



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**Ortaokul Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren
Durumlara Yönelik Kurdukları Geometri Problemlerinin
İncelenmesi**

Yüksek Lisans Tezi

Elif Öztürk

Ocak 2023



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**Ortaokul Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren
Durumlara Yönelik Kurdukları Geometri Problemlerinin
İncelenmesi**

Yüksek Lisans Tezi

Elif Öztürk

Danışman

Prof. Dr. Çiğdem Kılıç

Ocak, 2023

TEZ JÜRİSİ ONAYI

Elif ÖZTÜRK tarafından hazırlanan "Ortaokul Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlara Yönelik Kurdukları Geometri Problemlerinin İncelenmesi" başlıklı bu Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Çiğdem Kılıç

Kurumu: İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Üyeler:

Dr. Öğretim Üyesi Nazan Mersin

Kurumu: İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Doç. Dr. Yasemin Deringöl

Kurumu: İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa

Tez Savunma Tarihi: 23/01/2023

BEYANLAR

Yazım ve Kaynak Gösterme Kılavuzu Beyanı

Danışmanlığımda yazılan bu tezin APA yazım ve kaynak gösterme kılavuzunda belirtilen kurallara uygun olarak yapılandırıldığı ve bu kılavuzun APA kaynak gösterme standartlarının bu tezde tutarlı olarak uygulandığı tarafımdan incelenerek teyit edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Çiğdem Kılıç

Etik İlkeler Sadakat Beyanı

Hazırladığım bu tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

İmza

Elif Öztürk

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmalarım sırasında kıymetli bilgileri ile bana rehber olan, yolumu aydınlatan, çalışmaları ve insani duruşu ile örnek aldığım, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Çiğdem KILIÇ'a bana kattığı her şey için saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Kendisiyle çalışmak benim için çok değerliydi.

Tez uygulama çalışmalarına gönüllü olarak katılan çalışmama katkı sunan sevgili öğrencilerime, okul idareme ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez savunma sürecimde yer alarak kıymetli görüş ve önerileri ile tezime katkıda bulunan hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Nazan Mersin'e, çalışmama uzman görüşü belirterek, tez savunma sürecinde de görüş ve tecrübeleri ile yanımda olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Yasemin Deringöl'e katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Sabrı ve inancı ile her durumda yanımda olan desteğiyle güç veren biricik eşim Şükrü Öztürk'e, yaşına rağmen gösterdiği sabır ve destekle bana yardımcı olan canım oğlum Ömer Kuzey Öztürk'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Beni hayata getiren ışıyla yolumu aydınlatan eğitimci olmama vesile olup bana inanan annem Fatma Kaptan'a, her bunaldığımda yanımda hissettiğim destekleriyle beni motive eden kardeşim Ali Kaptan'a, ablam Çiğdem Tangüler'e, hayatta olmasa da bana olan güven ve inancını her zaman hissettiğim, kızı olmaktan gurur duyduğum canım babam Ahmet Kaptan'a teşekkür ederim.

Çalışma sürecimde bilgi ve tecrübeleri ile her zaman destek olan arkadaşım Doç. Dr. İrfan Şimşek'e teşekkür ederim.

Ocak, 2023

Elif Öztürk

İÇİNDEKİLER

TEZ JÜRİSİ ONAYI	i
BEYANLAR.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
GRAFİKLER LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii

BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Alt Problemleri.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Varsayımlar	4
1.6. Tanımlar	5
1.7. Simgeler ve Kısaltmalar.....	5

BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	6
2.2. Problem ve Problem Kurma.....	6
2.3. Problem Kurma Türleri.....	8
2.4. Kurulan Problemlerin Değerlendirilmesi.....	9
2.5. Orantısal Akıl Yürütme	12
2.5.1. Orantısal Akıl Yürütme Problem Türleri	17
2.6. Geometri Problemi Kurma.....	18
2.6.1. Ulusal ve Uluslararası Sınavlarda Geometri	20
2.6.2. Orantısal Durumlar İçeren Geometri Problemleri Kurma.....	23
2.7. İlgili Çalışmalar	26

BÖLÜM III: YÖNTEM.....	31
3.1. Araştırma Modeli.....	31
3.2 Araştırma Grubu.....	32
3.3 Veri Toplama Araçları.....	32
3.3.1 Problem Kurma Testi (PKT)	32
3.3.2. Problem Kurma Çalışmasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	33
3.3.3. Problem Kurmayı Değerlendirme	33
3.3.4 Orantısal Akıl Yürütme Çalışma Kâğıdı	35
3.4 Verilerin Toplanması	37
3.5 Uygulama Süreci	37
3.5.1. Pilot Uygulama Süreci.....	38
3.5.1. Asıl Uygulama Süreci	38
3.6. Verilerin Analizi.....	39
3.6.1. Problem Kurma Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	40
3.6.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	40
BÖLÜM IV: BULGULAR	41
4.1. Öğrencilerin Orantısal Durumlar İçeren Geometri Problemi Kurma Testine Verdikleri Cevaplara Yönelik Bulgular.....	41
4.2. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna Verdikleri Cevaplara Yönelik Bulgular	49
4.2.1 Öğrencilerin Oran, Orantısal Durumlar ve Geometri Problemlerinde Orantılı Durumlara Yönelik Ön Bilgilerine Ait Bulgular:.....	50
4.2.2. Öğrencilerinin Kurduğu Geometri Problemlerinin Orantısal Durumlar Açısından İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	53
4.2.3. Öğrencilerin Orantısal Geometri Problemi Kurma Sürecine Yönelik Görüşlerini İçeren Bulgular.....	81
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
5.1. Tartışma ve Sonuçlar	85
5.2. Öneriler	88
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	89

5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	89
KAYNAKÇA.....	90
EKLER.....	101
EK:1 Araştırma İzni	101
EK: 2 Etik Kurul Onay Formu.....	102
EK-3 Ölçek Kullanma İzni	103
EK-4 Aydınlatılmış Veli Onam Formu	104
EK-5 Problem Kurma Testi Uzman Görüşü.....	105
EK- 6 Problem Kurma Testi	106
EK: 7 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	108
EK:8 Orantısal Akıl Yürütme Çalışmaları Örnek Çalışma Kâğıdı.....	109
ÖZGEÇMİŞ	111

