eklerim.” şeklinde yanıtlamıştır.

Rutin olmayan ikinci probleme B öğrencilerinin vermiş olduğu cevapların doğruluk durumuna bakıldığında ise, öğrencilerin 16’sı doğru bir çözüme ulaşırken dördü ya işlem hatası ya da yarıda bırakma sebepleriyle doğru sonuca ulaşamamıştır. P öğrencilerinin ikinci probleme verdiği cevaplar analiz edildiğinde; 20 öğrenciden 18 öğrencinin mantıksal muhakeme stratejisini, sadece bir öğrencinin problemi basitleştirme stratejisini, bir öğrencinin de doğrudan çözümü kullandığı görülmektedir.

P15, problemi basitleştirme stratejisini nasıl kullandığı Şekil 15’ te sunulmaktadır. Önce daha küçük sayılarla işlem yapıp çözümün doğruluğuna bakmış daha sonra da problemde istenen sayılarla işlem yapmış ve doğru sonuca ulaşmıştır. Öğrenci ile yapılan birebir görüşmelerde “Bu soruları hep bu şekilde küçük sayıları deneyerek sağlamasını yaparım.” ifadesini kullandığı görülmüştür. Ayrıca bu öğrenci ikinci soruda problemi basitleştirme stratejisini kullanan tek öğrencidir.

Şekil 15

P15’in kullanmış olduğu problemi basitleştirme stratejisi

2.SORU: Üzerinde 9 yazan tuşu tuşu bozuk olan bir hesap makinesinde 118×29 işleminin sonucu nasıl hesaplaya bilirsiniz?

1. ÇÖZÜM

(1) $\begin{array}{r} 118 \\ \times 9 \\ \hline 1062 \end{array}$

(2) $\begin{array}{r} 118 \\ \times 4 \\ \hline 472 \end{array}$

(3) $\begin{array}{r} 118 \\ \times 5 \\ \hline 590 \end{array}$

(4) $\begin{array}{r} 590 \\ + 472 \\ \hline 1062 \end{array}$

$\begin{array}{r} 1062 \\ 2360 \\ + 3422 \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{r} 118 \\ \times 20 \\ \hline 2360 \end{array}$

Burada 590
ile çarpımının 9 ile
çarpımına eşit
olduğunu gördüm.

Burada ise sonucu
buldum.

P öğrencilerinden 16’sı bu problemi çözmek için tek bir strateji ile yetinmiş, sadece iki öğrenci iki farklı strateji kullanırken, iki öğrenci ise probleme hiçbir şekilde çözüm sunmamıştır. Ayrıca P öğrencilerinden sadece biri mantıksal muhakeme stratejisini nasıl

kullandığı Şekil 16’da sunulmaktadır. Bu öğrenci yapmış olduğu çözümlerin birinde çarpma işleminin toplama işlemi üzerine, diğerinde çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğini kullanmıştır.

Şekil 16

P5’in kullanmış olduğu çarpma işleminin dağılma özelliği

2.SORU: Üzerinde 9 yazan tuşu bozuk olan bir hesap makinesinde 118×29 işleminin sonucunu nasıl hesaplaya bilirsiniz?

1.çözüm:

$$\begin{array}{r} 118 \\ \times 30 \\ \hline 000 \\ + 354 \\ \hline 3540 \end{array} \quad \text{Cevap: } 3422$$

$$\begin{array}{r} 3540 \\ - 118 \\ \hline 3422 \end{array}$$

2.çözüm:

$$\begin{array}{r} 118 \\ \times 28 \\ \hline 944 \\ + 236 \\ \hline 3304 \end{array} \quad \text{Cevap: } 3422$$

Şekil 16, P5 öğrencisinin çarpma işleminin dağılma özelliğini kullanarak 118×29 işleminin sonucunu hesapladığını göstermektedir. İlk çözümde, 118×30 hesaplanarak 3540 elde edilir, ardından 118 çıkarılarak 3422 sonucuna ulaşılmıştır. İkinci çözümde, 118×28 hesaplanarak 3304 elde edilir, ardından 118 eklenerek 3422 sonucuna ulaşılmıştır. Her iki çözümde de sonuç 3422 olarak belirtilmiştir.

Ayrıca 20 P öğrencisinin ikinci probleme verdiği cevapların doğruluk durumuna bakıldığında, 15 öğrencinin doğru çözüme ulaştığı, iki öğrencinin probleme hiç yorum yapmadığı, üç öğrencinin de strateji kullandığı halde işlem hatası yaptığı için doğru çözüme ulaşamadığı görülmüştür.

4.1.3. ROPT’ nin Üçüncü Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: ROPT’ de üçüncü problem, bir şeklin görünümünü, yapısını, parçalarını özetleyen şematik çizimden oluşan rutin olmayan bir problemidir. Problemin çözümünde hem B hem de P öğrencilerinin diyagram çizme, geriye doğru çalışma, mantıksal muhakeme stratejilerini veya rutin çözümü kullandığı görülmektedir. B öğrencileri, P öğrencilerinden farklı olarak bağıntı bulma stratejisini de kullanmışlardır.

20 P öğrencisinden 11’i diyagram çizme stratejisini, 10’u geriye doğru çalışma stratejisini, yedisi öğrenci bağıntı bulma stratejisini kullanmış, dokuzu da rutin çözümle sonuca ulaşmıştır. Şekil 17’de geriye doğru çalışma stratejisini kullanan B6’nın çözümü sunulmuştur.

Şekil 17

B6'nın kullanmış olduğu geriye doğru çalışma stratejisi

3.SORU 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa, kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Her sıçrayışta 4 m yükselip, duvar kaygan olduğu için 1 m geri kayar. Kaçınıcı sıçrayışta kuyudan çıkar?

1. ÇÖZÜM



1. $\frac{10}{-4} = 6$

2. $\frac{6}{+1} = 7$

3. $\frac{7}{-4} = 3$

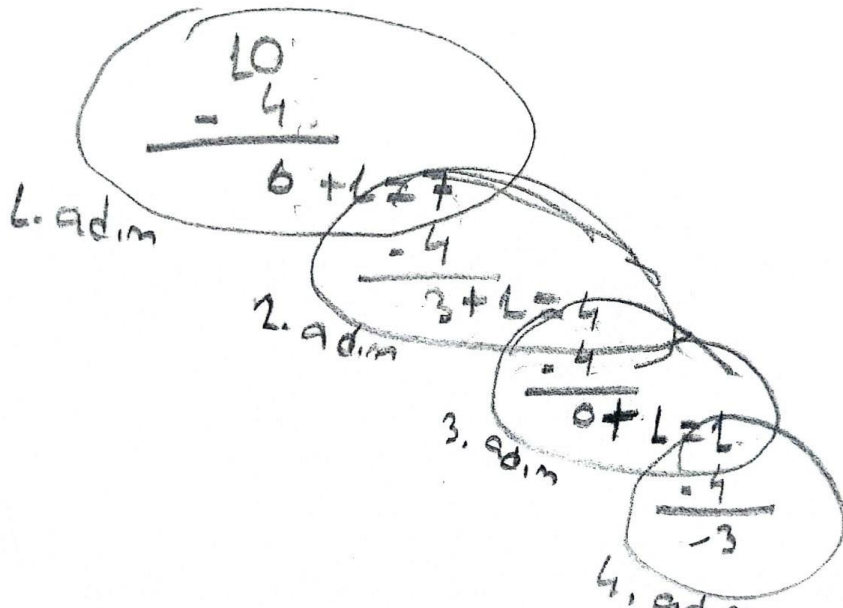
4. $\frac{3}{+1} = 4$

5. $\frac{4}{-4} = 0$

Geriye doğru düşünme stratejisini kullanan B7'nin çözümü Şekil 18'de sunulmaktadır.

Şekil 18

B7'nin kullanmış olduğu geriye doğru çalışma stratejisi



1. adım $\frac{10}{-4} = 6$

2. adım $\frac{6}{+1} = 7$

3. adım $\frac{7}{-4} = 3$

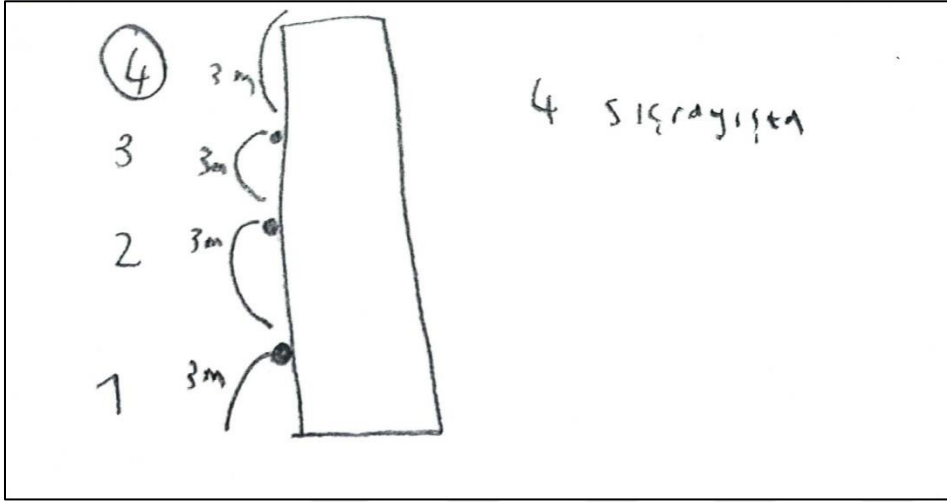
4. adım $\frac{3}{+1} = 4$

B7 ile kodlanan öğrenci ile yapılan birebir görüşmede çözümü yaparken öğrencinin “Üçüncü adımda tam sıfır oluyor ama bizden istenen 10’u geçmesi bu yüzden kurbağa bir kez daha zıplamalı” şeklinde düşüncesini paylaştığı görülmektedir. Öğrenci bu problemde geriye doğru giderken 10 sayısına ulaşmanın değil 10 sayısını geçmenin gerektiğini düşünerek hatalı çözüm yapmıştır.

Diyagram çizme stratejisini kullanan B5'in çözümüne ilişkin örnek Şekil 19'da sunulmaktadır. Öğrenci ile yapılan birebir görüşmede, neden bu çözümü yapmayı tercih ettiği sorulduğunda “Böyle soruları şekil çizerek daha kolay yapabiliyorum, öğretmenimiz öğretti.” şeklinde yanıtlamıştır.

Şekil 19

B5'in kullanmış olduğu diyagram çizme stratejisi



B öğrencilerinden bu problemi üç farklı strateji kullanarak çözen dört öğrenci, iki farklı strateji kullanarak çözen 11 öğrenci, tek bir strateji kullanarak çözen beş öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilerin yarısı doğru çözüme ulaşamazken diğer yarısı doğru cevaba ulaşabilmiştir. Doğru sonuca ulaşamayan öğrenciler, doğru bir strateji kullanmış ve işlem hatası yapmamış olmalarına rağmen 10 metrede kuyudan çıkamayacağını düşündükleri için mantık hatası yapmış 10 metreden sonra bir adım daha atması gerektiğini hesap etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin problemi gerçek hayatla ilişkilendirememeleriyle açıklanabilir.

20 P öğrencisinin rutin olmayan üçüncü probleme verdiği yanıtlar analiz edildiğinde 12 öğrenci mantıksal muhakeme, dokuz öğrenci geriye doğru çalışma, beş öğrenci diyagram çizme stratejilerini kullanırken, 11 öğrenci de doğrudan çözümü tercih etmiştir.

Mantıksal muhakeme stratejisini iki farklı şekilde kullanan P2'nin çözümü Şekil 20'de sunulmaktadır.

Şekil 20

P2' nin kullanmış olduğu mantıksal muhakeme stratejisi

Handwritten solution for P2:

1. zıplayış: $10 \text{ m'lik yerin } (3) \text{ metresinde}$

2. zıplayış: $10 \text{ m'lik yerin } (6) \text{ metresinde}$

3. zıplayış: $10 \text{ m'lik yerin } (9) \text{ metresinde}$

4. zıplayış: $10 \text{ m'lik yerin } (12) \text{ metresinde, (kani çıkmış)}$

2. çözüm:

$0+4=4-1=3$

Her bir zıplayışta 3 m yukarı çıkar.

Buna göre toplam 10 m yüksekliğe yada 10 m yüksekliğin üstüne çıkması gerek

3. çözüm:

6 9 12

$3 + 3 + 3 + 3 = 12$

1. zıplayış 2. zıplayış 3. zıplayış 4. zıplayış

(4. zıplayışta kuyudan çıkmış tır.)

P öğrencilerinin üçüncü probleme verdikleri yanıtlara göre üç farklı strateji kullanan dört öğrenci, iki farklı strateji kullanan 10 öğrenci vardır. Diğer öğrenciler tek strateji ile sonuca ulaşmıştır. Probleme verilen cevapların doğruluk durumuna bakıldığında ise sadece üç öğrenci doğru çözüme ulaşamamıştır.

4.1.4. ROPT' nin Dördüncü Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: ROPT'nin dördüncü problemi, tek çeşide dönüştürme problemlerinden seçilmiştir. Bu tür problemlerin çözümünde 'Eğer hepsi ... olsaydı...' şeklinde düşünülüp tek çeşide dönüştürülebilir.

Öğrencilerin dördüncü probleme verdiği yanıtlara bakıldığında, P öğrencilerinin sadece tahmin ve kontrol stratejisini kullandığı, B öğrencilerinin ise tahmin ve kontrol stratejisine ek olarak geriye doğru çalışma ve mantıksal muhakeme stratejilerini de kullandığı görülmektedir.

Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan B6'nın çözümü Şekil 21'de sunulmaktadır. Öğrenci bu çözümde ustaya verilecek parayı tüm paradan adım adım çıkarıp, kalan paranın işçi ücreti olan sekizin tam katı olup olmadığına bakmıştır.

Şekil 21

B6'nın kullanmış olduğu geriye doğru çalışma stratejisi

2. ÇÖZÜM

$$\begin{array}{r} 128 \\ - 20 \\ \hline 108 \end{array} \quad 8x? \quad \text{ok}$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ - 40 \\ \hline 088 \end{array} \quad 8x? \quad \text{ok}$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ - 60 \\ \hline 068 \end{array} \quad 8x? \quad \text{ok}$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ - 80 \\ \hline 048 \end{array} \quad \downarrow \quad 8 \times 6 = 48 \quad \text{işçi}$$

u usta

Tahmin ve kontrol stratejisini kullanan B3'ün çözümü Şekil 22'de sunulmaktadır. Öğrencinin neden bu stratejiyi seçtiği sorulduğunda, "Bu tarz soruları hep deneyerek çözerim, daha kolay oluyor." şeklinde yanıtlamıştır.

Şekil 22

B3'ün kullanmış olduğu tahmin ve kontrol stratejisi

4. SORU: Usta ve işçilerden oluşan 10 kişilik grup bir işten toplam 128 lira kazanıyor. Bir usta 20 lira, bir işçi 8 lira alıyorsa bu grupta kaç usta vardır?

1. Çözüm

1 usta = 20	4 usta 6 işçi
2 usta = 40	
3 usta = 60	
4 usta = 80	
5 usta = 100	
6 usta = 120	

1 işçi = 8
2 işçi = 16
3 işçi = 24
4 işçi = 32
5 işçi = 40
6 işçi = 48

$$\begin{array}{r} 48 \\ + 80 \\ \hline 128 \end{array}$$

Bu sorunun çözümü için 20 B öğrencisinden iki öğrenci üç farklı strateji kullanmış bu stratejilerin sonunda da doğru sonuca ulaşmıştır. Altı öğrenci iki farklı strateji kullanmış bu stratejilerin sonunda da doğru sonuca ulaşmıştır. 20 öğrenciden sadece bir öğrenci probleme yanıt vermezken geri kalanlar tek strateji kullanmış ve sorunun doğru çözümüne ulaşmıştır.

Mantıksal muhakeme stratejisini iki farklı şekilde kullanan B16'nın çözümleri Şekil 23'te verilmiştir. İlk çözümünde, gruptakilerin tamamını işçi olarak aldığı anda artan parayı bulmuş ve bu miktarı ustalara paylaştığında usta ve işçi sayısına ulaşabilmiştir.

Şekil 23

B16'nın kullanmış olduğu mantıksal muhakeme stratejisi

4. SORU: Usta ve işçilerden oluşan 10 kişilik grup bir işten toplam 128 lira kazanıyor. Bir usta 20 lira, bir işçi 8 lira alıyorsa bu grupta kaç usta vardır?