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 2018 Matematik Öğretim Programında 5-8.sınıf Geometri Ölçme Alanına Ait Kazanımlar	19
Tablo 2. LGS Matematik Dersi Sınav Sorularının Son Beş Yılına Ait Kazanım Dağılımları	21
Tablo 3. TIMSS 2019 4. ve 8.Sınıf Düzeyinde Matematik Değerlendirme Sınavı Öğrenme Alanları ve Bilişsel Alanlara Göre Yüzdelik Dağılımları	22
Tablo 4. MEB (2018) Matematik Dersi Öğretim Programı Problem Kurma Çalışmaları İçeren Kazanımlar	24
Tablo 5. PKT’ de Bulunan Maddelerin Özellikleri	32
Tablo 6. Domates Miktarına Göre Salça Miktarı	35
Tablo 7. Problem Türlerine Göre Kurulan Problemlerin Yüzde Frekans Sayısı	41
Tablo 8. PKT’de Çözülebilir Problemlerde Bulunan Kodların Problem Türüne Göre Frekans Değerleri	48
Tablo 9. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda 1-4.Sorulara Verdikleri Yanıtlara Ait Veriler	50
Tablo 10. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yapılandırılmış Türde 1.Probleme Dair Görüşleri	54
Tablo 11. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yapılandırılmış Türde 2.Probleme Dair Görüşleri	57
Tablo 12. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yarı Yapılandırılmış Türde 1.Probleme Dair Görüşleri	62
Tablo 13. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Dair Görüşleri	67
Tablo 14. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Serbest Problem Kurma Durumunda 1. Probleme Dair Görüşleri	71
Tablo 15. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Serbest Türde 2.Probleme Yönelik Görüşlerine Ait Veriler	76
Tablo 16. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda 5-11. Sorulara Verdikleri Cevapların Analizi	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1.** Silver ve Cai 1996’da Kullandığı Problem Kurmayı Değerlendirme Şeması9**Şekil 2.** Leung ve Silver,1997 Problem Kurmayı Değerlendirme Basamakları10**Şekil 3.** Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu’nun (2017) Kullandığı Problemleri Sınıflama Şeması11**Şekil 4.** Problem Kurma Değerlendirme İçin Rubrik (Güveli, 2015).34**Şekil 5.** Miles-Huberman Modeli (Miles ve Huberman, 1994).38**Şekil 6.** Ö20 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği41**Şekil 7.** Ö10 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği42**Şekil 8.** Ö16 İsimli Öğrencinin Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği42**Şekil 9.** PKT’de Öğrencilerin Kurduğu Problemlerin Problem Türlerine Göre Frekans Değerleri43**Şekil 10.** Ö6 İsimli Öğrencinin Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği44**Şekil 11.** Ö19 İsimli Öğrencinin Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği. 44**Şekil 12.** Ö19 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği..... **Error! Bookmark not defined.****Şekil 13.** Ö5 İsimli Öğrencinin Serbest Problem Kurma Örneği.....46
- Şekil 14.** Ö23 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği47**Şekil 15.** Ö3 İsimli Öğrencinin Yarı yapılandırılmış Problem Kurma Örneği ... 47**Şekil 16.** PKT’de Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumu53**Şekil 17.** Y3 İsimli Öğrencinin Kurduğu Yapılandırılmış 1. Problem Örneği55**Şekil 18.** D1 İsimli Öğrencinin PKT’ de Yapılandırılmış 1.Probleme Verdiği Yanıt56**Şekil 19.** PKT’de Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Kurumu57**Şekil 20.** Y3 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap58**Şekil 21.** O2 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap58**Şekil 22.** D3 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap59**Şekil 23.** Y2 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap60**Şekil 24.** Y1 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme verdiği cevap61**Şekil 25.** Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumu62**Şekil 26.** Y2 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap 63**Şekil 27.** O2 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna

Verdiği CevapError! Bookmark not defined.Şekil 28. O3 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap 65

Şekil 29. Y1 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap65Şekil 30. Y3 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap66Şekil 31. Yarı-Yapılandırılmış 2. Problem Kurma Durumu66Şekil 32. D2 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap67Şekil 33. D3 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap ..68Şekil 34. O1 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap69Şekil 35. Serbest Türde Oluşturulmuş 1. Problem Kurma Durumu70Şekil 36. D3 Öğrencisinin Serbest Türde 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap72Şekil 37. Y1 Öğrencisinin Serbest Türde 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap72Şekil 38. O1 Öğrencisinin Serbest Türde 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap73Şekil 39. Y3 Öğrencisinin Serbest Türde 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap74Şekil 40. Serbest Türde Oluşturulmuş 2.Problem Kurma Durumu75Şekil 41. D1 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap77Şekil 42. O1 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap77Şekil 43. Y2 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap78Şekil 44. Y3 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap78Şekil 45. Y1 İsimli Öğrencinin Serbest Türde 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap 80

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. PKT'den Öğrencilerin Aldığı Puanlar ve Frekans Değerleri 40



ÖZET

Ortaokul Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlara Yönelik Kurdukları Geometri Problemlerinin İncelenmesi

Öztürk, Elif

Yüksek Lisans Tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Ana Bilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi Programı

Danışman: Prof. Dr. Çiğdem KILIÇ

Ocak 2023, 130 sayfa.

Bu çalışmanın amacı ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme durumlarına yönelik kurdukları geometri problemlerini incelemektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması tercih edilmiş olup, katılımcılar amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme yöntemi benimsenerek seçilmiştir.

2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilen çalışmanın katılımcılarını İstanbul ili Kadıköy ilçesinde bir devlet ortaokuluna devam eden yirmi beş ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın verilerini toplamak için 6 soruluk geometri problemi kurma testi kullanılmıştır. Öğrencilerin problem kurma durumları ile ilgili görüşlerini öğrenmek üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Problem kurma testinden elde edilen veriler Güveli (2015)'nin çalışmasına göre analiz edilmiştir. Öğrencilerin testten aldıkları puan ortalamalarına göre düşük, orta ve yüksek puanlı dokuz öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler Miles ve Huberman (1994)'nin sınıflaması kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin kurduğu problemlerin %62'sinin orantılı durumlar içeren geometri problemleri olduğu; %24'ünün

“doğru”, %29’unun “kısmen doğru” ve %9’unun ise “yanlış” kategorinde değerlendirildiği görülmektedir. Öğrencilerin kurduğu problemlerin sıklıkla ders kitaplarında karşılaşılan, günlük hayatla ilişkilendirilebilen, karmaşık olmayan problemler olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin yönergelerdeki benzerlik ve eğim konularını fark ettiği problem kurmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yönergelerin aynısını ya da benzerini yazarak en çok yapılandırılmış türde problem kurduğu görülmüştür. Öğrencilerin serbest problem kurma durumunda kendilerini daha rahat hissettikleri, yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda ise problem oluşturmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Problem kurmanın öğrencilere konu ile ilgili eksiklerini fark ederek, konular arasında ilişki kurmalarını sağladığı sonucuna varılmıştır. Problem kurma çalışması yapmanın, öğrencilerin problemlere olan bakış açısını olumlu yönde değiştirdiği yapılan, yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında öğrenciler tarafından ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem Kurma, Geometri, Orantısal Akıl Yürütme

ABSTRACT

Investigation of Geometry Problems posed by Middle School Students for Situations Requiring Proportional Reasoning

ÖZTÜRK, Elif

M.S. Thesis, Graduate School of Education, Department of Mathematics and Science Education, Primary Education Mathematics Education Program

Supervisor: Prof. Dr. Çiğdem KILIÇ

January 2023, 130

The aim of this study is to examine the geometry problems which were set by secondary school 8th grade students for proportional reasoning situations. Case study, one of the qualitative research methods, was preferred during this study, and the participants were selected by adopting the criterion sampling method from the purposive sampling method.

The participants of the study, which was carried out in the second term of the 2021-2022 academic year, were 25 eighth grade students who were studying at a public secondary school in Kadıköy, Istanbul. A 6 questioned geometry problem posing test was used to collect the data of the study. A semi-structured interview form was used to learn the opinions of the students about their problem posing situations. The data obtained from the problem posing test was analyzed according to the study of Güveli (2015). The problems were divided into two parts as “solvable” or “unsolvable”, and the problems were categorized according to whether they were involving proportional situations among solvable problems in geometry problems. Geometry problems, which are thought, including proportional situations, were scored with three points if they were "correct", two points if they were "partly true", and one point if they were "false". Semi-structured interviews were conducted with nine students with low, medium and high scores according to the average scores of the students from the test. The data obtained

from the interviews were analyzed using the classification of Miles and Huberman (1994).

According to the results of the study, 62% of the problems, which were posed by students, were geometry problems involving proportional situation. It can be seen that 24% of the answers were evaluated in the "correct" category, 29% of the answers were in the "partly correct" and 9% in the "false" category. It was determined that the problems posed by the students were simple and not related to daily life. It was determined that the students, noticed the similarity and slope issues according to the instructions, and had difficulty in posing problems. It was observed that the students produced the most structured type of problem by writing the same or similar instructions. It was determined that the students felt more comfortable in the free problem posing situation, and they had difficulty in posing problems in the semi-structured problem posing situation. It was concluded that problem posing enables students to realize their deficiencies about the subject and to establish relationships between subjects. It has been observed that with problem posing, students' prejudices against problems are destroyed. Suggestions were made according to the results of the study.

Keywords: Problem Posing, Geometry, Proportional Reasoning

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik; matematiksel konu ve kavramların yapılarını şekil, sayı ve çoklukların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri, farklı yorum ve yaklaşımlarla bir mantık sistemi içinde inceleyen bilim dalıdır (Çakmak, 1988). Tarihi açıdan matematik, mutlak doğru ile eş olarak görülmüştür. Öklid geometrisi 2300 yıldır okullarda mutlak doğru olarak okutulmaktadır (Gür, 2004). Bugün matematiğin her alanda var olduğunu gördüğümüzde, Galileo Galilei gibi kâinatın dilinin matematik olduğunu söyleyebiliriz.

Sosyal hayatın içinde mukayese etme, sayma, sayılarla işlem yapma becerisi farklı durumlarla karşılaştıkça değişmiş, bu değişim ise olaylara farklı yorum getirebilme, olaylar arasındaki ilişkileri mantıklı bir şekilde açıklayabilme becerisini yani akıl yürütebilmeyi ortaya çıkarmıştır. Akıl yürütme var olan bilgiyi kullanarak, mantıklı ve tutarlı bir karara ulaşma sürecidir (Umay, 2003). Akıl yürütme ya da muhakeme sürecini verimli geçiren insanların hayatta birçok alanda başarılı oldukları bilinmektedir (Erdem ve Gürbüz, 2005).

Akıl yürütme becerileri matematik alanında da var olan yoğun bir kavramdır. Sayılar, işlemler, faiz, yüzde, komisyon hesaplamaları, geometri, alan hesaplama, benzerlik orantı, cebir, gibi pek çok konunun öğretiminde akıl yürütme becerileri kullanılır. Matematiksel akıl yürütmenin içeriğinde ise, matematik ile ilgili tartışmaları geliştirme, tahminleri oluşturma ve analiz etme, matematiksel bilgileri farklı gösterimlerle ifade etme becerileri vardır. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi [NCTM]'e (2000) göre de matematik, keşfetmeyi, konular arasında tahminlerde bulunmayı, bağlantı kurmayı, gerekçeli düşünmeyi yani akıl yürütmeyi gerektirir. Bu nedenle akıl yürütme, matematik eğitimin olmazsa olmazıdır (Duatepe, Akkuş-Çıkla ve Kayhan, 2005). Matematik akıl yürütme yapılarak, gelişime açık bir hal alır yani işlem önceliği ile ilişkilendirir, sorgulama yapar, yaptığı şeyin nedenini bilerek oluşturur (Ergül, 2014). Kimi zaman henüz ortaya çıkmamış aksaklıkları oluşturur, gelecekte karşılaşılabilecek sorunları belirler ve çözüm üretir.

Umay (2003) matematiksel akıl yürütmeyi bakış açısına, konuya ve düşünme tarzına göre üçe ayırırken, konuya göre ise; orantısal, geometrik, cebirsel ve istatistiksel akıl yürütme becerileri olmak üzere dörde ayırır. Orantısal akıl yürütme matematiksel akıl yürütme çeşitlerinden biridir. Aynı veya farklı birimli niceliklerin çarpımsal ilişkisi oran, iki oranın eşitliğine ise orantı denir (Altun, 2018). Orantısal ya da orantısal olmayan durumları birbirinden ayırabilme, matematiksel olarak ifade edebilme yeteneğine ise orantısal akıl yürütme denir (Cramer ve Post, 1993). Orantısal akıl yürütme geometri gibi matematikte farklı disiplinlerle ilişkilendirilerek, öğrencilerin hem öğrenme içerikleri zenginleştirilip hem de farklı öğrenme alanlarıyla bu öğrenmenin gerçekleşme durumu belirlenebilir. Lin (2004) problem kurmanın, öğrencilerin kavramlarla ilgili beceri, tutum ve öğrenmelerini değerlendirmek için iyi bir araç olacağını belirtir. O halde orantısal akıl yürütmenin NCTM (2000) 5-8. sınıf düzeyinde geliştiği düşünüldüğünde, sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme ile ilgili bilgi ve muhakeme becerilerinin yeterli olduğu düşünülmüştür. Öğrencilerin orantısal problemlerde kayıp değerleri bulmak için kullandığı çarpımsal ilişkileri ezbere oluşturduğu düşünüldüğünde Arıcan (2019), orantısal akıl yürütme durumlarını geometri problem kurma çalışmaları yaptırılarak, açıklanmak üzere bu çalışmanın yapılması düşünülmüştür.

1.2. Araştırmanın Alt Problemleri

Bu çalışma ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerisi gerektiren durumlara yönelik kurdukları geometri problemlerinin incelenerek, öğrencilerin problem kurma durumları ve sürece yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Alt Problemler:

1. 8. sınıf öğrencilerinin kurduğu geometri problemleri orantısal durumlar açısından nasıldır?
2. 8. sınıf öğrencilerinin oran ve orantısal durumlar ve geometri problemlerinde orantılı durumlara yönelik ön bilgileri nasıldır?

3. 8. sınıf öğrencilerinin orantısal geometri problemi kurma sürecine yönelik görüşleri nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

MEB (2018) ortaokul matematik öğretim programına göre öğrenciler altıncı sınıfta oran kavramını tanıyarak özellikle kesirlerde karşılaştırma, yüzde konularında; yedinci sınıfta orantı tanımı ile problem türleri, veri analizi, çember, daire konularında; sekizinci sınıfta ise olasılık, üçgende benzerlik, eğim gibi konularda orantısal akıl yürütme durumlarını kullanmaktadır. Orantısal akıl yürütme ile ilgili çalışmaların 8. sınıfa kadar devam ettiği düşünüldüğünde 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme ile ilgili farkındalıklarının daha yüksek olması beklenmektedir. Bu nedenle çalışmanın 8.sınıf öğrencileri ile yürütülmesine karar verilmiştir.

Orantısal akıl yürütmeyi bağlayan konular özellikle 8. sınıfta eğim, üçgenlerde eşlik ve benzerlik gibi konulardan oluşmaktadır. Özellikle üçgenlerde benzerlik konusu ortaokul matematik öğretim programında oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Piaget (1966) benzerlik konusunu öğrencilerin oran orantı konusundan ne anladığını, nasıl anladığını keşfetmek için kullanmayı düşünmüştür. Öğrencilerin günlük yaşamda sıklıkla karşılaştığı orantısal durumları fark ederek, diğer konularla bağlantı kurması için problem kurma çalışmaları yapması, öğrenme sürecini hızlandırdığı gibi öğretmene de süreç ile ilgili bilgi verecektir. Alanyazın çalışmaları incelendiğinde Taylor ve Jones (2009) cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri arasında çarpımsal bir ilişki olduğunu bu konunun öğretilmesinde orantısal akıl yürütme durumlarının kullanılması gerektiğini belirtir. Tolga ve Günhan (2020) çalışmalarının bir bölümünde 8. sınıf öğrencilerine, karışık üçgenler vermiş bu üçgenlerden benzer ve eş olanları bulmalarını istemiştir. Öğrencilerin açılar eşliğini kullanabildiğini ancak kenarlar arasında bir ilişki kurmakta zorlandığını görmüştür. Bu anlamda problem kurma bir ders olarak işlendikten sonra öğrencilerin farklı alanlarda yaptığı gözlem ve birikim ile yeni ve farklı durumlar yaratabilecek duruma gelmeleri beklenmektedir. Çelik (2010) çalışmasında orantısal akıl yürütme düzeyi düşük öğrencilerin oran-orantı problemi kurmakta zorlandıklarını, Geçici (2018) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurmada zorluk yaşadığını gözlemiş, öğrencilere geometri problemi kurma çalışması yaptırılmasını önermiştir. Alanyazın çalışmaları