1. Çözüm

$$128 - 80 = 48 \div 12 = 4$$

hepsi işçi

Aynı öğrencinin Şekil 24'te sunulan çözümünde ise gruptakilerin tamamını usta olarak aldığı doğru çözüme ulaştığı görülmektedir. Öğrenci ile yapılan birebir görüşmede bu çözümü nerden öğrendiği sorulduğunda, “Matematik öğretmenimiz bu soruları hep böyle çözüyor.” yanıtını vermiştir. Ayrıca, bu öğrenci mantıksal muhakeme stratejisini bu şekilde kullanan tek öğrencidir.

Şekil 24

B16'nın kullanmış olduğu mantıksal muhakeme stratejisi

2. Çözüm

$$200 - 128 = 72 \div 12 = 6 \quad 10 - 6 = 4$$

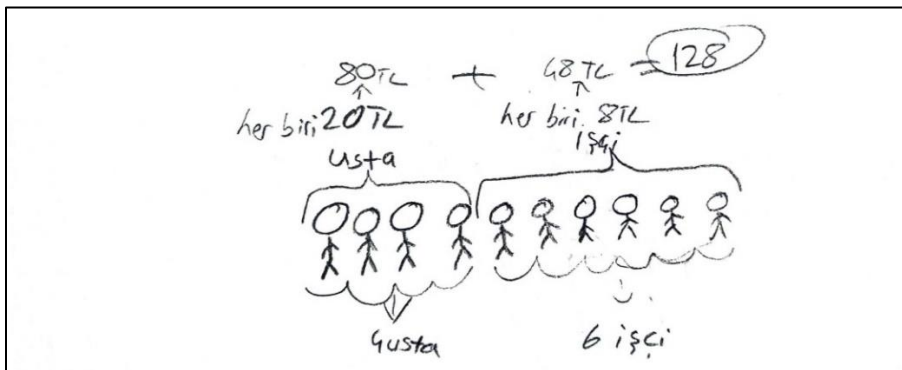
her usta 20

20 P öğrencisinin dördüncü probleme verdiği yanıtlara bakıldığında 19 öğrenci tek bir strateji olarak deneme yanılma stratejisini kullanmış ve bu öğrencilerin hepsi de doğru çözüme ulaşmıştır. Sadece bir öğrenci bu probleme yanıt vermemeyi tercih etmiştir.

Birbirine benzer şekilde deneme yanılma stratejileri kullanan P5'in cevabı Şekil 25'te sunulmaktadır.

Şekil 25

P5'in kullanmış olduğu deneme yanılma stratejisi



4.1.5. ROPT' nin Beşinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: Rutin olmayan problem testinin beşinci problemi, çözümünde bir işle ilgili mümkün olan tüm ihtimallerin düşünülüp sistematik bir şekilde liste yapmayı gerektiren rutin olmayan bir problemidir. Öğrencilerin beşinci probleme verdiği yanıtlara bakıldığında hem B hem de P öğrencilerinin sistematik liste yapma ve mantıksal muhakeme stratejilerini kullandığı görülmektedir. Bunlara ek olarak bağıntı bulma ve tablo yapma stratejilerini sadece B öğrencilerinin kullandığı gözlenmektedir.

20 B öğrencisinin tamamı sistematik liste yapma stratejisini, 12 öğrenci mantıksal muhakeme stratejisini, sadece bir öğrenci bağıntı bulma stratejisini ve sadece bir öğrenci tablo yapma stratejisini kullanmıştır. Tablo yapma stratejisini kullanan tek öğrenci olan B20'nin çözümü Şekil 26'da sunulmuştur.

Şekil 26

B20' nin kullanmış olduğu tablo yapma stratejisi

		zemin katının rengi	çatı katının rengi	
bodrum rengi	kırmızı	mor	turuncu	1
		turuncu	mor	2
	yeşil	mor	turuncu	3
		turuncu	mor	4
	sarı	mor	turuncu	5
		turuncu	mor	6
	mavi	mor	turuncu	7
		turuncu	mor	8 → cevap

Bağıntı bulma stratejisini kullanan tek öğrenci olan B4'ün çözümü Şekil 27'de verilmiştir. Çözüm içinde ayrıca mantıksal muhakeme stratejisi de kullanılmaktadır.

Şekil 27

B4'ün kullanmış olduğu bağıntı bulma stratejisi

Bodrum için tüm renkler iki kere kullanılabilir çünkü zemin kat ve çatı için 2 ihtimal var ve bunlar yer değiştirebilir. O zaman $4 \times 2 = 8$ olasılık.

Çözümünde hem sistematik liste yapma hem de mantıksal muhakeme stratejisini bir arada kullanan B2'nin cevabı Şekil 28'de verilmiştir.

Şekil 28

B2'nin kullanmış olduğu sistematik liste yapma ve mantıksal muhakeme stratejileri

5. SORU: Bir şehirde bodrum, zemin kat ve çatıdan oluşan evler farklı renklerle boyanmalıdır. Bodrum için 4 renginiz var: kırmızı, yeşil, sarı ve mavi. Fakat zemin ve çatı için sadece 2 renginiz var: Mor ve turuncu. Evleri boyamak için tüm ihtimalleri bulunuz.

1. çözüm

Bodrum: K	K
Çatı: M	T
Zemin: T	M

Bir tane bodrum rengi için
2 farklı seçenek var
 $4 \times 2 = 8$

20 B öğrencisinden bu problemi üç farklı strateji kullanarak çözen iki öğrenci, iki farklı strateji kullanarak çözen 10 öğrenci varken, geri kalan sekiz öğrenci tek bir strateji kullanarak çözmeyi yeterli bulmuştur. B öğrencilerinden sadece bir öğrencinin kullandığı iki farklı stratejide iki farklı sonuca ulaşmasına rağmen bunları kontrol etmediği görülmüştür.

B19'un sistematik liste yapma stratejisini iki farklı şekilde kullandığı görülmüş ve bu çözümler Şekil 29'da sunulmuştur. İlk çözümde olası tüm ihtimalleri sistematik bir şekilde yazmıştır.

Şekil 29

B19'un kullanmış olduğu birinci sistematik liste yapma stratejisi

1. çözüm:

Bodrum	K	K	Y	Y	S	S	M	M
Çatı	M	T	M	T	M	T	M	T
Zemin	T	M	T	M	T	M	T	M

2. çözüm:

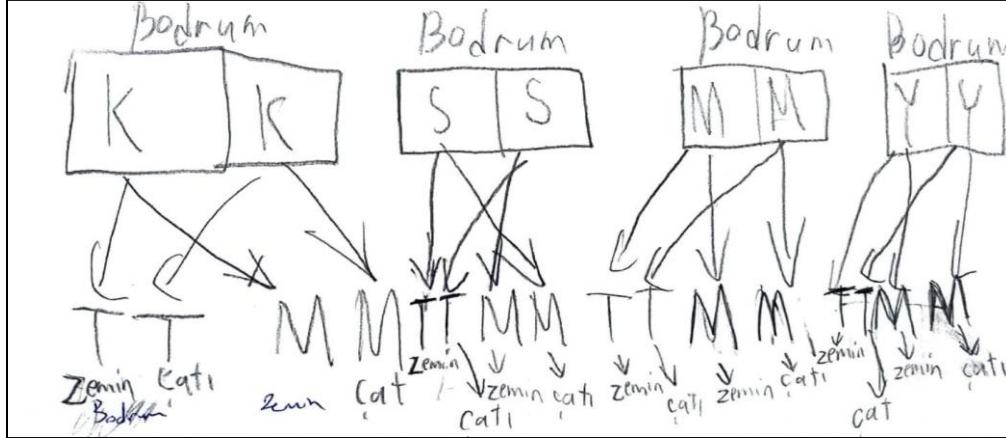
Kırmızı: ✓	Yeşil: ✓	Sarı: ✓	Mavi
K	K	Y	Y
M	T	M	T
T	M	T	M

Aynı öğrenci ikinci çözümde ise bodrum renklerini olabilecek tüm çatı ve zemin renkleriyle eşleştirerek doğru çözüme ulaşmıştır. Öğrenciyle yapılan birebir görüşmede neden bu çözümü

kullandığı sorulduğunda “böyle sıralayarak tek tek yazınca daha kolay yapıyorum.” şeklinde yanıt alınmıştır. Öğrencinin çözümü Şekil 30’da sunulmuştur.

Şekil 30

B19’un kullanmış olduğu ikinci sistematik liste yapma stratejisi



20 P öğrencisinin beşinci probleme verdiği yanıtlara göre 16 öğrenci sistematik liste yapma stratejisini, üç öğrenci mantıksal muhakeme stratejisini kullanmıştır. Sistematik liste yapma stratejisini kullanan P9’un çözümü Şekil 31’de sunulmuştur.

Şekil 31

P9’un kullanmış olduğu sistematik liste yapma stratejisi

1.çözüm: 1	2	3	4	5	6	7	8
tur:	t.	t.	t.	mor	m	m	m
mor	m.	m	m	tur	t	t	t
lar	yeşil	sarı	marı	kur	Yeşil	sarı	marı

P öğrencilerinden sadece iki öğrenci iki farklı strateji kullanırken geri kalanlar tek bir strateji kullanmayı yeterli görmüşlerdir. Beşinci probleme verilen yanıtların doğruluk durumuna bakıldığında ise 14 öğrenci doğru cevaba ulaşırken üç öğrenci işlemleri eksik ya da hatalı yapmış ve doğru cevaba ulaşamamış, üç öğrenci ise problemi yanıtsız bırakmıştır.

4.1.6. ROPT’ nin Altıncı Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: ROPT’ nin altıncı problemi, çözümünde en önemli noktanın sıralamaya nerden başlanılacağına düşünülerek yapıldığı rutin olmayan bir problemten oluşmaktadır. Öğrencilerin altıncı probleme verdiği yanıtlara bakıldığında hem B hem de P öğrencilerinin tahmin etme ve mantıksal muhakeme stratejilerini kullandığı görülmektedir. Bunlara ek olarak bağıntı bulma ve geriye doğru çalışma stratejilerini sadece B öğrencilerinin kullandığı da gözlenmektedir.

20 B öğrencisinden 11 öğrenci mantıksal muhakeme stratejisini, sekiz öğrenci tahmin etme stratejisini kullanmış, sadece bir öğrenci geriye doğru çalışma stratejisini kullanmayı denemiştir.

Geriye doğru çalışma stratejisini kullanmaya çalışan B3' ün çözümü Şekil 32'de sunulmuştur. Öğrenci kimsenin kullanmadığı bir strateji ile çözmeyi denemiş, fakat doğru cevaba ulaşamamıştır.

Şekil 32

B3'ün kullanmış olduğu geriye doğru çalışma stratejisi

6. SORU:
Evinizi boyamak için 27 kg plastik boyaya ihtiyacınız var. Boyanın üç tür kutusu var ve fiyatları şu şekilde.

1.	2.	3.
2 kg	5 kg	8 kg
5 lira	11 lira	15 lira

En düşük maliyetle ihtiyacınızı karşılamak için hangi boya kutularından kaç tane almalısınız?

1. çözüm

$27 - 5 \text{ kg} = 22 \text{ kg} \rightarrow 11 \text{ lira harcadık}$

$11 \times 5 \text{ TL} = 55 \text{ lira daha harcadık}$

$22 \text{ kg} \div 2 \text{ kg} = 11$

$11 \times 5 \text{ TL} = 55 \text{ lira}$

$55 + 11 = 66 \text{ Lira}$

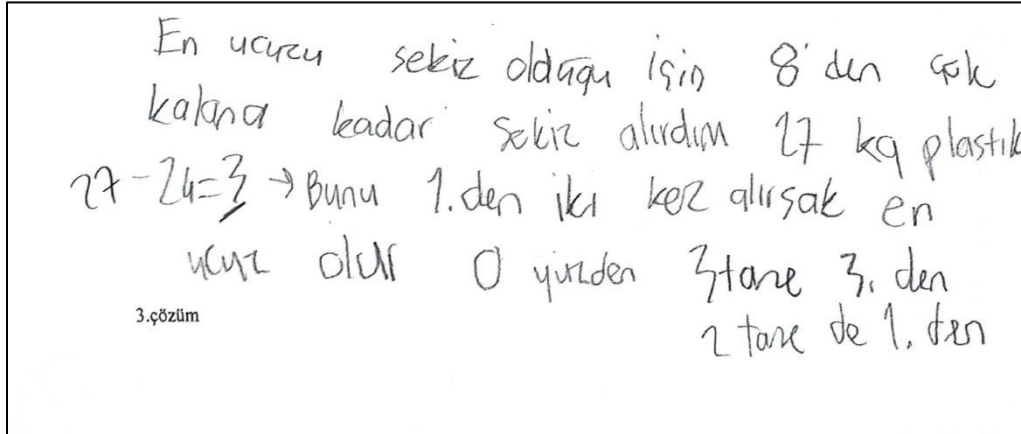
1. boyadan	2. boyadan	3. Boyadan	
5 tane	1 Tane	0 Tane	$5 + 1 + 0 = 6 \text{ tane}$

B öğrencilerinden 18'i tek bir strateji kullanırken sadece bir öğrenci iki farklı strateji kullanmış, bir öğrenci ise problemi yanıtsız bırakmıştır. Probleme verilen cevapların doğruluk durumuna bakıldığında ise, sadece altı öğrenci doğru cevaba ulaşabilmiştir. Diğer öğrenciler işlem hatası, mantık hatası veya stratejiyi devam ettirmeme sebepleriyle doğru cevaba ulaşamamıştır.

Mantıksal muhakeme stratejisini kullanan B12'nin çözümü Şekil 33'te sunulmuştur. Öğrenci bu çözümde boyalardan en ucuzunu muhakeme etmiş doğru çözüme ulaşabilmiştir.

Şekil 33

B12'nin kullanmış olduğu geriye doğru çalışma stratejisi

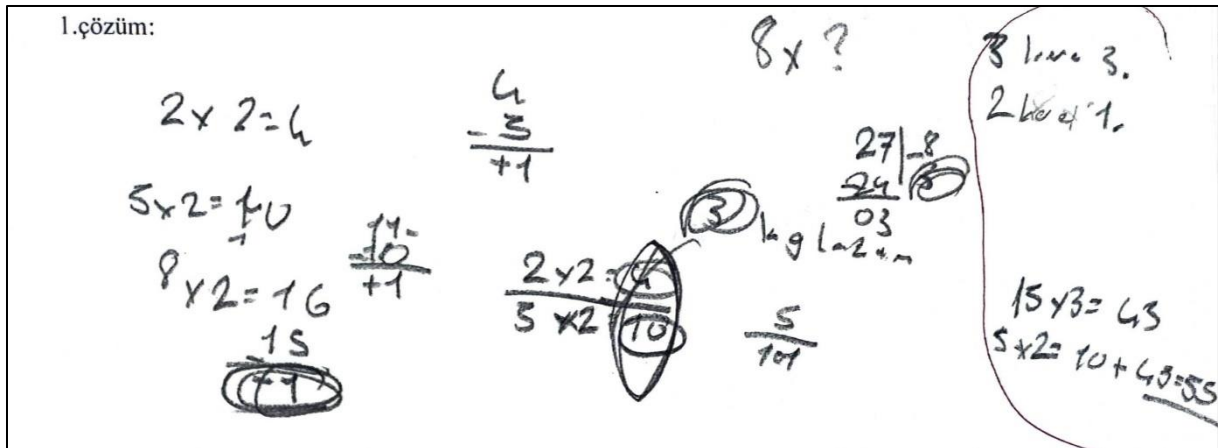


20 P öğrencisinin altıncı probleme verdiği yanıtlara bakıldığında, 18 öğrenci tahmin etme stratejisini, iki öğrenci de mantıksal muhakeme yapma stratejisini kullanmıştır. P öğrencilerinin tamamı tahmin etme veya mantıksal muhakeme yapma stratejilerinden birini seçerek tek strateji kullanmıştır.

Tahmin etme stratejisini kullanan P7'nin çözümü Şekil 34'te sunulmuştur. Öğrenci bu çözümünde birkaç deneme yapmış en ucuz fiyatlı olan ürünü bulmuş ve doğru cevaba ulaşabilmiştir.