dikkate alınarak ortaokul öğrencilerinin orantısal durumları aynı tür problemlerde hatırladığı ve kullandığı düşünülerek geometri problemlerinde orantılı durumlara yönelik farkındalıkları araştırmanın konusunu oluşturmuştur. Çalışma, özellikle oran-orantı konusunun geometri konularında öğrenciler tarafından kullanılıp konular arasındaki ilişkiyi doğru ifade etmelerini gözlemlemek açısından önemli görülmektedir. Öğrencilere orantısal akıl yürütme çalışmaları yaptırılarak orantısal durumlara yönelik bir farkındalık oluşturmak istenmiş, geometri problemleri kurarak bu farkındalıkları gözlenmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin orantısal durumları geometri problemleri içinde kullanıp problem kurabilmesi, bilginin yeniden düzenlenerek öğrenmenin gerçekleşmesi açısından önemli görülmektedir. Çalışmanın geometri öğrenme alanında problem kurma çalışması yapılmasına ve orantısal akıl yürütme durumlarının geometri problemleri kullanılarak açıklanmasına, bu konulara dair öğrenmelerindeki aksaklıkların belirlenmesine katkı sunacağı düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

- Bu çalışmaya katılım sağlayan öğrencilerin, araştırmacının kendisinin geliştirdiği Problem Kurma Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna gerçek duygu ve düşüncelerini samimi olarak ifade ederek cevap verdiği varsayılmıştır.
- Araştırma süresi boyunca kontrol altına alınamayan dış faktörlerden öğrencilerin eşit bir şekilde etkilendikleri varsayılmıştır.
- Araştırma için kullanılan veri toplama araçlarının, istenen davranışları ölçtüğü kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Bu araştırma 2020–2021 eğitim-öğretim döneminde İstanbul ili Kadıköy ilçesinde bulunan 8. Sınıfta öğrenim gören devlet okulu öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Kullanılan Geometri Problemi Kurma Testi ile sınırlıdır.
3. Bu araştırma 8. sınıf geometri öğrenme alanı ve oran-orantı konusu ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Oran: a ve b sayılarının ($b \neq 0$) a/b şeklinde yazılışı ile elde edilen değere a'nın b'ye oranı denir (Altun, 2018, s.334).

Orantı: Çelik ve Yetkin'e (2011) göre oranlardan ikisinin veya daha fazlasının eşitliği orantıdır.

Orantısal Akıl Yürütme: Orantı yoluyla düzenlenmiş bir soruyu orantı barındırmayan bir durumdan farkını görebilmek ve bu durumu matematik ile ifade edebilme olarak tanımlanır (Cramer, Post ve Currier, 1993).

1.7. Simgeler ve Kısaltmalar

- **MEB:** Millî Eğitim Bakanlığı
- **NCTM:** Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi
- **PKT:** Problem Kurma Testi
- **LGS:** Lise Giriş Sınavı
- **PISA:** Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
- **TIMSS:** Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Kuramsal çerçeve olarak araştırmada problem kurma, orantısal akıl yürütme, geometri problemi kurma ve orantısal akıl yürütme gerektiren geometri problemi kurma yer almaktadır.

2.2. Problem ve Problem Kurma

Problem denilince aklımıza ilk gelen matematiksel problemlerdir. Oysa hayatın içinde karşılaştığımız her alanda var olan problem Orton ve Wain (1994)'e göre, zihinleri zorlayarak çözüme ulaşmaları için öğrencileri araştırmalar yapmaya yönelten durumlardır. Bize güçlük yaratan, gidermemiz gereken sorunlar olarak önümüze çıkan her durumda bizim için bir problemdir. John Dewey problemi, insanın bilincinde bir karışıklık meydana getiren, ona zorluk çıkaran ve neye inanacağını düşündüren her şey olarak tanımlamaktadır. Türnüklü ve Yeşildere (2005) kişinin zihnini bulanıklaştıran ve kişide bu durumun henüz çözülmediği ve çözüm yolu bilinmediği halde, üstesinden gelme isteği uyandıran, kişinin kendi bilgi ve tecrübesini kullanıp çözmeye çalıştığı sorun veya sorunları problem olarak tanımlamışlardır. Altun'a (2018) göre karşılaştığımız problemler günlük olayların içinden veya pür matematiğin kendi dünyasından olabilir.

MEB'e (2013) göre matematiksel problem; çözümü bilinmeyen, çözüm yolu hemen fark edilmeyen, çözüm için farklı akıl yürütme yöntemleri kullanılan bir durum olarak açıklar. Her birey karşısına çıkan problemi çözmek için önce matematik problemi olduğuna inanır daha sonra, kendi bilgi birikimlerini ve önceki tecrübesini kullanır ve kendisine ait bir çözüm şekli oluşturarak problemi çözmeye çalışır. O halde kişi günlük yaşantısında önce problemlerle karşılaşır ve o problemleri ya da güçlükleri çözmeye, o güçlüklerden kurtulmaya çalışır.

Problemi cevaplamak için yeterli yöntem ve algoritmaların oluşturulması çözüm aşamasındaki süreçlerin tümünü kapsar ve problem çözme eylemi gerçekleşmiş olur (Toker, 2012). Her problemin çözümünde kullanılacak belli bir yöntem

bulunmamaktadır (Gür ve Hangül, 2015). Problemi çözmek için belli bir kural bulmak yerine, problemin sistematığını anlamak ve bu sistematığe uygun strateji geliştirip kullanabilmeyi öğretmek öğretmenlerin temel görevidir (Altun, 2010). Polya (1973), kitabında problem çözme süreçlerini; (1) Problemin anlaşılması, (2) Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi, (3) Seçilen stratejinin uygulanması, (4) Çözümün değerlendirilmesi olarak belirlemiştir. Bu 4 aşamaya ek olarak Gonzales (1998), Polya'nın problem çözme sürecine 5. basamak olarak problem kurmayı eklemiştir.

Alanyazın çalışmaları incelendiğinde öğrenme ile ilişkilendirilen problem kurma çalışmalarının arttığı gözlenmektedir. Öğrenme, öğrencilerin sahip olduğu bilgileri yeni edindiği bilgilerle ilişkilendirip yeni bilgiler oluşturma sürecinde gerçekleşir (Abu-Elwan,1999). Problem kurma yaklaşımı birçok araştırmacıya göre öğrencilerin kendi öğrenmelerini gerçekleştirmesi bakımından önemlidir (Cunningham, 2004). Problem kurma alanyazın incelendiğinde; verilen bir problemten tekrar yeni bir problem oluşturma veya belli bir durumdan yeni ve farklı bir problem durumu oluşturma becerisi olarak tanımlanmaktadır (Silver, 1994; English, 1996, 1997; Silver ve Cai 1996). Öğrencilerin matematik dersinde elde ettikleri bilgiyi farklı konularla da ilişkilendirilmesi ve var olan ilişkileri fark edebilmesi için de problem kurma çalışmalarını yapabilmesi önemlidir. Mamona-Downs (1993) öğrencilerin problem çözerken kendilerini özgürce yeterince ifade edemediklerini bu nedenle yaratıcılıklarını ortaya çıkarabilmek ve geliştirmek için problem kurma çalışmaları yapmalarını gerektiğini belirtmiştir.

Problem kurmanın önemi pek çok araştırmanın konusu olmuştur. Abu-Elwan (1999) matematik problemlerini çözme becerisini geliştirmeye birlikte oluşturma becerisini de geliştirmenin önemli olduğunu, matematik öğrenme ve öğretme etkinliklerinde problem kurma etkinliklerini kullanmanın aşağıda verilen becerilerin geliştirilmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir.

Bu beceriler;

- Üretilen problemleri araştırmak ve çözmek için problem çözme stratejilerini kullanabilme,
- Gündelik yaşam durumları içinden matematikle ilgili problemler üretebilme,

- Matematiksel durumlara uygun problemler kurarken uygun bir yaklaşım kullanabilme,
- Matematikte farklı konular arasındaki ilişkileri fark edebilme,
- Çözümleri ve stratejileri yeni problem durumlarına genelleştirilmesi,
- Basit problemler kadar karmaşık problemler de ortaya koyabilme,
- Matematiğin farklı konularını uygulamalarında kullanarak problem kurabilmedir.
- Problem kurma ile ilgili alan yazına bakıldığında farklı problem kurma türlerinin olduğu görülmektedir.

Öğrencilere verilen tablo, şekil, görsel, işlem, kural, sonuç, serbest bir durum veya gerçek yaşam durumu kullanılarak öğrencilerin sahip olduğu birikim, tecrübe ve üstbilişsel becerileri ile yeni problemler ortaya koyması problem kurma olarak ifade edildiğine göre bu çalışmaların yapılması belli ve düzenli çalışmalar yapılmasını gerektirir (Çimen ve Yıldız, 2017). Bu çalışmalar farklı problem kurma çalışmaları yapılmasını ortaya çıkarmıştır.

2.3. Problem Kurma Türleri

Problem kurma etkinliklerini sınıflandırmak için farklı birçok çalışma yapılmıştır (Christou ve diğerleri, 2005; Silver, 1993; Stoyanova ve Ellerton, 1996; Cankoy ve Darbaz, 2010). Bu sınıflamalardan en çok tercih edilen Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından oluşturulan sınıflandırmadır ve problem kurma etkinliklerini yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma olarak belirlemişlerdir.

Silver'a (1993) göre serbest problem kurma etkinliğinde bir problem verilmez ve öğrencilerin bilgilerini kullanarak doğal, basit bir problem kurmaları istenir. Çelik'e (2010) göre ise sınırlama olmaksızın yapılan problem kurma türüdür. Yarı yapılandırılmış problem kurma türünde ise önceki bilgi, birikim ve tecrübelerinden faydalanan bir problem oluşturulması için açık uçlu bilgiler verilir. Bazen işlem verilip bir hikâye kurgusu olabilir ya da bir kurgu ile işlem eşleştirilir.

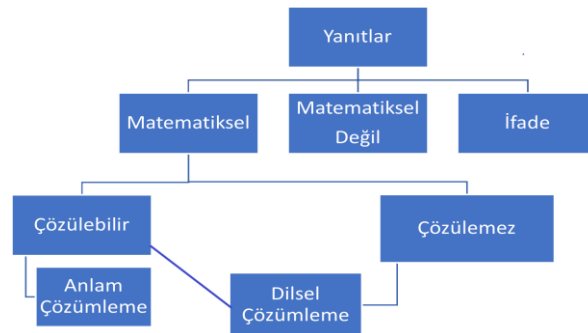
Yarı yapılandırılmış problemlerde hem sınırlama hem de bir esneklikten söz edilebilir (Kılıç,2013). Yapılandırılmış problem kurma durumunda katılımcılara iyi yapılandırılmış bir örnek vererek, yeni bir problem oluşturmaları beklenir. Literatürde yapılandırılmış problem kurma durumlarının bir dizi örneği bulunabilir. Aykurtlu (2019), 9. sınıf öğrencilerinin 10. sınıf da dahil olmak üzere “kesir ve yüzde problemleri kurma” düzeylerini belirlemek üzere yaptığı çalışmasında yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma örneklerini kullanarak, öğrencilerin problem kurma düzeylerini karşılaştırmıştır.

Christou ve diğerleri (2005) tarafından; niceliksel bilgiyi düzenleme, niceliksel bilgiyi seçme, niceliksel bilgiyi anlama ve organize etme, niceliksel bilgiyi transfer etme olarak dört farklı problem kurma yöntemi belirlenmiştir. Niceliksel bilgiyi düzenleme; verilen hikâye, durum veya bilgiden bir sınırlama olmadan problem kurabilme durumunu içerir. Niceliksel bilgiyi seçme, verilen belli cevaplara dayalı problem kurma durumlarıdır. Niceliksel bilgiyi anlama ve düzenleme, verilen matematiksel işlem ve eşitliklerden problem kurma durumlarını içerir. Niceliksel bilgiyi transfer etme ise verilen tablo grafik ve diyagramlara uygun problem kurma durumlarını içermektedir.

Farklı problem kurma türlerinde öğrenciler farklı performans sergiledikleri için kurulan problemlerin değerlendirilmesi de önemlidir.

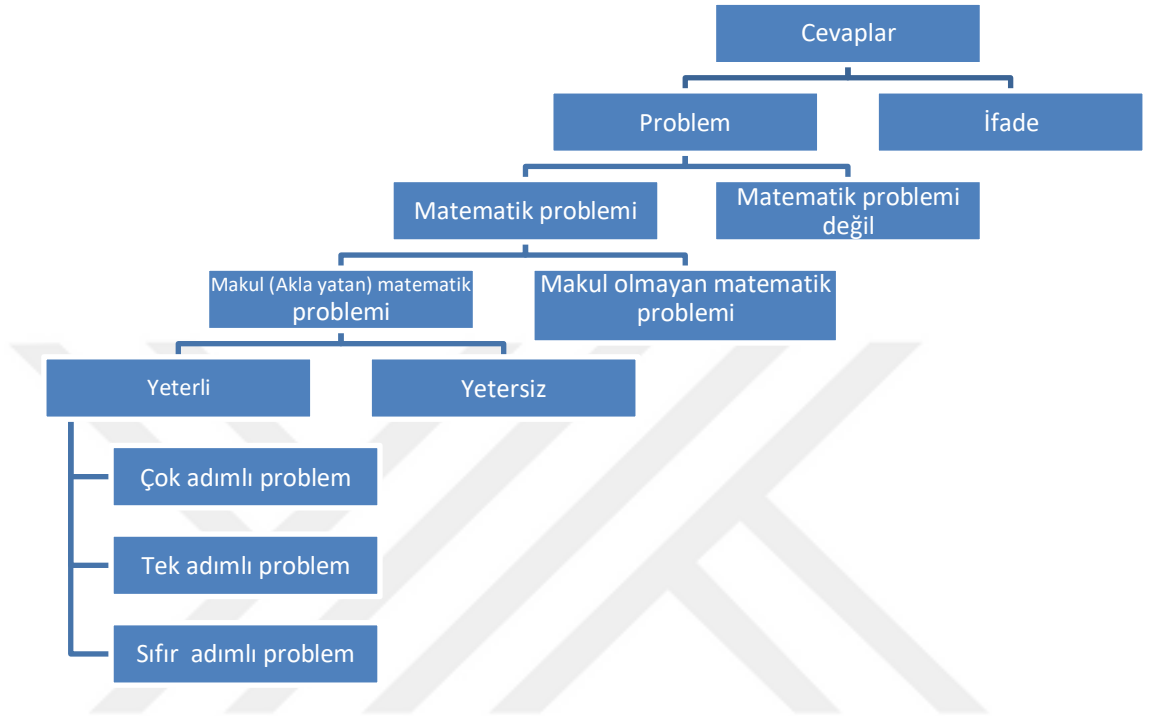
2.4. Kurulan Problemlerin Değerlendirilmesi

Kurulan problemlerin değerlendirilmesi için çok çeşitli değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır.