Şekil 34

P7'nin kullanmış olduğu tahmin etme stratejisi



P öğrencilerinin altıncı probleme verdiği cevapların doğruluk durumuna bakıldığında, sadece altısı doğru cevaba ulaşabilmiştir. Diğer öğrenciler işlem hatası, mantık hatası veya stratejiyi devam ettirmeme sebepleriyle doğru cevaba ulaşamamıştır.

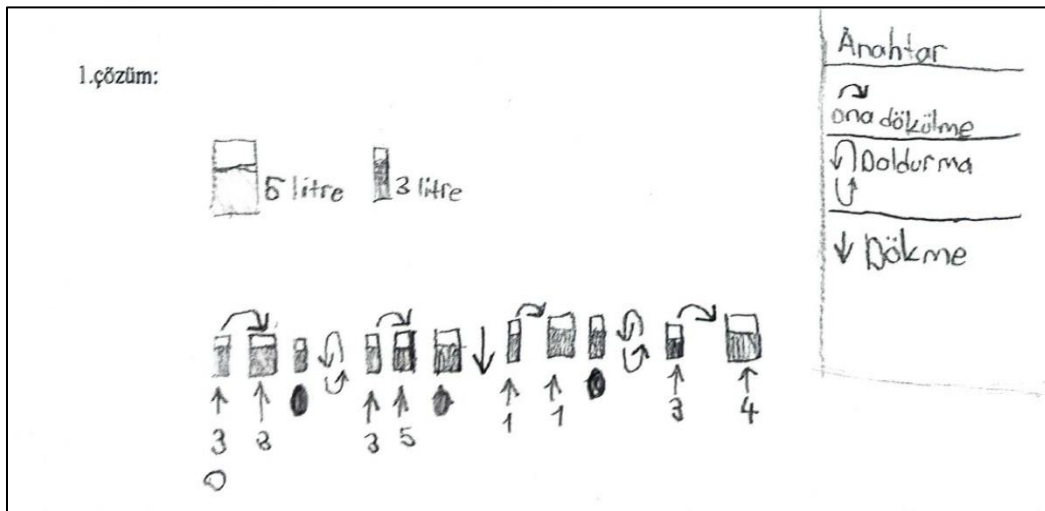
4.1.7. ROPT'nin Yedinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: Rutin olmayan problemlerin yedincisi, çözümlerinden birçok seçeneği deneyip işe yaramayanları eleyerek çözüme yaklaşmayı sağlayan rutin olmayan bir problemidir. Öğrencilerin yedinci probleme

verdiği yanıtlara bakıldığında hem B hem de P öğrencilerinin mantıksal muhakeme stratejisini kullandığı görülmektedir. Bunlara ek olarak diyagram çizme, geriye doğru çalışma ve kodlama stratejilerini sadece B öğrencilerinin kullandığı da gözlenmektedir. Kodlama stratejisi, öğrencilerin kullanılması beklenmeyen bir strateji olmasına rağmen bir öğrenci tarafından kullanılmıştır.

20 P öğrencisinden 18 öğrenci mantıksal muhakeme, beş öğrenci diyagram çizme, üç öğrenci geriye doğru çalışma ve sadece bir öğrenci kodlama stratejisini kullanmıştır. Kodlama stratejisini kullanan B14'ün çözümü Şekil 35'te sunulmuştur. Öğrenci problemin çözümünde kendine özgü bir kodlama geliştirmiş, her bir kodu şekillendirmiş ve doğru çözüme ulaşmıştır.

Şekil 35

B14'ün kullanmış olduğu kodlama stratejisi

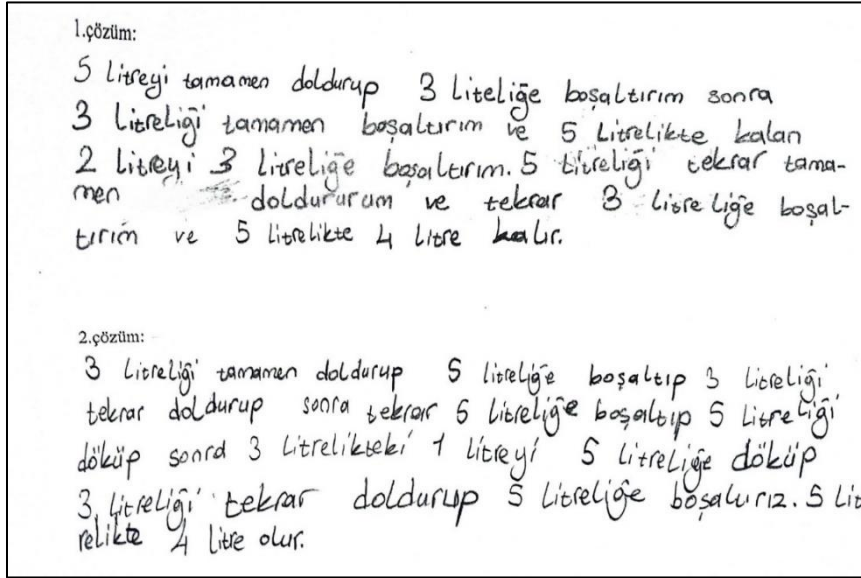


Öğrenci çözümünde kendince verdiği kodları açıklamış, çizimlerinde daha anlaşılır olmasını sağlamıştır. Önce 3 litrelik kabı doldurup 5 litrelik kaba dökmüş, sonra aynı işlemi tekrar yapmış ve 3 litrelik kaba 1 litre su artırmıştır. Artan 1 litreyi boş olan 5 litrelik kaba dökmüştür. Sonra 3 litrelik kabı doldurup 1 litre suyun üzerine eklemiştir. Böylece 4 litre su elde ederek doğru çözüme ulaşmıştır.

Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan B18'in çözümü Şekil 36'da sunulmuştur. Öğrenci problemin sonunda istenen 4 litreden yola çıkıp 4 litreyi nasıl elde edebileceğini düşünerek çözüme ulaşmıştır.

Şekil 38

P14'ün kullanmış olduğu mantıksal muhakeme stratejisi



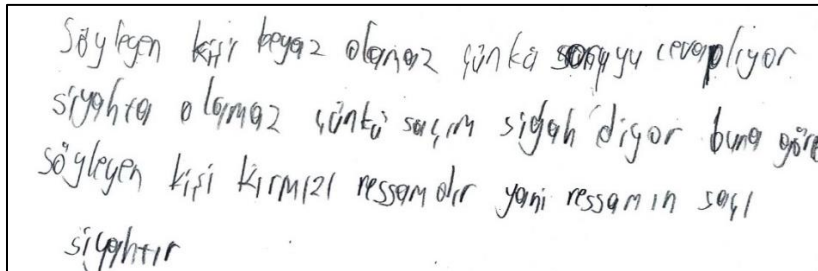
P öğrencilerinin rutin olmayan yedinci probleme verdikleri cevapların doğruluk durumuna bakıldığında probleme çözüm sunan 12 öğrenciden 11'i doğru çözüme ulaşabilmiştir.

4.1.8. ROPT'nin Sekizinci Sorusuna Verilen Yanıtların Analizi: ROPT' deki son problem; çözüme ulaşmak için doğru olan p durumundan yola çıkarak elde edilen q durumunun çözüme yaklaştığını kontrol ederek yapılan rutin olmayan bir problemidir. Hem B hem de P öğrencilerinin sekizinci probleme verdiği yanıtlarda sistematik liste, tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma ve eleme stratejilerini seçtiği, bu stratejilere ek olarak her çözümde de mantıksal muhakeme yapma stratejisini kullandıkları görülmüştür.

20 B öğrencisinden 12 öğrenci tahmin ve kontrol, 11 öğrenci eleme, sekiz öğrenci geriye doğru çalışma ve iki öğrenci de sistematik liste yapma stratejilerini kullanmayı tercih etmiştir. Eleme stratejisini kullanan B2' nin çözümü Şekil 39'da sunulmuştur:

Şekil 39

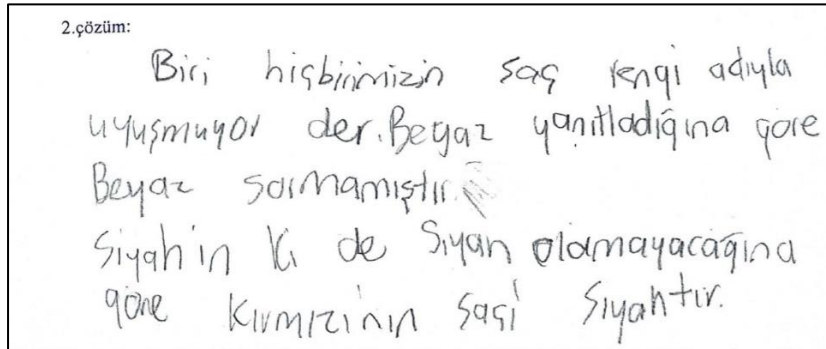
B2'nin kullanmış olduğu eleme stratejisi



Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan B12'nin çözümü Şekil 40'ta sunulmaktadır.

Şekil 40

B12'nin kullanmış olduğu geriye doğru çalışma stratejisi

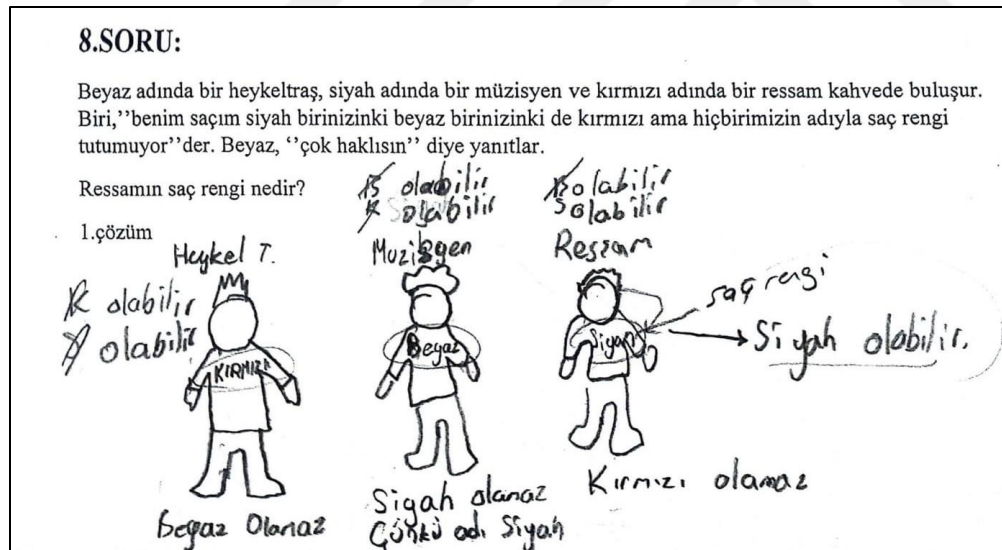


B öğrencilerinin sekizinci probleme verdiği yanıtlara bakıldığında, iki öğrencinin üç farklı strateji kullandığı, 10 öğrencinin iki farklı strateji kullandığı ve geriye kalan sekiz öğrencinin ise tek bir strateji kullandığı görülmüştür.

Sistematik liste yapma stratejisini kullanan B6'nın çözümü Şekil 41'de sunulmaktadır. Öğrenci bu çözümde tahmin ve kontrol stratejisini de kullanmıştır.

Şekil 41

B6'nın kullanmış olduğu sistematik liste yapma stratejisi



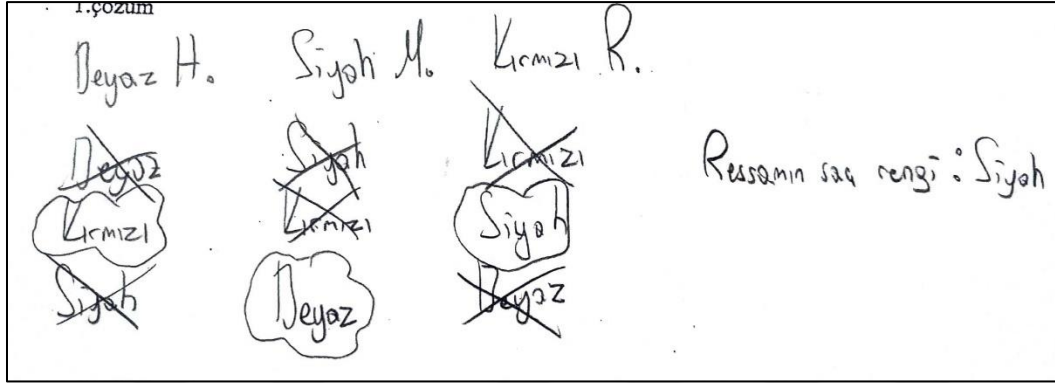
B öğrencilerinin sekizinci probleme verdiği cevapların doğruluk durumuna bakıldığında ise, 17 öğrenci doğru cevaba ulaşırken, bir öğrenci doğru cevaba ulaşamamıştır. İki öğrenci ise kullandıkları farklı yöntemlerinden birinde doğru cevaba diğerinde ise yanlış cevaba ulaşmış ve cevaplarını karşılaştırma gereği duymamıştır.

20 P öğrencisinin sekizinci probleme verdiği yanıtlara bakıldığında 13 öğrenci geriye doğru çalışma, yedi öğrenci eleme, dört öğrenci tahmin ve kontrol stratejilerini kullanırken sadece bir öğrenci sistematik liste yapma stratejisini kullanmayı tercih etmiştir.

Sistemik liste yapma stratejisini kullanan P16'nın çözümü Şekil 42'de sunulmuştur. Öğrenci bu çözümde tahmin ve kontrol stratejisini ve mantıksal muhakeme yapma stratejisini bir arada kullanmıştır.

Şekil 42

P16'nın kullanmış olduğu sistemik liste yapma stratejisi



P öğrencilerinin sekizinci probleme verdiği yanıtlara bakıldığında, altı öğrenci iki farklı strateji kullanırken, 13 öğrenci tek bir strateji kullanmayı yeterli görmüştür, bir öğrenci ise problemi yanıtı bırakmıştır. Probleme verilen cevapların doğruluk durumuna bakıldığında ise, probleme yanıt veren P öğrencilerinin hepsi başarılı çözüme ulaşmışlardır. P öğrencileri, sadece sekizinci probleme verdikleri yanıtlarda B öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır.

Rutin olmayan problem testine 40 öğrencinin verdiği cevaplara genel olarak bakıldığında özetlemek gerekirse; B öğrencilerinin daha farklı ve fazla sayıda stratejiler kullandığı, P öğrencilerinin çoğunlukla çözümle yetindiği ve neredeyse hiç sağlama yapmadıkları tespit edilmiştir. Bazı öğrenciler sadece belirli stratejileri ağırlıklı olarak kullanırken, öğrencinin fikri sorulduğunda öğretmenin bu yöntemi kullandığını, ailesinden birinin öyle öğrettiğini veya alıştığı için kendine daha kolay geldiğini belirtmektedir.

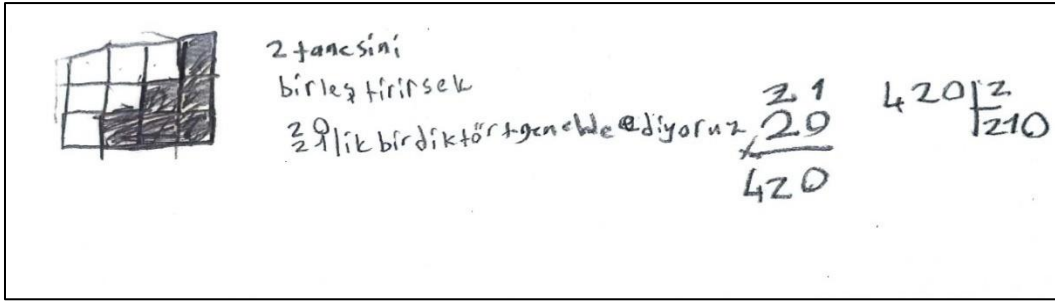
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme sürecindeki esneklik göstergeleri nasıldır?” şeklindeydi. Öğrencilerin ROPT’ye verdiği yanıtlardan elde edilen esneklik göstergeleri Tablo 4’te verilmiştir. Esneklik göstergelerine yeni eklenen göstergelere örnekler sunulmuştur.

İlk problemde bir B öğrencisi “kimsenin kullanmadığı problemi basitleştirme stratejisi” ni farklı bir mantık kurarak çözmüştür. Araştırmada eklenen göstergelerden birine örnek olacak bu çözüm Şekil 43’te sunulmuştur.