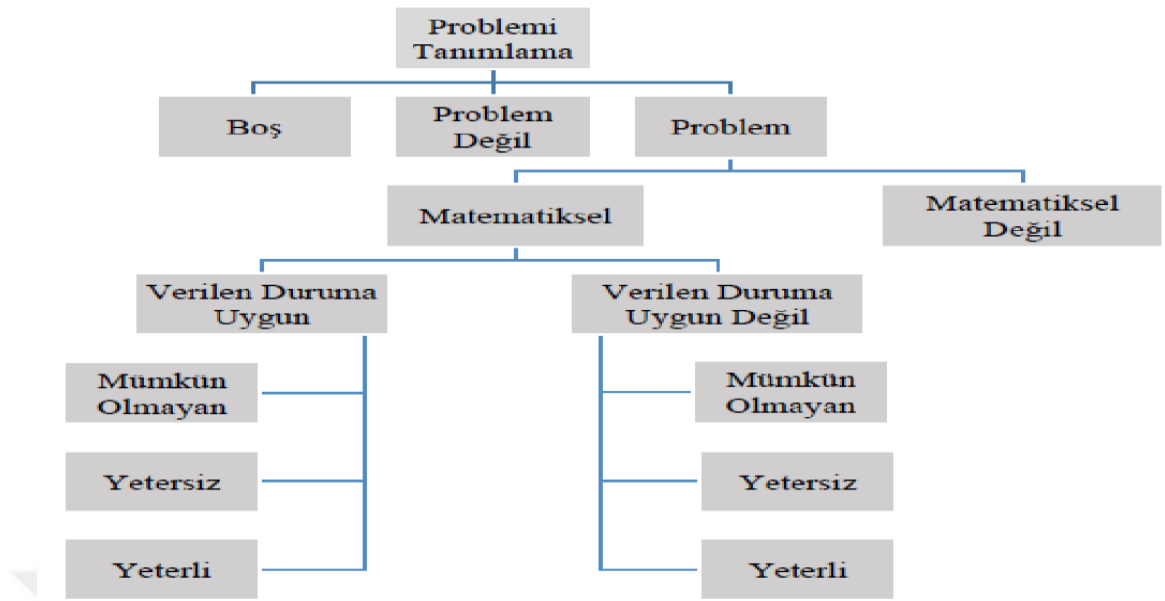
Şekil 1. Silver ve Cai (1996)'nın Kullandığı Problem Kurmayı Değerlendirme Şeması

Silver ve Cai (1996) problem kurma durumlarını değerlendirmek için Şekil 1’de gösterilen değerlendirme adımlarını kullanmıştır.



Şekil 2. Leung ve Silver, 1997 Problem Kurmayı Değerlendirme Şeması

Şekil 2’de değerlendirme basamakları verilen şemaya göre Leung ve Silver (1997) çalışmasında, problem kurma durumlarını; oluşturulması beklenen problemlerin belirli sayısal bilgilerini önce vermeden daha sonra belirli sayısal bilgiler vererek katılımcıların matematik bilgisinin ve yaratıcılık düzeylerinin de etkisini de ölçerek incelemiştir. Toplanan cevapları önce problem ve ifade olarak belirleyip, matematiksel ve matematiksel olmayan problemler olarak ayırmıştır. Oluşturulan matematiksel problemleri makul (akla yatan) ve makul olmayan problemler olarak ele almış, makul bulunduğu problemleri tekrar yeterli ve yetersiz olacak şekilde değerlendirerek bir eleme çalışması yapmıştır. Yeterli bulunan problemler ise sıfır, tek ve çok adımlı olacak şekilde sınıflandırılmıştır.



Şekil 3. Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017)'nin Kullandığı Problem Kurmayı Değerlendirme Şeması

Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu'nun (2017) çalışmasında kullandığı problemleri değerlendirmek için kullandığı akış şeması Şekil 3'te verilmiştir. Kurulan problemler öncelikle problem, problem değil ve boş olarak belirlenmiştir. Cevap verilmemiş veya birkaç ifade ile yazılıp bırakılan problemler boş olarak değerlendirilmiştir. Problem olarak belirlenenler ise matematikle ilgili veya matematikle ilgili olmayan problemler olarak ayrılmıştır. Çözümü yapılamayan veya sonucu net bir şekilde belli olmayan problemler matematiksel olmayan problemler olarak belirlenmiştir. Matematiksel olarak belirlenen problemler ise mümkün olmayan, yetersiz ve yeterli şeklinde sınıflandırılmıştır. Çözümü verilen bilgilerle yapılamayan, cevapları gerçek durumu yansıtmayan, eksik verilerin eklenmesiyle problemin çözümüne ulaşılacak durumdaki yanıtlar ise yetersiz olarak belirlenmiş, verilen durumlar kullanılarak çözümü yapılabilen problem durumları ise yeterli problemler olacak şekilde değerlendirilmiştir.

Özgen ve arkadaşları (2017) ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin kurdukları problemleri değerlendirmek için derecelendirilmiş puanlama anahtarı (rubrik) geliştirmişlerdir. Geliştirilmiş rubrik ile öğrencilerin problemleri;

- Matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma,

- Dil bilgisi ve ifade uygunluğu,
- Oluşturulan problemin kazanımlara uygunluğu,
- Problemdeki veri miktarı ve niteliği
- Oluşturulan problemin çözülebilir olması
- Problemin daha önce kurulan problemlere benzememesi,
- Öğrenci tarafından çözülme durumu kriterlerine göre incelenmiştir.

1. Düzey (0 puan), 2. Düzey (1 puan), 3. Düzey (2 puan) ve 4. Düzey (3 puan) olmak üzere her bir kriter dört düzeyde değerlendirilmiştir. Öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin düzeyleri, bir matematiksel problemde olması gereken özelliklerin ne kadarının bulunduğu belirlemeye yönelik olacak şekilde düzenlenmiştir. Çalışmalar incelendiğinde problem kurma testini değerlendirmek için kullanılan rubriklerdeki benzerlik dikkat çekmektedir. Çalışmalardan yola çıkarak bu çalışmada ise Güveli'nin (2015) hazırlanan problem kurma testi değerlendirme rubriği kullanılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütme durumlarını belirlemek problem kurma çalışmalarının konusu olmuştur (Çelik ve Yetkin-Özdemir, 2011; Kırnay-Dönmez, 2014). Oran-orantı konusunun birçok matematik konusunun kavranabilmesi için gerekli olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin de orantısal akıl yürütme durumlarına yönelik farkındalıklarının olması beklenir. Bu nedenle orantısal akıl yürütmenin ne olduğu kavram yanılgılarına neden olmayacak şekilde üzerinde durulması gereken bir konudur.

2.5. Orantısal Akıl Yürütme

Piaget ve Inhelder (1975) orantısal düşünme için “iki ilişkinin arasındaki ilişkiyi” anlamayı gerektirdiğini söyler. Walle ve diğerleri (2013) ise orantısal akıl yürütmenin, problem çözmek için orantı kurmaktan daha derin bilgi gerektirdiğini ve çarpımsal durumlar hakkında akıl yürütmenin bir yolu olduğunu söylemektedir. Bu nedenle Lesh, Post ve Behr (1988) orantısal akıl yürütmeyi en merkezi okul matematik kavramlarından biri olarak adlandırmaktadır. Orantısal akıl yürütme, orantı ile ilgili problemleri çözebilmenin yanında, orantılı ve orantılı olmayan durumları birbirinden

ayırt edebilme ve özellikle çarpımsal ilişki bulunan orantı problemlerinin matematiksel ilişkileri anlayıp açıklayabilme içermektedir (Cramer, Post ve Currier, 1993). Bu ayrımı sağlayabilmek için çarpımsal durumlardan haberdar olmak, bu durumları kullanabilir olmak gerekir. Bu ise orantısal durumlarla sık karşılaşmaya ve farklı durumları yorumlamaya çalışmakla mümkün olabilir (Fernandez ve diğerleri, 2010). Orantısal akıl yürütmenin gelişebilmesi için öğrencinin bu konunun nerede daha çok karşısına çıkacağını ve hangi konular içinde daha çok adı geçeceğini bilmesi gerekir (Walle ve diğerleri, 2013).