Şekil 43

Görevler Arası Stratejik Esneklik Kategorisine Eklenen Gösterge Örneği



ROPT'nin beşinci sorusuna B öğrencilerinden biri, kimsenin düşünmediği bir strateji kullanarak tablo çizerek çözmüştür. Öğrencinin bu çözümü aynı zamanda araştırmacı tarafından eklenen “farklı temsil türünü kullanma” göstergesine de örnek olarak gösterilebilir. Öğrencinin çözümü Şekil 44'te sunulmaktadır.

Şekil 44

Farklı Temsil Türünü Kullanma Göstergesi Örneği

2.Çözüm

		zemin katının rengi	çatı katının rengi	
zemin rengi	kırmızı	mor	turuncu	1
		turuncu	mor	2
	yeşil	mor	turuncu	3
		turuncu	mor	4
	sarı	mor	turuncu	5
		turuncu	mor	6
	mavi	mor	turuncu	7
		turuncu	mor	8 → cevap

Araştırmada elde edilen verilere göre, içinde şekil içeren problemlerde çözüm olarak direkt diyagram çizmeyi; içinde sayılar içermeyen (sözel olan) mantıksal muhakeme sorularına ilk anda sözel cümleler yazarak çözümü açıklamayı, yine içinde farklı ihtimallere değer vererek sonrasında bunların karşılaştırılması beklenen problemlerde, ilk anda deneme yanılma stratejilerini kullanmayıp, problemin içerdiği temsil türünden farklı bir temsil kullananları varsayarak “farklı temsil türünü kullanma” göstergesinin eklenmesi uygun görülmüştür.

Ayrıca görevler arası esneklik göstergelerine “kimsenin kullanmadığı farklı bir yöntem kullanmak” da bu araştırmanın verilerine dayanarak eklenmektedir. Öğrencilere sunulan rutin olmayan problemlerde bazı çözümlerde hiçbir öğrencinin çözmediği farklı yöntemi deneyen

öğrenciler olduğu gibi, diğerlerinin kullandığı stratejiyi farklı bir şekilde kullanan öğrenciler de bulunmaktadır.

Esneklik göstergelerinin frekansları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Göstergelerin frekansı

Göstergeler	F	
	B	P
Strateji Uyarlanabilirliği		
Strateji Bilgisi	26	17
Uygun strateji Seçimi	36	23
Görev İçi Esneklik		
İşe yaramadığı zaman strateji değiştirme	19	15
Problemi farklı stratejiyle tekrar çözme	21	8
Bir problemde birkaç stratejiyi kullanabilme	30	14
Çözümün doğruluğunu farklı strateji ile kontrol	17	8
Farklı temsil türünü kullanma	34	24
Görevler Arası Esneklik		
Farklı problemle karşılaşınca değişen stratejiler	24	9
Herkesten farklı strateji kullanma	24	2

Tablo 7’ye göre tüm öğrenciler dikkate alındığında öğrencilerin ağırlıklı olarak görev içi esnekliğe ilişkin göstergeler sergiledikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler tarafından en sık kullanılan göstergenin “uygun strateji seçimi”, en az kullanılan göstergenin ise “çözümün doğruluğunu farklı strateji ile kontrol etme” olduğu görülmüştür. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrenciler bağımsız olarak incelendiğinde; özel yetenekli öğrencilerin en çok “uygun stratejiyi seçme”; en az “çözümün doğruluğunu farklı strateji ile kontrol” göstergelerini kullandıkları tespit edilmiştir. Normal gelişim gösteren öğrenciler ise en çok “farklı temsil türünü kullanma”; en az “herkesten farklı strateji kullanma” göstergelerini kullandığı belirlenmiştir. Bunlara ek olarak “herkesten farklı strateji kullanma” göstergesinde B öğrencileri P öğrencilerine göre çok daha fazla puan almıştır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Esneklik göstergeleri temel alınarak hazırlanan rubriğe göre özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri

çözmedeki esneklik düzeyleri nedir?” şeklindeydi. Üçüncü alt problemin bulgularında B öğrencilerinin esneklik düzeylerine, P öğrencilerinin esneklik düzeylerine ve bu iki öğrenci grubunun esneklik düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığına dair bulgular verilmektedir. Ayrıca ROPT’yi çözerken öğrencilerle yapılan klinik görüşmelerden alıntılar da sunulmuştur.

Öğrencilerin rutin olmayan problem testine verdiği cevaplar incelenmiş, Yazgan ve Keleş’in (2022) belirttiği esneklik göstergelerine göre puanlanmıştır. Bu puanlamaya göre öğrencilerin esneklik düzeyleri belirlenmiş ve Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Esneklik düzeylerinin frekansı

Esneklik düzeyleri	F	
	B	P
Düşük	-	11
Orta	12	8
Yüksek	8	1

Esneklik göstergelerine verilen puanların toplamına göre esneklik düzeyleri belirlenmiştir. Toplamı 0-6 olan öğrenciler ‘düşük’, 7-12 olan öğrenciler ‘orta’, 13-18 olan öğrenciler ise ‘yüksek’ esneklik düzeyi olarak belirlenmiştir.

B öğrencilerinin sekizinin esneklik düzeyi yüksek, 12’sinin orta düzey olduğu görülmektedir. Ayrıca P öğrencilerinin birinin esneklik düzeyi yüksek, sekizinin orta ve geri kalan 11’inin esneklik düzeyinin düşük olduğu görülmektedir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerden elde edilen puanları ve başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeydi. B ve P öğrencilerinin esneklik puanları ve başarı puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını anlamak amacıyla t testi yapılmıştır. Testin sonuçları Tablo 9’da özetlenmiştir:

Tablo 9*t testi sonuçları*

		N	$\bar{x}$	ss	t	p
Esneklik	B	20	12,55	2,66	6,387	0,000*
	P	20	7,00	2,82		
Başarı	B	20	13,35	1,814	2,161	0,037*
	P	20	12,05	1,986		

*p<0,05

Öğrencilerin hem esneklik hem başarı puanları B öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t_{\text{esneklik}}=6,387$; $p<0,05$; $t_{\text{başarı}}=2,161$; $p<0,05$). İstatistiksel sonuçlardan hareketle özel yetenekli öğrencilerin hem esneklik hem de başarı puanlarının normal gelişim gösteren öğrencilere kıyasla istatistiksel olarak daha yüksek olduğu söylenebilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerden elde edilen esneklik puanları ve başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” alt problemine yanıt bulabilmek için öncelikle başarı puanlarının ve esneklik puanlarının normal dağılım gösterdiği (yöntem başlığında) tespit edilmiştir. Öğrencilerin başarı puanları ile esneklik puanları arasında anlamlı ilişki olup olmadığını görebilmek için de Pearson Korelasyon Testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10*Pearson korelasyon testi sonuçları*

		Esneklik		Başarı	
		r	p	r	p
B	Esneklik	-	-	0,252	0,284
	Başarı	0,252	0,284	-	-
P	Esneklik	-	-	0,675	0,001*
	Başarı	0,675	0,001*	-	-

*p<0,05

Tablo 10’ a göre P öğrencilerinin esneklikleri ve başarı puanları arasında pozitif yönlü yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir ($r=.675$, $p<.05$). Ancak B öğrencilerinin esneklikleri ile başarı puanları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($r=.252$, $p>.05$). Bunun nedeni B öğrencilerinin çoğunun esneklik puanlarının ve başarı puanlarının yüksek

olması olabilir. P öğrencilerinde hem esneklik hem de başarı bağlamında farklı düzeyde öğrenciler mevcuttur ve matematiksel model daha anlamlıdır.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Görüşlere Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi olan “Matematiğin doğasına ilişkin görüş kategorilerine göre 5. sınıf öğrencilerinin esneklik puanları istatistiksel olarak farklılaşmakta mıdır?” sorusuna ait bulgular bu başlık altında verilmektedir.

Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerine ait veriler Tablo 11’de sunulmaktadır:

Tablo 11

Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri

MDİG	Frekans
Enstrümantal	24
Platonist	4
Problem Çözme	7
Kararsız	5
Toplam	40

Tablo 11’de görüldüğü gibi katılımcıların yarısından fazlası enstrümantal görüşe sahiptir. Dört öğrenci Platonist görüşe yakinken, yedi öğrencinin problem çözme görüşüne yakın olduğu görülmüştür. Kalan beş öğrenci ise MDİGA’ya verdiği yanıtlarda çelişkili ifadeler kullanmış, uzmanların görüş birliği ile kararsız olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerine göre alındığı kategorilere örnekler aşağıda sunulmaktadır:

Enstrümantal görüş kategorisine dahil edilen bir öğrenci “Matematik sence nedir?” sorusuna “*Matematik; toplama çıkarma, para hesabı yapma, işlem gerektiren problemlerin olduğu derstir.*” şeklinde yanıtlamıştır. Bu yanıtı bakarak enstrümantal kategorisine dahil edilen öğrencinin matematiği sayı ve işlemden ibaret gördüğü söylenebilir.

Platonist görüş kategorisine dahil edilen öğrencilerden biri “Matematiği nasıl daha kolay öğrenirsin?” sorusuna “*Matematik defterimi okuyup tekrar ederim.*” şeklinde; diğer öğrenci “*Öğretmenim sorular sorar ben de cevaplarım.*” şeklinde yanıtlamaktadır. Öğrencilerin ifadelerinden de anlaşıldığı gibi öğrenciler soru-cevap tekniğine odaklanmış ve bilgiyi öğrenmede kavramların tekrar edilip pekiştirilmesi gerektiğini düşünmüşlerdir. Bu nedenlerle öğrenciler platonist görüş kategorisine alınmışlardır.

Problem çözme kategorisine dahil edilen öğrencilerden biri “Matematik sence ne işe yarar?” sorusuna “*Matematik hayatımızın her yerindedir. Her soruna çözüm bulmamıza yarar.*” şeklinde; bir diğer öğrenci ise “*Hayatın her alanını kolaylaştırmaya yarar.*” şeklinde

yanıtlamışlardır. Öğrencilerin kullandığı ifadelerle bakıldığında gerçek hayatla matematiği ilişkilendirdikleri, matematiğin kolaylaştırıcı rolüne odaklandıkları görülmektedir. Bu sebeplerle öğrenciler problem çözme kategorisine alınmışlardır.

Kararsız kategorisine alınan öğrencilerden birinin kullandığı ifadelerle bakıldığında; “Matematik; içinde sayıların olduğu, sayılarla işlem yaptığımız derstir.”, “Matematiğe test çözerek ve tekrar ederek çalışıyorum.”, “Matematik hayatın kendisidir her yerde karşımıza çıkar.” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci hem matematiği sayı ve işlemle sınırlandırmış, hem gerçek yaşamla bütünleştirmiştir. Bu çelişkili ifadeler sebebiyle öğrenci kararsız görüş kategorisine alınmıştır.

Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri bağımsız değişken, esneklik puanları bağımlı değişken kabul edilerek tek yönlü ANOVA testi yapılmıştır. Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin rutin olmayan problem çözme sürecindeki esnekliğini etkileyip etkilemediğini belirlemek için yapılan ANOVA testinin sonuçları Tablo 12’de sunulmaktadır:

Tablo 12

Anova testi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	193,299	2	96,649	8,373	0,001*
Gruplar İçi	369,387	32	11,543		
Toplam	562,686	34			

*p<0,05

Tablo 12’de görüldüğü gibi 5. sınıf öğrencilerinin esneklikleri matematiğin doğasına ilişkin görüşlerine göre farklılaşmaktadır [F(2,32)=8,373; p<0,05].

Öğrencilerin esneklik düzeylerinin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerden hangileri arasında farklılaştığını görebilmek için yapılan Post-Hoc (Scheffe) testi sonuçları Tablo 13’te sunulmaktadır:

Tablo 13*Post-Hoc (Scheffe) testi sonuçları*

Matematiğin doğasına ilişkin görüşler		F	Df	p
Problem çözme	Enstrümental	4,755	1,459	,010*
	Platonist	-,785	2,129	,934
Enstrümental	Problem çözme	-4,755	1,459	,010*
	Platonist	-5,541	1,834	,018*
Platonist	Problem çözme	,785	2,129	,934
	Enstrümental	5,541	1,834	,018*

*p<0,05

Öğrencilerin esneklik düzeylerinin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerden hangi alt gruplara göre farklılaştığını anlamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans (ANOVA) analizi sonucu Post-Hoc (Scheffe) testi sonucunda ve enstrümental görüş ve problem çözme arasında, problem çözme lehine anlamlı bir farklılık, enstrümental görüş ile Platonist görüş arasında platonist görüş lehine anlamlı düzeyde bir ilişki saptanmaktadır. Platonist ve problem çözme görüşlerine sahip olan öğrencilerin esneklik puanları arasında ise anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgulara yönelik sonuç, tartışma, yorum ve öneriler sunulmaktadır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu başlık altında özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme süreçleri, rutin olmayan problemleri çözme sürecindeki esneklikleri ve matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin esnekliklerine etkisine dair bulgular literatürde yer alan çalışmalar çerçevesinde değerlendirilmektedir.

Birinci alt problem “5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme süreçleri nasıldır?” şeklindedir. Araştırma sonucunda 5. sınıf özel yetenekli öğrencilerin, normal gelişim gösteren öğrencilere göre daha farklı stratejiler kullanmaya yöneldiği ve problemleri doğru çözüme ulaştırmada daha başarılı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca stratejilerin adını bilmiyor olmalarına rağmen farklı stratejileri kullanabiliyor olmaları strateji bilgilerinin daha fazla olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Normal gelişim gösteren öğrenciler, problemleri genel olarak bir veya iki farklı strateji kullanarak çözmüş, problemlerin çözümlerini kontrol etmemişlerdir.

5. sınıf öğrencileriyle yapılan birebir görüşmelerden elde edilen sonuçlarda öğrencilerin kullandıkları stratejileri genel olarak öğretmenlerinden veya ebeveynlerinden öğrendikleri görülmektedir. Öğrencilerinin rutin olmayan problemlere verdiği yanıtlara bakıldığında genel olarak mantıksal muhakeme yapma, sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, diyagram çizme stratejilerini daha sık kullandığı; problemi basitleştirme, tablo yapma, eleme stratejilerinden daha az yararlandıkları sonuçlarına ulaşılmaktadır.

Mevcut araştırmayı destekler şekilde Çelebioğlu ve Yazgan (2009) yaptığı çalışmada öğrencilerin sistematik liste yapma stratejisini daha çok kullandığını ifade etmektedir. Ayrıca 4. ve 5. sınıftaki öğrencilerin sistematik liste yapma stratejisini kullanabilmiş olmaları strateji öğretiminin bu sınıf düzeylerinde yapılabileceğini göstermekte bu durum Altun ve diğerlerinin (2004) çalışmasıyla desteklenmektedir. Soylu ve Soylu (2006) ise mevcut araştırmanın aksine sistematik liste yapma stratejisinde öğrencilerin başarılı olmadığı sonucuna ulaşmaktadır. Mevcut araştırmanın sonuçlarıyla farklılık gösteren bu durumun sebebi 2. sınıf öğrencilerinin henüz muhakeme etme becerilerinin gelişmemiş olması olabilir. Öğrencilerin ilerleyen sınıf düzeylerinde bu stratejileri daha rahat kullanabilecekleri söylenebilir.

Mevcut araştırmanın bulguları, öğrencilerin fazla sayıda strateji kullanmaları bakımından Yıldız ve diğerleri (2012), Gürsan ve Yazgan (2020) ve Işık-Tertemiz ve diğerleri (2017)

yaptığı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerliğin nedeni mevcut araştırma ve bahsi geçen diğer çalışmalarda özel yetenekli öğrencilerle çalışılmış olması olabilir.

Mevcut araştırmanın bulgularından farklı olarak Arslan ve Yazgan (2015) öğrencilerin problem çözümünde strateji kullanımında çeşitliliğe gitmediklerini, tek strateji ile yetindiklerini gözlemlemişlerdir. Bu farklılığın sebebi, çalışmadaki katılımcıların özel yetenekli öğrencilerden oluşmamasıyla açıklanabilir. Öğrencilerin sınırlı sayıda strateji kullanmasının sonucu olarak problem çözme başarısının da artmadığı (Bayazit, 2013; İncebacak ve Ersoy, 2016) gibi çalışmalarla da desteklenmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi “5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme sürecindeki esneklik göstergeleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda 5. sınıf öğrencilerinin esneklik göstergelerinde strateji uyarlanabilirliğinde yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin stratejilerin adlarını bilmeseler bile strateji bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu ve problemin çözümüne uygun strateji seçiminde başarılı oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin görev içi stratejik esneklik kategorisinde en çok farklı temsil türünü kullandıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Görevler arası esneklik kategorisinde ise genel olarak farklı problemle karşılaştıklarında strateji değiştirdikleri sonucuna ulaşılmaktadır.

Mevcut araştırmayı destekler biçimde Yazgan ve Keleş (2022) yaptığı çalışmada öğrencilerin en uygun stratejiyi seçebilmesinin stratejik esnekliğin iyi bir göstergesi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Problem için en uygun stratejiyi seçebilme yeteneğinin, problem çözmede önemli olduğunu savunan çalışmalar da (Elia ve diğerleri, 2009; Zhang, 2010) mevcut araştırmayı desteklemektedir.

Yazgan ve Keleş (2022) yaptığı çalışmada görev içi stratejik esneklik başlığında öğrencilerin en çok “bir problemi çözmek için aynı anda birkaç stratejiyi kullanabilme” yi seçtiği sonucuna ulaşmaktadır. Mevcut araştırmada ise görev içi stratejik esneklik kategorisinde öğrencilerin en çok “farklı temsil türü” nü kullandıkları görülmektedir. Bu durum Zhang (2010) yaptığı çalışmada görev içi stratejik esnekliğin, öğrencilerin belli stratejileri kullanma sıklığına bağlı olduğunu savunması ile desteklenebilir. Öğrencilerin farklı temsil türünü kullanabilmesi, problem çözme deneyimlerine, öğretmenlerinin veya ebeveynlerinin problemleri çözmede kullandığı stratejilere bağlı olabilir.

Yazgan ve Keleş (2022) yaptığı çalışmada öğrencilerin mevcut araştırmadaki bulguları destekler şekilde görevler arası stratejik esneklik kategorisinde farklı problemle karşılaştığında strateji değiştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç bireylerin strateji bilgisini bilmekle kalmayıp farklı problemlere göre farklı stratejileri esnek biçimde kullanabildiğini ve stratejilerin

mantığını kavradıklarını da göstermektedir (Baroody, 2003). Öğrencilerin fazlaca strateji kullanması matematiksel yeterliliklerinin yüksek olmasına da bağlanabilir (Shore ve Kanevsky, 1993).

Yılmaz (2019) yaptığı çalışmada mevcut araştırmanın aksine öğrencilerin görev içi stratejik esnekliklerinin düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu farklılık öğrencilerin doğru çözümü bulamadığında kullandığı stratejiyi kontrol etmediğinden veya farklı bir stratejiyle problemi çözmeye çalışmadığından kaynaklanabilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Esneklik göstergeleri temel alınarak hazırlanan rubriğe göre özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözümedeki esneklik düzeyleri nedir?” şeklindedir. Araştırma sonucuna göre özel yetenekli öğrencilerin esneklik düzeyleri genel olarak orta ve yüksek olarak belirlenmiştir. Düşük düzeyde esnekliğe sahip olan öğrencinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Normal gelişim gösteren öğrencilerin esneklik düzeyleri genel olarak düşük ve orta olarak belirlenmektedir. Öğrencilerden yüksek düzeyde esnekliğe sahip olan sadece bir öğrencinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerden elde edilen esneklik puanları ve başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin esneklik ve başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın üç ve dördüncü alt problemlerinin tartışma kısmı aşağıdaki gibi bir arada ele alınmaktadır:

Mevcut araştırmayı destekler nitelikte Yıldız ve diğerleri (2012), Bayazıt ve Koçyiğit (2017) ve Dina ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmalarda özel yetenekli öğrencilerin, normal gelişim gösteren öğrencilere göre stratejileri uygulamada daha esnek oldukları sonucuna ulaşmıştır. Montague ve diğerlerinin (1991) yaptığı çalışmada bu sonucu destekler nitelikte bulgulara ulaşmış, ek olarak özel yetenekli öğrencilerin daha fazla sayıda strateji kullandıklarını da dile getirmiştir. Bu sonuçlarda, BİLSEM’de öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerin eğitim programlarında giriş kısmında bahsi geçen problem çözme kazanımlarının etkisi olabilir. Bu durum okullarda rutin olmayan problemlerin az çözüldüğü ve sayılarının artırılması gerektiği sonucuna ulaşan çalışmaları (Artut ve Ildır, 2013; Işık ve Kar, 2011) da destekler niteliktedir.

Araştırmanın beşinci alt problemi “Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerden elde edilen esneklik puanları ve başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Yapılan Pearson Korelasyon

Testi sonucunda öğrencilerin başarı puanları ile esneklik puanları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmedeki esneklikleri arttıkça başarı düzeyinin de arttığını söyleyen çalışmalar (Altun ve Memnun,2008; De Hoyos ve diğerleri, 2004) mevcut araştırmayı destekler niteliktedir. Taş ve Deniz (2018) ve Gavaz ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmalarda problem çözme başarısı artan öğrencilerin stratejik esnekliklerinde de artışın görüldüğü sonucuna ulaşmıştır. Mevcut araştırmanın bulgularını destekleyen bu durumun iki değişken arasında pozitif ilişki olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Yılmaz (2019) yaptığı çalışmada problem çözme başarısı yüksek olan öğrencilerin esnekliklerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer sonuçlara Elia ve diğerleri (2009) ve Zhang (2010) da ulaşmıştır. Bu durum, öğrencilerin problem çözme sürecindeyken risk almaya hevesli olduğu ve yeni stratejiler deneyebildiği şeklinde yorumlanabilir.

Genç (2020) ve Saygılı (2017) yaptığı çalışma sonucunda stratejik esneklik puanı yüksek olan öğrencilerin matematik netlerinin yüksek olduğu, yani problemlerden elde edilen başarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durum mevcut araştırmayı desteklemekle birlikte, problem çözme yeteneği yüksek olan öğrencilerin düşünme becerilerinin de yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Araştırmanın altıncı alt problemi “Matematiğin doğasına ilişkin görüş kategorilerine 5. sınıf öğrencilerinin esneklik puanları istatistiksel olarak farklılaşmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilere uygulanan MDİGA’ dan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin yarıdan fazlasının enstrümental görüşe, bir kısmının Platonist, bir kısmının problem çözme görüşüne sahip olduğu, bir kısmının da kararsız görüşte olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Yapılan tek yönlü ANOVA testi sonucunda öğrencilerin esnekliklerinin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerine göre farklılaşmakta olduğu görülmektedir. Özellikle enstrümental görüş ve problem çözme görüşü arasında problem çözme görüşünün lehine anlamlı farklılık; enstrümental görüş ve Platonist görüş arasında Platonist görüşün lehine anlamlı düzeyde farklılığın var olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Halverscheid ve Rolka (2006), Toluk Uçar ve diğerleri (2010), Yıldız (2016) ve Uysal (2017) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin büyük çoğunluğunun enstrümental görüşe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum mevcut araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin enstrümental görüşte yoğunlaşması, öğrenme ortamları ve öğretmenlerinin ders işleyiş şekliyle ya da görüşüyle ilgili olabilir.

Mevcut araştırmada beş öğrencinin ifadelerindeki çelişkiler sebebiyle matematiğın doğasına ilişkin görüşleri “kararsız” olarak kodlanmaktadır. Amiralı’ nin (2010) alışması da öğrencilerin çelişkili ifade kullanması bakımından (hem yarı deneysel hem mutlakçı görüş) mevcut araştırmayla benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin bu çelişkili durumları ğretmenlerinin görüşleri ve uyguladığı ğretim şeklinin uyumsuzluğundan kaynaklanıyor olabilir.

Beswick (2005), Duatepe ve Paksu (2008), evirgen (2016), Yıldız (2016), Arslan ve Güler Selek (2019) yaptığı çalışmalarda öğretmenlerin ve ğretmen adaylarının enstrmentalist görüşe yakın olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Öğretmenlerin sahip oldukları görüşlere göre sınıf ortamı sağladığı düşünüldüğünde öğrencilerin ğretmenlerinin enstrümental görüşten doğrudan etkilenmesi sebebiyle bu durumun mevcut araştırmanın bulgularını desteklediği söylenebilir.

Toluk Uçar ve Demirsoy (2010), Kayan ve diğerleri (2013), Güler (2016), Uysal ve Dede (2019) yaptıkları çalışmalarda matematik öğretmenlerinden yarısının enstrümental, yarısının platonist görüşte olduğu sonucuna ulaşmıştır. Görüşlerinde yapılandırmacı olmalarına rağmen uygulamada enstrümental görünen öğretmenlerin bu uyumsuz görüşlerinin öğrencileri de etkilediği söylenebilir.

Mevcut araştırma gibi literatürde öğrencilerin esneklik düzeyleri ile matematiğın doğasına ilişkin görüşlerinin karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmadığı için tartışma kısmında değinilememiştir. Bu durum mevcut araştırmanın önemini göstermekte olup, aynı zamanda ilerleyen zamanlarda araştırmacılar için çalışma konusu olarak önerilebilir.

5.2. neriler

Bu başlık altında uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik öneriler şu şekilde özetlenmektedir:

Araştırmacılara yönelik neriler:

- Mevcut araştırmanın sahip olduğu sınırlılıklar gelecek çalışmalara yol gösterecek niteliktedir. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin stratejik esneklikleri üzerine deneysel bir çalışma tasarlanabilir.
- Mevcut araştırma sadece 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Daha fazla öğrenciyle daha farklı sınıf düzeyinde ve daha fazla problemle yapılan çalışmalarda ulaşılan göstergeler ile esneklik göstergelerine katkı sunulabilir.
- Mevcut araştırmada özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme sürecindeki esneklikleri incelenmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda duyuşsal ve stbilişsel becerilerle esnekliğin ilişkisi incelenebilir.

- Mevcut araştırmada özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri ile öğrencilerin esneklikleri arasında istatistiksel bir ilişki aranmıştır. Bu ilişki başka çalışmalarda olmadığı için araştırmacı sonuçları yorumlamakta ve genelleme yapmakta çekinmiştir. Bu sebeple yeni çalışmalar hem farklı sınıf düzeylerinde hem de bu ilişkiye dikkat çekecek nitelikte yapılabilir.
- Mevcut araştırma öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede esnekliklerini göstermeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin esneklik düzeyleri öğretmenlerin uyguladığı öğretim çerçevesinden etkilenebileceğinden, yeni çalışmalarda matematik öğretmenlerinin veya öğretmen adaylarının esneklikleri araştırılabilir.
- Mevcut araştırmada özel yetenekli ve normal gelişim gösteren tüm öğrencilerin yanıtları değerlendirildiğinde, matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin genel olarak enstrümental görüşe yakın olduğu görülmektedir. Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini içeren fazla çalışma olmadığı için daha fazla öğrenci ile daha farklı sınıf seviyelerinde boylamsal çalışmalar tasarlanabilir.

Uygulayıcılara yönelik öneriler:

- Mevcut araştırmanın sonucunda özel yetenekli öğrencilerin esnekliklerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan hareketle devlet okullarında da zenginleştirilmiş eğitim programlarının uygulanmış olduğu destek eğitim odalarının yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Böylece öğrencilerin esneklik düzeylerini geliştirilebilmeleri için onlara katkı sunulabilir.
- Destek eğitim odaları ve özel yetenekli öğrencilerin eğitimi hakkında öğretmenlere ve öğretmen adaylarına gereken eğitimler verilmeli, öğretmenlerin bu konularda kendilerini geliştirmeleri desteklenmelidir.
- Araştırma sonucunda öğrencilerin esneklik düzeylerinin genel olarak çok yüksek olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin esneklik düzeylerinin artması için rutin olmayan problemlerle daha çok karşılaşması ve öğretim programlarında bu tür problemlere daha çok yer verilmesi sağlanabilir.
- Öğrencilerin farklı stratejileri denemesine imkan sağlanmalı, strateji öğretimine ağırlık verilmelidir.
- Öğrencilerin rutin olmayan problemlerle daha küçük sınıf düzeyinden itibaren tanışması sağlanmalı, rutin olmayan problemler günlük hayatla ilişkilendirilmeli ve öğrencilerin stratejik esnekliğinin artışı desteklenmelidir.

- Araştırma sonucunda öğrencilerin genel olarak enstrümental görüşe yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitimciler matematiğin sadece araç olarak kullanılmadığını, gerçek hayatta karşılaşılan problemleri çözme ve düşünme becerilerini geliştirdiğini vurgulayarak matematik problemlerinin günlük hayatla ilişkilendirilmesini sağlayabilir.
- Öğrencilerin matematik kavramlarını derinlemesine anlayabilmesi, matematiğin sadece ezberden, sayı ve işlemden ibaret olmadığını kanıtlayabilmesi için öğretim programlarında ve uygulamalarında iyileştirmeler yapılabilir.



KAYNAKÇA

- Action Research Projects (2006). *The effects of teaching problem solving strategies to low achieving students*. <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent> adresinden alınmıştır.
- Aktan, Z. D. (2015). *Okul öncesi eğitimde yaratıcılık ve geliştirilmesi*. Eğiten Kitap.
- Akyıldız, P., ve Dede, Y. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adayları için matematiğin Doğasına yönelik inanç ölçeği (MDYİÖ): Bir keşfedici karma desen çalışması. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 9(1), 69-98. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.539351>
- Altun, M. (2005a). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Aktüel Alfa Basım Yayın.
- Altun, M. (2005b). *İlköğretim ikinci kademe (6 - 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2018). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2008) *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (14. Baskı). Aktüel Alfa Yayınları.
- Altun, M., ve Memnun, D. S. (2008). Mathematics teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 213-238.
- Amirali, M. (2010). Students' conceptions of the nature of mathematics and attitudes towards mathematics learning. *Journal of Research and Reflections in Education*, 4(1), 27-41.
- Arsal, Z. (2010). Öz düzenleme öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin matematik başarısına ve tutumuna etkisi, *Eğitim ve Bilim* 34(152). <https://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/4/2>' den alınmıştır.
- Arslan, Ç. ve Güler Selek, H. K., (2019). Matematik öğretmenliği öğrencilerinin Matematiğin doğasına ve öğretimine ilişkin ilk düşünceleri. A. Baki (Ed.), *4th international symposium of Turkish computer and mathematics education* (ss. 457-463).
- Arslan, C., & Yazgan, Y. (2015). Common and flexible use of mathematical non routine problem solving strategies. *American Journal of Educational Research*, 3(12), 1519-1523.
- Artut, P. D. ve Ildırı, A (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 349-364.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Harf Yayınları.
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. Pegem Akademi.

- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Baroody, A. J. (2003). The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge. In A. J. Baroody ve A. Dowker (Eds.), *The development of arithmetic concepts and skills* (ss. 1–34). Lawrence Erlbaum Associates.
- Bayazıt, İ. ve Aksoy, Y. (2009). Matematiksel problemlerin öğrenimi ve öğretimi. *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri içinde* (ss. 287-312). Pegem Akademi.
- Bayazıt, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1903-1927.
- Bayazıt, İ. ve Koçyiğit, N. (2017). Üstün zekâlı ve normal zekâlı öğrencilerin rutin olmayan problemler konusundaki başarılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 1172-1200.
- Baydar, S. C. (2000). *ODTÜ ve Gazi Üniversitesindeki hizmet öncesi matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Üniversitesi, Ankara.
- Baydar, S. C. ve Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançların matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 62- 66.
- Baykul, Y.(1996). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara Pegem.
- Baykul, Y. ve Aşkar P. (1987). "Problem ve Problem Çözme " *Matematik Öğretimi*. Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Beswick, K. (2005). The beliefs/practice connection in broadly defined contexts, *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68.
- Blöte, AW, Van der Burg, E. ve Klein, AS (2001). Students' flexibility in solving two-digit addition and subtraction problems: Instruction effects. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 627–638. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.3.627>
- Budak, İ. (2007). *Matematikte üstün yetenekli öğrencileri belirlemede bir model* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Cai, J. (2003). Singaporean students mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 34(5), 719–737.
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H., & Bezuk, N. S. (2006). *Learning mathematics in*

- elementary and middle schools*, Pearson Prentice Hall.
- Clark, B. (1997). *Growing up gifted* (5th ed.). Merrill.
- Clark, B. (2002). *Growing up gifted* (6th ed.). Merrill.
- Creswell, J.W. (2021). *A concise introduction to mixed methods research*. Sage Publications.
- Çakmak, A. ve Geçmiş, H. H. (2014). *Çocukta sanat ve yaratıcılık*. Vize.
- Çelebioğlu, B. ve Yazgan, Y. (2009). İlköğretim öğrencilerinin bağıntı bulma ve sistematik liste yapma stratejilerini kullanma düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 15-28.
- Çelikkaleli, Ö. ve Gündüz, B. (2010). Ergenlerde problem çözme becerileri ve yetkinlik inançları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 361-377.
- Çetin, Z. D. (2023). *Farklı disiplinlerde özel yetenekli öğrencilerin uzamsal görselleştirme yetenekleri üzerine*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çevirgen, A. E. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimine yönelik inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(39), 37-57.
- Davis, P. J., Hersh, R., & Marchisotto, E. A. (1995). *The mathematical experience, study edition*. Birkhauser.
- Dede, Y. ve Karakuş, F. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik inançları üzerinde öğretmen eğitimi programlarının etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), 1-23.
- Demetriou, A. (2004). Mind, intelligence and development: A cognitive, differential and developmental theory of intelligence. *Cognitive developmental change: Theories, models and measurement* (ss. 21–73). Cambridge University Press.
- Deng, Z. (1995). Estimating the reliability of the teacher questionnaire used in the Teacher Education and Learning to Teach (TELT). *National Center for Research on Teacher Learning Technical Series*, 95(1), 1-39.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed., ss. 1–32). Sage Publications.
- Depaepe, F., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2016). *Mathematical epistemological beliefs*. In *handbook of epistemic cognition* (ss. 147–165). Routledge, Taylor and Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781315795225>
- Deryakulu, D. (2002). Denetim odağı ve bilimsel epistemolojik inançlarının öğretim

- materyalini kavramayı denetleme türü ve düzeyi ile ilişkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 55-61.
- De Hoyos, M., Gray, E., & Simpson, A. (2004). Uncertainty during the early stages of problem solving. *Proceedings of the 28th Conference of the International*, 2, 255-262.
- Dina, N. A., Amin, S. M. ve Masriyah. (2018). Flexibility in mathematics problem solving based on adversity quotient. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1), 1-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012025>
- Dionne, J. (1984). The perception of mathematics among elementary school teachers. In J. Moser (Ed.), *Proceedings of the 6th annual meeting of the north American chapter of the international group for the psychology of mathematics education (PME)* (ss. 223-228). University of Wisconsin.
- Duatepe Paksu, A. (2008). Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarının branş ve cinsiyet bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 87-97.
- Durmaz, B., Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30), 73-94. <https://doi.org/10.21764/efd.36347>
- Durmaz, M. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına ilişkin Felsefi görüşleri. Çinkır, Ş. (Editör), 3. *Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi* (ss. 1327-1328). Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Duru, A. ve Göl, R. (2016). Beliefs of prospective teachers about mathematics, mathematics teaching and mathematics learning. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(2), 255-282. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.306386>
- Dündar, S. (2014). Öğretmen adaylarının seriler konusuyla ilgili alıştırmaları ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1293-1310.
- Elia, I., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 41(5), 605–618. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0184-6>
- Ergen, Y., Cirit, E., Saygılı, H. ve Aslan, H. (2023). Sınıf öğretmenlerinin rutin olmayan problemlere ilişkin görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 224-249. <https://doi.org/10.51460/baebd.1200446>

- Ernest, P. (1989). Matematik öğretmeninin bilgi, inanç ve tutumları: Bir model. *Öğretmenlik Eğitimi Dergisi*. 15 (1),13-33.
- Feldhusen, J. F. (1986). A conception of giftedness. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (ss. 112127). Cambridge University Press.
- Follmer, R.(2000). *Reading, mathematics and problem solving: The effects of direct instruction in the development of fourth grade students' strategic reading and problem solving approaches to textbased, nonroutine mathematical problems* [Unpublished Doctoral Thesis] (Ed.D.), University of Widener, Chester PA.
- Fong, K. H.,(1993). Schematic model for categorizing children's errors in mathematics. In Novak, Joseph D. (Ed.), *The proceedings of the third international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics*. Ithaca: Cornell University,
- Gagne, F. (2000). Understanding the complex choreography talent development through DMGTbased analysis. In K. A. Heller, F. J. Mönks, R. J. Sternberg, & R. Subotnik (Eds.), *Internetonial handbook of research and development of giftedness and talent* (ss. 67-79). Pergamon Press.
- Gagné, F. (2004). Transforming gifts into talents: The DMGT as a developmental theory. *High ability studies*, 15(2), 119-147.
- Gavaz, H. O., Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2021). Non-routine problem solving and strategy flexibility: A quasi-experimental study. *Journal of Pedagogical Research*, 5(3), 40-54. <https://doi.org/10.33902/JPR.2021370581>
- Genç, T. (2020). *Sıradışı problem çözme eğitiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin stratejik esneklik ve liselere giriş sınavı başarısına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Güler, H. K. (2016). *Etkili bir geometri dersinin özelliklerinin belirlenmesi, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Gürsan, S. ve Yazgan, Y., (2020). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerileri: Deneysel bir çalışma. *Academy Journal of Educational Sciences* , 4(1), 23-29.
- Halıcı, E. (2017). *Zeka oyunları 3. kitap*. Tübitak Popüler Bilim.
- Halverscheid, S. ve Rolka, K. (2006). Student beliefs about mathematics encoded in pictures

- and words. Novotna, J., Moraova, H., Kratka, M. & Stehlikova, N. (Eds), *Proceedings of the 30th conference of the international group for the psychology of mathematics education Vol. 3*, (ss. 233-240), Czech Republic.
- Handal, B. (2003). Philosophies and pedagogies of mathematics. *Elementary Education Online*, 8(1), 1-6.
- Hickendorff, M., McMullen, J., & Verschaffel, L. (2022). Mathematical flexibility: Theoretical, methodological, and educational considerations. *Journal of Numerical Cognition*, 8(3), 326-334. <https://doi.org/10.5964/jnc.10085>
- Heinze, A., Star, J. R., & Verschaffel, L. (2009). Flexible and adaptive use of strategies and representations in mathematics education. *ZDM*, 41(5), 535–540.
- Heirdsfeld, AM., & Cooper, TJ (2004). Factors affecting the process of proficient mental addition and subtraction: Case studies of flexible and inflexible computers. *The Journal of Mathematical Behavior*, 23(4), 443–463. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2004.09.005>
- Hersh, R. (1991). New directions in the philosophy of mathematics - introduction. *Synthese*, 88(2), 117–118.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (ss. 1–27). Lawrence Erlbaum Associates.
- Hong, W., Yıldız, J.R., & Liu, RD. (2023). A Systematic Review of Mathematical Flexibility: Concepts, Measurements, and Related Research. *Educational Psychology Review* (35)104. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09825-2>
- Idsøe, Ella Maria C. (2014). Tilpasset oppl ring for elever med stort akademisk potensial. In Bunting, Mette (Eds.), *Tilpasset oppl ring- i forskning og praksis* (pp.165–178). Cappelen Damm Akademisk.
- İşık, C. ve Kar, T. (2011). İlk retim 6, 7 ve 8. sınıf  ğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem  zme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 57-72.
- İşık Tertemiz, N. Doğan, A. ve Karakaş, H. (2017). 4.sınıf üstün yetenekli öğrenciler ile başarılı akranlarının problem  zme stratejilerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Eğitim Programları ve  ğretim  alışmaları Dergisi*, 7(13), 161 - 188.
- İlhan, A., Gemciođlu, M. ve Počan, S. (2021). Matematik başarısının geometriye yönelik tutum ve geometri inancı ile ilişkisinin incelenmesi. *Mersin  niversitesi eğitim fakültesi Dergisi*, 17(1), 77-91. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.725534>

- İncebacak, B. B. ve Ersoy, E. (2016). Problem solving skills of secondary school students. *China-USA Business Review*, 15(6), 275-285.
- Jonassen, H. D. (1997). Instructional design models for well-structured and ill structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology: Research & Development*, 45(1), 65.
- Jonassen, H. D. (2000). Toward a Design Theory of Problem Solving. *Educational Technology Research and Development*, 48 (4), 63-85.
- Jurdak, M. (2005). Contrasting perspectives and performance of high school students on problem solving in real world situated, and school contexts. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 283-301.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kayaaslan, A. (2006). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğası ve matematik öğretimi hakkındaki inançları*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kayan, R., Haser, Ç. ve Işıksal Bostan, M. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inanışları. *Eğitim ve Bilim*, 28(167), 179-195.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Karabulut, T. (2019). *Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözmedeki stratejik esneklikleri ve bu konuyla ilgili öğretmen görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Keleş, T. ve Yazgan, Y. (2021). Gifted eighth, ninth, tenth and eleventh graders' s strategic flexibility in non-routine problem solving. *The Journal of Educational Research*, 114(4), 332–345. <https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1937913>
- Keleş, T. ve Yazgan, Y. (2022). Indicators of gifted students' strategic flexibility in non-routine problem solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(10), 2797–2818. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2105760>
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Koyuncu, M. K. (2023) Türkiye’de matematik felsefesi alanında yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 57(57), 1-26. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.1170299>
- Krems, J. F. (1995). Cognitive flexibility and complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke(Eds.), *Complex problem solving: The European perspective* (ss. 201-218). Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage Publications.
- Kul, Ü. (2017). Matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik inanışlarının incelenmesi. *Studies in Educational Research and Development*, 1(1), 109-131.
- Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers’ reflective thinking. *Teaching and Teacher Education*, 21(6), 699-715. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.05.007>
- Lee, N. H., Yeo, J. S. D., & Hong, S. E. (2014). A metacognitive based instruction for primary four students to approach non-routine mathematical word problems. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 46 (3), 465-480. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0599-6>
- Lee, K.H. (2018). The meaning and role of pedagogical flexibility in mathematics education. *In Proceedings of the 8th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education* 2, 50-59.
- London, R. (2007). What is essential in mathematics education: A holistic viewpoint. *MSOR Connections*, 7(1), 30-34.
- Marland, S. P. (1972). *Education of the Gifted and Talented: Report to the congress of the united states by the U.S. commissioner of education*. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Martin, M. M., & Anderson, C. M. (1998). The cognitive flexibility scale: Three validity studies. *Communication Reports*, 11(1), 1-9.
- Mason, L., & Scrivani, L. (2004). Enhancing students' mathematical beliefs: An intervention study. *Learning and Instruction*, 14(2), 153 - 176. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.01.002>
- Mayer, R.E. (1985). Mathematical ability. In R.J. Sternberg, (Ed.), *Human abilities: An information processing approach* (ss. 127–150). Freeman.
- McMillan, J.H. & Schumacher, S. (2006). *Research in education: evidence-based inquiry*. Pearson Education.

- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi (1-5.sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018a). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm> adresinden alınmıştır.
- MEB (2018b). *Matematik ders öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>. adresinden alınmıştır.
- MEB (2019). *Bilim ve sanat merkezleri yönergesinde değişiklik yapılmasına dair yönerge*. <http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/87-2019> adresinden alınmıştır.
- MEB (2022). Bilim ve sanat merkezleri yönergesi. *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, 2747 (82), 391-435.
- Merriam, S. B. (2013). Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber (Çev. S. Turan, 1 ed.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mert, Ö. (2004). *High school students' beliefs about mathematics and the teaching of mathematics* [Unpublished Doctoral Thesis]. Middle East Technical University, Ankara.
- Montague, M., Bos, C. S., & Doucette, M. (1991). Affective, cognitive and metacognitive attributes of eighth-grade mathematical problem solvers. *Learning Disabilities Research & Practice*, 6 (3), 145-151.
- Mutluer, C. (2022). Araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik. Akıllı, M (Editör), *Eğitimde araştırma yöntemleri ve proje hazırlama içinde* (ss. 87-103). Vizetek.
- Müller, G., & Wittmann, E. (1984). *Der mathematikunterricht in der primarstufe*. Vieweg.
- Nancarrow, M. (2004). *Exploration of metacognition and nonroutine problem based mathematics instruction on undergraduate student problem solving success*, [Unpublished doctoral dissertation]. The Florida State University, Florida.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). *Definition of Flexibility*. Available at: <http://standards.nctm.org/document/index.html>.
- Neill, S. ve Etheridge, R. (2008). Flexible learning spaces: the integration of pedagogy, *Physical Design, and Instructional Technology, Marketing Education Review*, 18(1), 47-53, doi: [10.1080/10528008.2008.11489024](https://doi.org/10.1080/10528008.2008.11489024)
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*.

Ekinoks Yayınları.

- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Eğiten Kitap.
- O'Neil, H.F. (1999). "Perspectives on computer-based performance assessment of problem solving", *Computers in Human Behavior*, (3)4, 255-268.
- Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ORGM), (2023). *BİLSEM 2023 faaliyet raporu*.
https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_04/19204340_2023mebfaaliyetraporu.pdf den alınmıştır.
- Pape, Stephen J., & Wang, C. (2003). Middle School Children's Strategic Behavior: Classification and Relation to Academic Achievement and Mathematical Problem Solving. *Instructional Science*, 31, 419-449.
- Patten, K. E.(1990). *Giftedness: An examination of current definitions and a consideration of its implications*. Simon Fraser University,
- Patton, M. Q. (2002). Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. *Qualitative social work*, 1(3), 261-283.
- Patton, M. Q. (2018). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*, (Çev. M. Bütün ve S. B. Demir).Pegem Yayınları.
- Polya, G. (1957). *How to solve it? (2d ed.)*. Anchor Books.
- Polya, G. (1990). *Mathematics and plausible reasoning: Induction and analogy in mathematics* (Vol. 1). Princeton University Press.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (Çev. F. Halatçı). (1.Baskı). Sistem Yayıncılık. (Eserin orijinali 1990'da yayımlanmıştır).
- Rahayuningsih, S., Sirajuddin, S., & Nasrun, N. (2021). Cognitive flexibility: exploring students' problem solving in elementary school mathematics learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(1), 59-70.
<https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i1.11630>.
- Rahman, M. M. (2019). 21st Century Skill "Problem Solving": Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64-74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In R. J. Sternberg ve J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (ss. 53-92). Cambridge University Press.
- Rittle-Johnson, B., Star, JR., & Durkin, K. (2012). Developing procedural flexibility: Are

- novices prepared to learn from comparing procedures? *British Journal of Educational Psychology* 82(3), 436–455. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02037.x>
- Sanalan, V. A., Bekdemir, M., Okur, M., Kanbolat, O., Baş, F. Ve Özturan Sağırlı, M. (2013). Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33) 33, 155-168.
- Santos-Trigo, M., & Camacho Machín, M. (2009). Towards the construction of a framework to deal with routine problems to foster mathematical inquiry. *Primus*, 19(3), 260-279.
- Saygılı, S. (2017). Examining the problem solving skills and the strategies used by high school students in solving non-routine problems. *E-International Journal of Educational Research*, 8(2), 91-114.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics* (ss. 334–370). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Schoenfeld, A. H., (1999). Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice. *Educational Researcher*, 28(7), 4-14.
- Schukajlow, S., Krug, A., & Rakoczy, K. (2015). Effects of prompting multiple solutions for modelling problems on students' performance. *Educational Studies in Mathematics*, 89(3), 393–417. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9608-0>
- Segura, C., & Ferrando, I. (2023). Pre-service teachers' flexibility and performance in solving Fermi problems. *Educational Studies in Mathematics*, 113(2), 207-227. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10220-5>
- Selçuk, Z., Kayılı, H. ve Okut, L. (2004). *Çoklu zeka uygulamaları* (4. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Selter, C. (2009). Creativity, flexibility, adaptivity, and strategy use in mathematics. *ZDM Matematik Eğitimi*, 41(5), 619–625. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0203-7>
- Shaw, ST, Pogossian, A.A., & Ramirez, G. (2020). The mathematical flexibility of college students: The role of cognitive and affective factors *British Journal of Educational Psychology*, 90(4), 981–996. <https://doi.org/10.1111/bjep.12340>
- Shore, B. M., & Kanevsky, L. S. (1993). Thinking processes: Being and becoming gifted. In K. A. Heller, F. J. Monks, & A. H. Passow (Eds.), *International handbook of research on giftedness and talent* (ss. 131–145). Pergamon.
- Sığrı, Ü. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri*. Beta Yayınevi.
- Siegler, RS (1996). *Emerging minds: The process of change in children's thinking*. Oxford

Univercity Press.