İlköğretim seviyesindeki pek çok matematiksel kavramın öğrenilmesinde orantısal akıl yürütme becerisi, lise matematik müfredatındaki ileri düzey matematik kavramlarının öğrenilmesi için gerekli alt yapıyı oluşturan en önemli unsurdur (Lamon, 2012; Lesh, Post ve Behr, 1988). İlköğretim 5-8. sınıf matematik müfredatının en önemli amaçlarından biri öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini geliştirmektir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Öğrencilerin ortaokul düzeyine geldiklerinde daha çok toplama işlemi kullanarak yaptıkları akıl yürütme durumlarının yerini, orantısal değişimi kavramayı gerektiren çarpımla ilgili akıl yürütme durumları alır (Baxter ve Junker, 2001).

Orantısal akıl yürütme, matematik derslerinin yanı sıra Fen Bilgisi derslerinde güç, basınç, hız, karışım, moment, yoğunluk, hız gibi fizik ve kimya kavramlarının ve canlı sistemlerin genetiği gibi biyoloji konularının anlaşılabilmesi için oldukça önemli bir matematiksel araçtır (Wollman ve Lawson, 1978). O halde orantısal akıl yürütme, günlük yaşamımız içinde de bazen bilinçli olarak bazen de bilinçsizce kullandığımız akıl yürütme tekniklerinden biridir. Günlük alışverişlerde, kur-para hesaplamalarında, mutfakta yemek yaparken ya da ev ile ilgili bir tadilat yapılırken bu düşünme etkinliklerini farkında olarak ya da olmayarak da kullanmaktayız (Tourniaire ve Pulos, 1985). Gerçek yaşam içinde belki de farkında olmadan yaptığımız bu düşünsel etkinlikle hayatın içinden artık derslerde problemlerimizin ana konusunu oluşturmaya başlamıştır.

Orantısal akıl yürütme becerisi içeren problemler öğrenciler için genellikle karmaşık görünen problem türleridir. Bu problemleri çözerken yaşadıkları zorluk hangi stratejiyi hangi soru için kullanacaklarını bilmemekten ya da ayırt edememekten

kaynaklanmaktadır (Toluk ve Bozkuş, 2016). Öğrencilerin orantısal problemlerin çözümünü yapabilmesi için hangi stratejiyi kullanması gerektiğinin kararına öncelikle doğru varması gerekir. Bu anlamada Cramer ve Post (1993) orantısal akıl yürütme sorularını çözmek için öğrencilerin stratejilerini dört farklı şekilde belirlemişlerdir. Bunlar; değişim çarpanı, içler-dışlar çarpımı algoritması, birim oran ve denk kesir stratejisidir. Denklik sınıfı stratejisi de Bart, Behr ve Lesh, Post (1994), tarafından yapılan çalışmada ek bir çözüm stratejisi olarak belirlenmiştir.

Bu stratejiler;

- **Birim oran:** Bu stratejide, “Bir örgü atölyesinde aynı özellikteki iki makinada çalışmakta olan Ali Usta ve Nihat Usta kazak örmektedir. Ali Usta on altı kazağı 4 saatte örebiliyorken, Nihat Usta on kazağı 2 saatte örebilmektedir. Hangi ustanın daha fazla kazak örebildiğini bulunuz?” şeklindeki bir niceliksel karşılaştırma sorusunda, bir saatte kaç adet kazak ördükleri veya bir kazağı kaç saatte ördükleri hesaplanır; Ali Usta bir saatte dört kazak örerken, Nihat Usta bir saatte beş kazak örebilmektedir. Kazak örme sayıları saatte göre karşılaştırılarak cevaba ulaşılır.
- **Değişim çarpanı:** Bu stratejiyi kullanan öğrenci; Ali Usta on altı kazağı 4 saatte örebiliyorsa yarısı olan 2 saatte Nihat Ustanın ördüğü kazak sayısı $10:2=5$ olacağından yine karşılaştırma yapılabilecektir.
- **İçler-dışlar çarpımı algoritması:** Öğrenciler, eşitliği çözmek için, içler-dışlar çarpımı algoritmasını kullanır.

4 saatte	16 kazak
2 saatte	x kazak

$x = (16 \times 2) / 4 = 8$ kazak bulunur. Karşılaştırma birim sürede adet sayısı olarak yapılır.

- **Denk kesir stratejisi:** Bu stratejide oranlar denk kesir olarak algılanır. Buradaki amaç, verilen kesre denk olan bir kesir bulmaktır (16 kazak / 4 saat

= $x / 2$ saat denk kesirlerinden $x = 8$ adet bulunur). Kıyaslama yaparak cevaba ulaşılır.

- **Denklik sınıfı:** Öğrenciler denklik sınıfı oluşturarak istenilen oranı bulmak için verilen oran çiftleriyle ($16 \text{ kazak} / 4 \text{ saat} = 8 \text{ kazak} / 2 \text{ saat} = 4 \text{ kazak} / 1 \text{ saat}$), veriler arası karşılaştırmayı yapar.
- **Belirlenmiş problem tipine yönelik algoritma kullanma:** Bu strateji Kayhan, Duatepe ve Akkus-Çıkla (2004), tarafından yapılan ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme problemlerinin çözümünde kullanılan stratejiler araştırması ile geliştirilerek çözüm stratejilerine eklenmiştir. ” *Elif ile Ali bir çilek tarlasını birlikte yirmi günde çapalamaktadırlar. Yardım etmek için arayan aynı hızda çalışan üç arkadaşları da yardımcı olsaydı aynı tarla kaç günde çapalanırdı?* ” sorusu çözmek için işçi problemleri gibi düşünülerek ters orantı kurulup, çözüme ulaşabilir.

2 kişi 20 günde

5 kişi x günde

(20×2): 5 = 8 gün işçi problemi algoritması da kullanılabilir.

Bir kişi işin $1/40$ 'ini bitirirse $1/40 + 1/40 + 1/40 + 1/40 + 1/40 = 5/40$

Ben-Chaim, Fey, Fitzgerald, Benedetto ve Miller'in (1998) çalışmasında devamlı tekrarlanan hata yapılmış olup bu hatalar duygusal cevap verme, toplamsal ilişki ve veri ihmali başlıkları olarak çözüm stratejilerine eklenmiştir.

- **Duygusal cevap verme:** Öğrencilerin kendi öznel yargıları ile matematiksel olmayan cevaplarıdır. Algoritma kullanma sorusunda “*Elif bayan olduğu için daha az çapalama yapabilir.*” şeklinde çözüm üretebilir.
- **Toplamsal ilişki:** Çarpımla ilgili ilişkileri kullanan öğrencilerin toplamla ilgili bir ilişki varmış gibi işlem yapmalıdır.
- **Veri İhmali:** Öğrenciler verilen oranlardan sadece birini hesaba katarlar.

Van de Walle'e (2013) göre iki çokluğun karşılaştırılması oranı oluşturur ve oran, orantıyı fark etmek bir yetenek işidir. Baxter ve Junker'a (2001) göre öğrencilerin zihnindeki mutlak değişken kavramlarını muhakeme gerektiren kavramlarla değiştirmeliler. Basit çarpma bölme, “büyüktür” ya da “küçüktür” gibi basit karşılaştırmalar yerine iki katı, üç katı büyük, yarısı gibi terimler arasındaki ilişkileri düşünmeyi öğrenmeleri gerekir (Demir, 2019). Orantısal düşünmede başarısız öğrencilerin düzey olarak daha üst seviyede matematiği anlamada zorlanması muhtemeldir (Langrall ve Swafford, 2000). Bu nedenle öğrencilerin orantısal durumlarla karşılaşması, verilen ilişkileri anlaması ve açıklayabilmesi açısından önemlidir. NCTM (1989) orantısal akıl yürütmeyi sadece orantılı durumlar arasındaki işlem yapabilme beceri olarak değil, orantılı ilişkiler hakkında düşünme, eşitlikler bulma, grafik ve tablo oluşturma, içerdiğini de vurgular. Bu amaçla MEB (2009) ortaokul matematik öğretim programında orantıyı kavram olarak doğrusal denklemlerde, çemberin çapı ve çevresi arasındaki ilişkide, ölçek hesaplamalarında kazandırılması gereken önemli bir beceri olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin orantısal durumları farklı konular ile ilişkilendirebilme becerisi ulusal ve uluslararası sınavlarda da bir ölçme konusudur.