- Souviney, R. J., (1989). *Learning to teach mathematics*. Merril Publishing Company.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97 - 111.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2016). *Sosyal bilimlerde ölçme aracı hazırlama*. Anı Yayıncılık.
- Spiro, R. J., & Jehng, J. C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimension altraversal of complex subject matter. *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*, 205(1), 163-205.
- Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *The mathematics educator*, 14(1), 19-34.
- Stanic, G. M., & Kilpatrick, J. (1989). Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum. In R. I. Charles, & E. A. Silver (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (ss. 1-22). NCTM/Lawerance Erlbaum Associates.
- Star, J. (2018). Flexibility in mathematical problem solving: The state of the field. In F. J. Hsieh, (Ed.) *Proceedings of the 8th ICMI-East Asia regional conference on mathematics education: Vol. 1* (ss. 15-25). EARCOME8-National University of Taiwan.
- Star, JR., & Rittle-Johnson, B. (2008).). Flexibility in problem solving: The case of equation solving. *Learning and Instruction*, 18(6), 565–579. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.09.018
- Star, JR., Newton, K., Pollack, C., Kokka, K., Rittle-Johnson, B., & Durkin, K. (2015). Student, teacher, and instructional characteristics related to students' gains in flexibility. *Contemporary Educational Psychology*, 41, 198-208. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.03.001>
- Star, J. R., Tuomela, D., Joglar-Prieto, N., Hästö, P., Palkki, R., Abánades, M. Á., Pejlare, J., Jiang, R. H., Li, L., & Liu, R.-D. (2022). Exploring students' procedural fexibility in three countries. *International Journal of STEM Education*, 9(4). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00322-y>
- Sulak, S. (2005). *İlköğretim matematik dersinde problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Swings, S., & Peterson, P. (1988). Elaborative and Integrative Thought Processes in Mathematics Learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 54-66.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson.

- Tannenbaum J.A. (1983). *Gifted children psychological and educational perspectives*. Macmillan Pub Company.
- Taş, S. ve Deniz, S. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik öğrenilmiş çaresizliklerinin yordanması: Problem çözme becerisi ve bilişsel esneklik. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(3), 581-617. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.415087>
- Tatto, M. T. (2003). Evaluating the effectiveness of the teacher preparation program at Michigan State University: Analyzing survey and ethnographic evidence. *In annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL*.
- Toluk Uçar, Z. ve Demirsoy, N. H. (2010). Eski - yeni ikilemi: Matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 321-332.
- Toluk Uçar, Z., Pişkin, M., Akkaş, E. ve Taşçı, D. (2010). İlköğretim öğrencilerinin matematik, matematik öğretmenleri ve matematikçiler hakkındaki inançları. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 131-144.
- Treffers, A., de Moor, E. & Feijs, E., 1989/1990: *Proeve van een nationaal programma voor het reken-wiskundeonderwijs op te basisschool*. Deel 1: Overzicht einddoelen, Deel 2: Basisvaardigheden en cijferen. Tilburg: Zwijsen.
- Türk Dil Kurumu (2023). *Güncel Türkçe sözlük*. <http://tdk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Ulu, M. (2008). *Sınıf öğretmeni, sınıf öğretmeni adayı ve 5. sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözmede kullandıkları stratejilerin karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Ulu, M. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir uygulama* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi. (2004). *İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi (2001-2004)*. (Ref. No.E-2001/37). Bursa:Uludağ Üniversitesi
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23)23, 275-281.
- Uysal, F. (2017). Lise öğrencilerinin matematiğe yönelik inançları. *The Journal of International Social Research* 10(53), 636-642.
- Uysal, F. ve Dede, Y. (2019). Matematik Öğretmenlerinin Cinsiyetlerine Göre Matematiksel

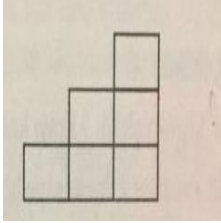
- İnançları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 38(1), 215-237. <https://doi.org/10.7822/omuefd.513835>
- Üstündağ, T. (2014). *Yaratıcılığa yolculuk*. Pegem.
- Yang, K. J. (2012). How do elementary preservice teachers form beliefs and attitudes toward geometry learning? Implications for teacher preparation programs. *Journal of research in mathematics education*, 1(2), 194-213. <https://doi.org/10.4471/redimat.2012.10>
- Wang, J., Liu, R.-D., Star, J., Liu, Y., & Zhen, R. (2019). The moderating effect of regulatory focus in the relationship between potential flexibility and practical flexibility. *Contemporary Educational Psychology*, 56, 218–227. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.01.013>
- Witzel, B. S., & Little, M. E. (2018). *Zorlanan çocuklar için ilköğretim matematik öğretimi “Matematiğin dili”* (Çev. M.F. Öçal, T. Kar ve A.S. İpek). Anı Yayıncılık.
- Xu, L., Liu, R., Star, J.R., Wang, J., Liu, Y. ve Zhen, R. (2017). Measures of potential flexibility and practical flexibility in equation solving. *Frontiers in Psychology*, 10(8), 1368. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01368
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Pearson Education, Inc.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay - Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. S. Durmuş). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Verschaffel, L. (2023). Strategy flexibility in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 56,115–126. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01491-6>
- Vershaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Vaerenbergh, Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: a desing experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229.
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Vierstraete, H. (1999) . Upper elementary school pupils’ diffucuilties in modelling and solving nonstandart additive word problems involving numbers. *Journal for Reaserch in Matehematics Education*, 3(30), 265-285.
- Viholainen, A., Asikainen, M., & Hirvonen, P. E. (2014). Mathematics student teachers’ epistemological beliefs about the nature of mathematics and the goals of mathematics teaching and learning in the beginning of their studies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 10(2), 159-171
- Yazgan, Y. ve Arslan Ç. (2012). *Common and flexible use of mathematical non-routin problem*

- solving strangies*. Paper presented at 12th International Congress on Mathematical Education, COEX, Seoul, Korea.
- Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2017). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri*. Pegem A.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11.Baskı). Seçkin Yayın.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y., ve Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 123-143.
- Yıldız, P. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe ilişkin inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(39), 174-189.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y. ve Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 123-143.
- Yılmaz F. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin strateji esnekliği bağlamında incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications
- Zhang, P. (2010). *Inference on students' problem solving performances through three case studies*. [Unpublished masters thesis]. The Ohio State University.



Ek 1: RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİ (İLK HALİ)

1. Şekildeki gibi 20 basamak oluşturmak için kare tuğlalardan kaç tanesine ihtiyaç vardır?



2. 9 tuşu bozuk olan bir hesap makinesinde 118×29 işleminin sonucunu nasıl hesaplayabilirsiniz?
3. Bir adam 6 adım ileri, 4 adım geri geliyor. 217 adım atarsa başlangıç noktasından ne kadar uzaklaşmış olur?
4. Bir adam 5 adım ileri 2 adım geri hareketle doğrusal bir yolda ilerliyor. Başlangıçtan 13 adım uzakta iken kaçınıcı adımlarını atıyor olabilir?
5. 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa, kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Her sıçrayışta 4 m yükselip, duvar kaygan olduğu için 1 m geri kayar. Kaçınıcı sıçrayışta kuyudan çıkar?
6. Derinliği 20 m olan bir kuyunun dibinde bir salyangoz var. Salyangoz gündüzleri 5 m yukarı tırmanabiliyor, ancak gece 4 m aşağı kayıyor. Salyangozun kuyunun ağzına çıkması kaç gün sürer?
7. İki simit, bir ekmek, bir pide satın aldım ve kasaya 20 lira ödedim. Bana para üstü olarak 4 lira verildi. Fiyatlarını bilmiyorum ama ekmek, simidin, pide ise ekmeğin 2 katı fiyatındadır. Pidenin fiyatı kaç liradır?
8. Eren'in 10 kuruş ve 25 kuruştan oluşan 26 tane maden parası var. Eren'in toplam 5 lirası varsa kaç tane 10 kuruşu vardır?
9. Usta ve işçilerden oluşan 10 kişilik grup bir işten toplam 128 lira kazanıyor. Bir usta 20 lira, bir işçi 8 lira alıyorsa bu grupta kaç usta vardır?
10. Bu sabah evin önünden geçen 7 bisiklet sürücüsü ve 19 bisiklet tekerleği saydım. Buna göre geçen bisikletlerin kaç tanesi 2 tekerlekli, kaç tanesi 3 tekerlekli?
11. Bir sınavda iki soru tipi kullanılmıştır. Soru sayısı 17, toplam puan 100 dür. Soruların bir kısmı 5'er bir kısmı 8'er puandır. 5 'er puanlık kaç soru vardır?

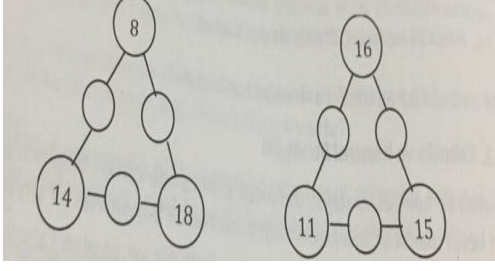
12. 10 kg, 7 kg ve 3 kg alabilen üç kaptan 10 kg olan balla doludur. Bu balı bu kapları kullanarak (başka ölçü aracı kullanmadan) 5' er kilogramlık iki eş parçaya ayırır mısınız?
13. Elinizde 5 litrelik ve 3 litrelik iki su kabı var. Bir nehirden bu kapları kullanarak 4 litre suyu nasıl alırsınız?
14. Beyaz adında bir heykeltıraş, siyah adında bir müzisyen ve kırmızı adında bir ressam kahvede buluşur. Biri 'benim saçım siyah birinizinki beyaz birinizinki de kırmızı ama hiçbirimizin adıyla saç rengi tutmuyor'' der. Beyaz, ''çok haklısın'' diye yanıtlar. Ressamın saç rengi nedir?
15. Bir boya türü 2 ve 5 litrelik plastik kovalarla satılıyor. 2 litrelik boyanın kutusu 8 lira ve 5 litrelik boyanın kutusu 15 liradır. Evini badana ettirmek için 16 litre boyaya ihtiyacı olan Menekşe Teyzenin bu ihtiyacını karşılaması için en az kaç lira harcaması gerekir?
16. Bölünerek çoğalan bir bakteri, bir ortamda 3 saatte bir bölünmektedir. Bölünme sonucunda 2 bakteri oluşmaktadır. Oluşan 2 bakteri yine 3 saat sonra bölünebilmektedir. Bu şekilde 25 saat sonra ortamda kaç tane bakteri oluşur?
17. Tavşanlar hızla çoğalırlar ve nüfusları her yıl 2 ye katlanır. 7 yıl sonra 3200 tavşana ulaşıldığına göre ilk yıl kaç tavşan vardır?
18. Bir araç her defasında bir önceki yolun 2 katı kadar yol alarak dört safhada 75 km yol gitmiştir. Acaba bu araç birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü safhalarda kaçar km yol almıştır?
19. Bir demir çubuğu 2 eşit parçaya böldürmek için 12 lira ödüyordunuz. 4 eşit parçaya böldürmek için kaç lira ödemelisiniz?
20. Elimizde bulunan 1,5,10 liralıklarla kaç şekilde 25 lira elde ederiz?
21. Rakamlardan 3,5,7 ve 8'i kullanarak oluşturulacak olan tüm 4 basamaklı sayıların kaç tane olduğunu bulunuz.
22. Bir şehirde bodrum, zemin kat ve çatıdan oluşan evler farklı renklerle boyanmalıdır. Bodrum için 4 renginiz var: kırmızı, yeşil, sarı ve mavi. Fakat zemin ve çatı için sadece iki renginiz var: mor ve turuncu. Evleri boyamak için tüm ihtimalleri bulunuz.
23. Bu şekli oluşturmak için 9 dikdörtgen kullanılmıştır. Benzer bir şekil oluşturmak için 100 dikdörtgen kullanılırsa orta sıradaki dikdörtgen sayısı kaç olur?



24. Dilek, kibrit çöpleriyle ev yapıyor. 2 ev yapmak için 9 tane kibrit çöpüne ihtiyaç vardır. 5 sıralı ev yapmak için de 21 tane kibrit çöpüne ihtiyaç vardır. Buna göre 10 sıralı ev yapabilmek için kaç tane kibrit çöpü gerekir?



25. Kenan, ödevini yaptığı her an annesinden 4 lira alıyor ve yapmadığı her günün sonunda annesine 1 lira geri veriyor. 30 günün sonunda Kenan'ın hiç parası kalmadığına göre Kenan bu ay ödevini kaç gün yapmıştır?
26. Bir çiğköfte yeme yarışmasında yarışmacılardan biri 4 saatte toplam 90 çiğköfte yiyor. Aynı yarışmacı her saat bir önceki yediğinden 5 eksik çiğköfte yediğine göre 1. Saatte kaç çiğköfte yemiştir?
27. İki çuval mercimekten birincisi 39, ikincisi 57 kg. dır. Her iki çuvaldan eşit miktarda mercimek alınıyor ve geri kalan mercimek çuvallarından birinin diğerinin 3 katı olduğu görülüyor. Her iki çuvaldan kaç kg mercimek alınmıştır?
28. Bir çubuk 8 eş parçaya ayrılıyor. Eğer çubuk 6 parçaya ayrılıysaydı, parçaların her biri ilk parçalardan 5'er cm daha uzun olacaktı. Buna göre çubuğun boyu kaç cm dir?
29. Dış yüzeyi camlarla kaplı bir binanın temizliği için binanın dış cephesine asansör sistemi kuruluyor. 15 katlı binanın 3. Katından işe başlayan temizlik işçisi asansörün bozulduğunu fark ediyor. İşçi yukarı çıkmak istediğinde asansör 2 kat çıkıyor, aşağı inmek istediğinde ise 5 kat birden iniyor. Eğer çıkılacak ya da inilecek kadar kat kalmamışsa asansör ilerlemiyor. Buna göre işçi hangi katları temizleyemez?
30. Verilen diyagramda büyük dairelerin içindeki sayılar komşu iki küçük dairedeki sayıların toplamına eşittir. Acaba küçük dairedeki sayılar kaçtır?



31. Evinizi boyamak için 27 kg plastik boyaya ihtiyacınız var. Boyanın üç tür kutusu var ve fiyatları şu şekilde.

1.	2.	3.
2 kg	5 kg	8 kg
5 lira	11 lira	15 lira

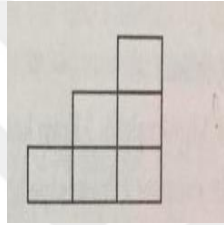
En düşük maliyetle ihtiyacınızı karşılamak için hangi boya kutularından kaç tane almalısınız?

32. Otobüs, içinde birkaç yolcu ile ilk duraktan hareket etmiştir. Birinci durakta, 4 yolcu inmiştir. İkinci durakta 7 yolcu binmiş, 3 yolcu inmiştir. Üçüncü durakta, 8 yolcu binmiş ve 12 yolcu inmiştir. Dördüncü durakta, 5 yolcu daha otobüse binmiştir. Sonunda otobüste 29 yolcu bulunmaktadır. Buna göre, otobüs şoförü hariç, otobüsün ilk hareket ettiğinde içinde kaç yolcu vardı?

EK 2: RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİ

Yönerge: Değerli öğrenciler, elinizdeki test çeşitli problemlerden oluşmaktadır. Teste verdiğiniz cevaplar üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır. Test sonuçları herhangi bir akademik notunuzu etkilemeyecektir. Her problemi dikkatlice okuyup çözebildiğiniz kadar farklı yollarla çözmeye çalışınız. Doğru cevabı bulsanız bile bir tek bir çözümle bırakmayınız. Yaptığınız hiçbir işlemi/çözümü silmeyiniz. Süreniz 40 dakikadır. Problemleri içtenlikle cevapladığınız için teşekkür ederim.

1. Şekildeki gibi 20 basamak oluşturmak için kare tuğlalardan kaç tanesine ihtiyaç vardır? (Altun, 2018)



2. 9 tuşu bozuk olan bir hesap makinesinde 118×29 işleminin sonucunu nasıl hesaplayabilirsiniz? (Altun, 2018)
3. 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa, kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Her sıçrayışta 4 m yükselip, duvar kaygan olduğu için 1 m geri kayar. Kaçınıcı sıçrayışta kuyudan çıkar ? (Altun, 2018)
4. Usta ve işçilerden oluşan 10 kişilik grup bir işten toplam 128 lira kazanıyor. Bir usta 20 lira, bir işçi 8 lira alıyorsa bu grupta kaç usta vardır? (Ulu, 2011)
5. Bir şehirde bodrum, zemin kat ve çatıdan oluşan evler farklı renklerle boyanmalıdır. Bodrum için 4 renginiz var: kırmızı, yeşil, sarı ve mavi. Fakat zemin ve çatı için sadece iki renginiz var: mor ve turuncu. Evleri boyamak için tüm ihtimalleri bulunuz. (Yazgan ve Arslan, 2017)
6. Evinizi boyamak için 27 kg plastik boyaya ihtiyacınız var. Boyanın üç tür kutusu var ve fiyatları şu şekilde.

1.	2.	3.
2 kg	5 kg	8 kg
5 lira	11 lira	15 lira

En düşük maliyetle ihtiyacınızı karşılamak için hangi boya kutularından kaç tane almalısınız? (Altun,2018)

7. Elinizde 5 litrelik ve 3 litrelik iki su kabı var. Bir nehirden bu kapları kullanarak 4 litre suyu nasıl alırsınız? (Altun,2018)
8. Beyaz adında bir heykeltıraş, siyah adında bir müzisyen ve kırmızı adında bir ressam kahvede buluşur. Biri, ''benim saçım siyah birinizinki beyaz birinizinki de kırmızı ama hiçbirimizin adıyla saç rengi tutumuyor''der. Beyaz, ''çok haklısın'' diye yanıtlar. Ressamın saç rengi nedir? (Halıcı, 2017)



EK 3: YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

1. Sorular farklı geldi mi, bu sorularla daha önce karşılaştın mı? Nerede?
2. Aklına gelen ilk çözüm bu muydu?
3. Başka nasıl bir yöntemle çözebilirdin?
4. Bu yöntemi nereden öğrendin?
5. Bu tarz soruları hep böyle mi çözersin?

EK 4: MATEMATİĞİN DOĞASINA İLİŞKİN GÖRÜŞ ANKETİ

Yönerge: Değerli öğrenciler. Aşağıda, matematiğe ilişkin fikirlerinizi almak için çeşitli sorular bulunmaktadır. Dikkatlice okuyup içtenlikle cevap vermenizi rica ediyorum. Ankete verdiğiniz cevaplar akademik başarılarınızı hiçbir şekilde etkilemeyecektir. Süreniz 40 dakikadır. Kolaylıklar dilerim.

1. Matematik sence nedir?
2. Matematik sence ne işe yarar?
3. Matematik dersinde neler öğrenmek istersin?
4. Matematiği nasıl daha kolay öğreneceğini düşünüyorsun?
5. Matematiğe nasıl çalışıyorsun?
6. Sence problem nedir?
7. Problem çözme konusunda kendini nasıl görüyorsun?
8. Matematiği öğrenmeliyiz çünkü...
9. Matematiği seviyorum/sevmiyorum çünkü...
10. Öğretmenimin matematiğişekilde anlatmasını isterim çünkü.....
11. Öğretmenimin matematik dersindeyapmasını isterim çünkü.....
12. Matematik dersinde kendimi yeterli görüyorum/görmüyorum çünkü.....
13. Matematiği öğrenirken zorlanıyorum/zorlanmıyorum çünkü...
14. Matematiğin bana açısından faydası olur.

EK 5: ESNEKLİK PUANLARININ HESAPLANMASINDA KULLANILAN RUBRİK

Esneklik göstergeleri	2 puan	1 puan	0 puan
Strateji bilgisi			
Uygun strateji seçimi			
İşe yaramadığı zaman strateji değiştirme			
Problemi farklı stratejiyle tekrar çözme			
Bir problem çözmek için aynı anda birkaç stratejiyi kullanabilme			
Çözümün doğruluğunu kontrol etme (farklı bir strateji ile)			
Farklı temsil türünü kullanması			
Farklı problemle karşılaşınca değişen stratejiler			
Kimsenin çözmediği farklı bir yöntemi veya diğer öğrencilerin de kullandığı bir stratejiyi farklı şekilde kullanması			
Toplam Puan			

0 puan: Gösterge öğrencide hiçbir problemin çözümünde gözlenmemiştir.

1 puan: Gösterge öğrencide bir ile dört problemin çözümünde gözlenmiştir.

2 puan: Gösterge öğrencide beş ile sekiz problemin çözümünde gözlenmiştir.

EK 6: BAŞARI PUANLARININ HESAPLANMASINDA KULLANILAN RUBRİK

Problem Numarası	2 puan (Tam puan)	1 puan (Kısmi puan)	0 puan (Boş veya Yanlış)
1. problem	Tam, doğru ve anlaşılır bir çözümle 210 cevabına ulaşmıştır. $1+2+3+.....+19+20=210$	Gidiş yolu doğru ancak basit işlem hatalarıyla 210'a ulaşamamıştır.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
2. problem	$118 \times (28+1)=3422$ $118 \times (30-1)=3422$ Gibi çarpma işleminin toplama veya çıkarma işlemi üzerinde dağılma özelliğini kullanmıştır. Veya 29'un 2 katı ile 118'in yarısını çarpmıştır. $54 \times 118:2=3422$	Gidiş yolu doğru ancak basit işlem hataları yapmıştır. Dağılma özelliğini doğru ifade etmiş ama işlem sonucunu 3422' den farklı bulmuştur.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
3. problem	Tam doğru ve anlaşılır çözümlerle 3 cevabına ulaşmıştır. $4-1+4-1+4=10$ Bu şekilde 3. atlamada kuyudan çıkar.	Gidiş yolu doğru ancak basit işlem hataları yapmıştır.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
4. problem	Tam, doğru ve anlaşılır yollarla 4 cevabına ulaşmıştır. $8 \times 10=80$ $128-80=48$ $20-8=12$ $48:12=4$	Gidiş yolu doğru ancak basit işlem hataları yapmıştır.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
5. problem	Tam, doğru ve anlaşılır yollarla 8 cevabına ulaşmıştır. $4 \times 2=8$	İhtimalleri tek tek yazmaya çalışmış ama 8 tanesini tam ve doğru olarak tamamlayamamıştır.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
6. problem	Tam, doğru ve anlaşılır çözümlerle "3 tane 8 kg.lık, 2 tane 2 kg.'lık boya (Toplam 55 lira)" cevabına ulaşmalıdır.	Gidiş yolu doğru ancak basit işlem hataları yapmıştır.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
7. problem	Tam, doğru ve anlaşılır çözümlerle cevaba ulaşmıştır. Önce 5 lt. doldurup 3 lt'ye aktarır. 3lt'lik kabı boşaltır, kalan 2 lt'yi 3 lt'lik kaba alır. 5 lt'lik kabı tamamen su doldurur. 3 lt'lik kapta boş kalan 1 lt'yi doldurur. 5 lt'lik kapta 4 lt. su kalır.	Gidiş yolu doğru ancak işlemleri son adıma kadar tamamlayamamıştır.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
8. problem	Tam, doğru ve anlaşılır çözümlerle "siyah" cevabına ulaşabilmiştir.	Gidiş yolu doğru ancak işlemleri son adıma kadar tamamlayamamıştır.	Boş bırakmış veya yanlış cevap vermiştir.
Toplam Puan			

EK 7:**MDİGA' NIN ÖN ANALİZİNDE KULLANILAN RUBRİK**

Sorular	Enstrümantal Görüş	Platonist Görüş	Problem Çözme Görüşü
1. soru	Toplama çıkarma gibi işlemlerden oluşan hesaplamadır	Problemlerin çözülmesini sağlayan derstir.	Hayatın her alanında kullanılan bilimdir.
2. soru	İşlem yapmayı ve soru çözmeyi sağlar.	Matematikteki kavramların öğrenilmesini sağlar.	Hayatı kolaylaştırır.
3. soru	Problemlerin kolay çözüm yollarını öğrenmek isterim.	Matematikte farklı ve merak uyandıran konuları öğrenmek isterdim.	Günlük hayatta işime yarayacak bilgileri öğrenmek isterdim.
4. soru	Soru cevap şeklinde çözümler yaparak öğrenirim.	Öğretmeni dinleyerek ve konuları tekrar ederek öğrenirim.	Kendim keşfederek araştırarak öğrenirim.
5. soru	Testler çözüyorum	Konu tekrarı yapıyorum	Etkinlikler yaparak çalışıyorum.
6. soru	İşlem yaparak çözülen sorulardır.	Matematikte bir temaya bağlı sorulardır.	Hayatta karşımıza çıkan ve çözülmeyi bekleyen sorunlardır.
7. soru	İyi/kötü. Çünkü matematiksel işlemler yapmayı seviyorum/sevmiyorum.	İyi/kötü. Çünkü problemi anlamaya çalışıyorum/anlayamıyorum.	İyi/kötü. Çünkü çözebildiğimde bir şeyler öğrendiğimde mutlu oluyorum/Çözemediğimde mutsuz olurum
8. soru	Çünkü öğrenmezsek hesap yapamayız.	Çünkü konular eğlenceli.	Çünkü hayatta önemli bir yeri var.
9. soru	Sayılarla işlem yapmak eğlenceli.	Okuldaki problemleri çözmeyi seviyorum.	Hayatta karşılaştığım problemleri kolayca çözmemi sağlıyor.
10. soru	Anlamadığımızda tekrar tekrar anlatmalı.	Anlamadığımızda tekrar tekrar anlatmalı.	Etkinlikler tasarlayarak anlatmalı.
11. soru	Bol bol soru çözdürmesini isterdim.	Aklımdaki tüm sorulara cevap vermesini isterdim.	Matematiğin hangi alanlarda kullanılabileceğini anlatmasını isterdim.
12. soru	Sınavlarda genelde başarılıyım.	Öğretmenin anlattığı konuları anlıyorum	Öğreneceğim daha çok fazla bilgi olduğunu düşünüyorum.
13. soru	Zorlanıyorum çünkü sorular gerçekten zor.	Zorlanmıyorum çünkü anlatırken öğretmenimi dikkatli dinliyorum.	Zorlanmıyorum. Kendime yeni yöntemler buluyorum.
14. soru	Dört işlemi gerektiğinde kullanabilme açısından faydalı.	Problem çözme becerilerimi geliştirme açısından faydalı.	Hayata başka açılardan bakma açısından faydalı.

EK 8: İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ İZİN YAZISI

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-86896125-605.01-45475613
Konu : Feride Sena KOCAOĞLU ER'in Araştırma
İzni

10.03.2022

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Yönergesi konulu
21/01/2020 tarih ve 1563891 (2020/2) sayılı Genelgesi.

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Doktora Programı öğrencisi Feride Sena KOCAOĞLU'nun "Üstün Yetenekli Tanısı Konulmuş ve Konulmamış 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Esnekliklerinin İncelenmesi" konulu araştırması, Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü, Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 17.02.2022 tarih ve 47231 sayılı yazıları ile bildirilmektedir.

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Doktora Programı öğrencisi Feride Sena KOCAOĞLU'nun "Üstün Yetenekli Tanısı Konulmuş ve Konulmamış 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Esnekliklerinin İncelenmesi" konulu araştırmasını **Nilüfer Halil İnalıcık BİLSEM ve Yıldırım Mahmut Celalettin Ökten İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteği** ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın **okul/kurumlardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, araştırma formlarının aşı okul müdürlüklerince görülerek ve gönüllülük esası ile okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda ilgi Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması** komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mahmut KARAKAYA
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR

Serkan GÜR
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Hocaşahan Mh. İlkbahar Cad. No:38
(Yeni Hükümet Konağı A Blok) 16050/Osmangazi/BURSA
Telefon No : 0 (224)225 25 78
E-Posta: arge16@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Engin SEYMEN
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: <http://bursa.meb.gov.tr> Faks: 445 18 10



Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden **a038-2e78-3204-853f-457a** kodu ile teyit edilebilir.

EK 9: VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Üstün Yetenekli Tanısı Konulmuş ve Konulmamış 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözmedeki Esnekliklerinin İncelenmesi” adıyla, 2021-2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: 5. Sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmede esnekliklerini belirlemektir.

Araştırma Uygulaması: Test/Anket / Görüşme / şeklindedir.

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

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

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

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

Araştırmacı : Feride Sena KOCAOĞLU ER

İletişim bilgileri : [REDACTED]

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

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

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 10: ETİK KURUL İZNİ

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı: E-92662996-044-45442

02.02.2022

Konu: Feride Sena KOCAOĞLU ER'in Etik Kurul Kararı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 11.01.2022 tarihli ve E-20585590-302.08.01-4609 sayılı yazınız.

Enstitünüz, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı doktora programı öğrencisi Feride Sena KOCAOĞLU ER'in "Üstün Yetenekli Tanısı Konulmuş ve Konulmamış 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Esnekliklerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması, BUÜ Araştırma ve Yayın Etiği Kurulları Başkanlığı (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)'nın 28 Ocak 2022 tarih ve 2022-01 sayılı oturumunda görüşülmüş olup, alınan karar ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim

Prof. Dr. Ferudun YILMAZ

Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek:

Karar Örneği (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: Cz1YJDNQEE663yhAZMQxSQ

Belge Doğrulama Adresi: <https://udos.uludag.edu.tr/Teyit/>

BUÜ Rektörlüğü Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA

Telefon No: 0224 2755150

e-Posta: etik@uludag.edu.tr

Kep Adresi: uludag.rektorluk.hs03.kep

Bu belge UDOS ile hazırlanmıştır.

Faks No: (0224)(294 05 91)

İnternet Adresi: <https://uludag.edu.tr/etikkuu>

Bilgi için: Fatma Özkan KORU

Telefon No: 0224 2755150



ÖZ GEÇMİŞ			
Adı-Soyadı	Feride Sena		KOCAOĞLU ER
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Eğitim Durumu	Başlama- Bitirme		Kurum Adı
Lise	2002	2006	Kayseri Sümer Lisesi
Lisans	2006	2010	Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Yüksek Lisans	2012	2016	Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Doktora	2017	2024	Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Doktora Programı
Çalıştığı Kurum	Başlama- Ayrılma		Çalışılan Kurumun Adı
1.	2011	2015	Sırçalı Ortaokulu/Boğazlıyan/YOZGAT
2.	2015	2015	Şehit Neşe Eryetim İmam Hatip Ortaokulu/Kumru/ORDU
3.	2015	2018	Toki İmam Hatip Ortaokulu/Çayırova/KOCAELİ
4.	2018	2019	Mahmut Celalettin Ökten İmam Hatip Ortaokulu/Yıldırım/BURSA
5.	2019	2022	Halil İncalcık Bilim ve Sanat Merkezi/Nilüfer/BURSA
6.	2022	Devam ediyor	Gürsu Bilim ve Sanat Merkezi/Gürsu/BURSA
Üye Olduğu Bilimsel ve Meslekî Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar	e twinning (Matematik Öğretiminde Çocuk Edebiyatı) Tubitak 4006 Kocaoğlu Er, F.S. (2019, Nisan). Öğretmen Adaylarının Doküman Hazırlama Süreci.Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi,Kocaeli,Türkiye.		

Yayınlar:	Kocaoğlu Er, F. S., Güler Selek, H. K., & Yazgan, Y. (2024). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Stratejik Esnekliklerinin Matematiğin Doğasına İlişkin Görüşleri Çerçevesinde İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi(59), 98-119. https://doi.org/10.53444/deubefd.1330215 Kocaoğlu Er, F.S., Zengin, D., Sezgin Memnun D. (2019). ADDIE Öğretim Tasarımı Modeline Göre Beşinci Sınıfta Kesirler Konusu İçin Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Ortamı.M.B. Minaz, M. Sert Ağır (Editörler), Eğitim Bilimleri Alanında Araştırma Makaleleri (s.121-144). Gece Akademi.
Diğer:	
Tarih İmza Adı- Soyadı	
	Feride Sena KOCAOĞLU ER