Çelenli, Taşpınar Şener, Aydoğdu (2022) çalışmasında, MEB'in LGS sınavı öncesi yayınladığı 8.sınıf örnek soruların oran-orantı ve kesirler konusu olmamasına rağmen, orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar içerdiğini belirtir. Van de Walle, Karp ve Williams (2013) eğim, benzerlik, olasılık, veri analizi gibi 8.sınıf matematik konularının birçoğunu anlamının temelini orantısal akıl yürütmenin oluşturduğunu söyler. Bu durumda öğrencilerin matematik başarı durumunu değerlendirmek üzere hazırlanan, ulusal ve uluslararası sınavların özellikle 8.sınıf düzeyinde yapıldığı düşünülürse, orantısal akıl yürütmenin öneminin altını çizmek gerekir.

Ülkemizin de katıldığı TIMMS, PISA gibi uluslararası sınavların en önemli amacı öğrencilerin okulda öğrendiği bilgi ve tecrübeleri günlük yaşamda uygulama becerilerini ölçmektedir. Uluslararası sınavlarda öğrencilere yöneltilen soruların 8.sınıf düzeyinde %25'inin uygulama, %35'inin bilme ve %40'ının akıl yürütme olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin gösterdiği düşük performans ki Türkiye'nin, PISA 2018'e katılan 79 ülke içinde matematik alanında 42., 37 OECD ülkesi içinde ise 33.

sırada yer aldığı düşünüldüğünde ölçme değerlendirme aşamasında yeni bir dönemin ortaya çıkmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. MEB (2018) matematik programına göre ilkokulda öğrenilen kesir konusu ve 5.sınıfta öğrenilen yüzdeler konusu oran tanımı ve işlemleri için zemin hazırlamaktadır (İnanır, 2019). Öğrencilerin “oran” tanımıyla ilk defa 6.sınıf matematik dersi kazanımlarında karşılaştığı, “orantı” tanımını ise 7.sınıf matematik ders kazanımlarında tanım olarak öğrendiği ve belli sözel problem türlerinde kullanıldığı görülmektedir. 8. sınıf matematik ders kazanımlarında ise eğitim, olasılık, eşlik, benzerlik gibi konularda öğrencilerden orantısal durumları kullanıp farklı konularla ilişkilendirilmesi beklenmektedir.

Alanyazın çalışmaları incelendiğinde orantısal akıl yürütme becerilerinin değerlendirilmesi için çalışmalar yapılmış, bu çalışmalarda farklı türde problemler kullanılmıştır (Cramer ve Post, 1993; Akkuş-Çıkla ve Duatepe, 2002). Orantısal akıl yürütme durumlarının ifade edilecek konularla ilişkilendirilmesi uygun problem türleri ile açıklanmasına bağlıdır.

2.5.1. Orantısal Akıl Yürütme Problem Türleri

Orantısal akıl yürütme durumlarını değerlendirmek için farklı soru türlerinden yararlanılan çalışmalar yapılmıştır (Lesh, Post ve Behr, 1988; Cramer, Post ve Currier, 1993). Çalışmalarda kullanılan soru türleri *bilinmeyen değeri bulma*, *sayısal karşılaştırma* ve *niteliksel tahmin-niteliksel karşılaştırma* problemleridir. Sayısal karşılaştırma problemlerinde, tanımlanan iki oran arasında karşılaştırma yapılması beklenir. Sayısal karşılaştırma problemlerinin en çok kullanılanı Noelting’in (1980) “Portakal Suyu Problemi” dir. Su ve portakal kullanılarak hazırlanan karışımlardaki portakal aroması ile ilgili karşılaştırma yapılması beklenir. Sayısal değerlere bağlı kalmadan niteliksel tahmin ve niteliksel karşılaştırma problemleri mukayese yapmayı gerektirir. Literatüre bakılarak çalışmaların doğru orantı işlemlerini daha çok içerdiği söylenebilir. Dönmez (2014) çalışmasında ters orantı ve bileşik orantıyı da çalışmasında kullanmıştır.

Farklı problem türleri kullanılarak orantısal akıl yürütme becerisini ölçmek için çalışmalar yapılmıştır. Langrall ve Swafford (2000) ve Akkuş-Çıkla ve Duatepe (2002) yaptıkları çalışmalarında orantısal akıl yürütmeyi dört ardışık düzeyde

incelemişlerdir. Düzey 0; Orantısız akıl yürütme durumunun bulunmaması anlamına gelir. Düzey 1; Orantılı durumlarla ilgili düzenli olmayan akıl yürütme vardır. Düzey 2; Orantılı durumlar hakkında niceliksel akıl yürütme vardır. Düzey 3; öğrenciler bu düzeyde değişken kullanarak bir orantı oluşturup denk kesirler yardımıyla veya içler dışlar çarpımı kullanarak orantıyı çözebilirler.

Jones ve Taylor'ın (2009) ortaokul öğrencilerinin cisimlerin yüzey alanları ve hacimlerini öğrenebilme becerileri ile orantısız akıl yürütme becerileri arasında ilişki olup olmadığını incelemiştir. Ölçeklendirme çalışması yaparak nesnelerin büyüklükleri ile hacimleri arasında çarpımsal bir ilişkinin varlığını öğrencilerin fark etmesi beklenmiştir. Orantısız durumların varlığı ölçme öğrenme alanı ile ilişkilendirilip açıklanabilmiştir. Bu minvalde orantısız akıl yürütme durumlarının geometri öğrenme alanı ile ilişkisinin problem kurma çalışmalarının konusu olabileceği düşünülmüştür. Bu amaçla çalışma orantısız akıl yürütme gerektiren problem kurma durumlarının geometri öğrenme alanı ile birleştirilmesi üzerine hazırlanmıştır.

2.6. Geometri Problemi Kurma

Düzlem, düzlemsel şekiller, nokta, doğru, uzay, uzaysal şekiller ve aralarındaki ilişkiler ile geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu alan ve yaşantımız içinde kullanılan matematiğin önemli alt dallarından biri de geometridir (Baykul, 2002). Günlük yaşamımızda kullandığımız, çevremizde gördüğümüz nesnelerin çoğu geometrik şekillerden oluşur. Çevremizde gördüğümüz binalar, tabelalar, benzer nesneler, depolar ve özellikleri, çerçeveler, evde kullandığımız eşyaların çoğu geometrinin konusudur. Altun'a (2018) göre geometri; tanımsız terimler (nokta, doğru, düzlem, uzay, küme), tanımlı terimler, aksiyomlar ve teoremler olmak üzere dört ana öge üzerine kuruludur. Okul öncesi eğitimden itibaren tüm eğitim hayatı boyunca öğrencilerin geometri konuları ile karşılaşması, öğrenmesi, yorumlaması ve günlük hayatla ilişkilendirmesi gerekir. Bu amaçla öğretim programları incelendiğinde neredeyse tüm kademelerde sarmal bir şekilde öğrencilerin geometri konuları ile karşılaştığı görülmektedir. Matematiğin önemli alt öğrenme alanlarından biri kuşkusuz geometridir. Öğrencilerin düzlemsel şekilleri, özelliklerini kavraması, bu şekillerin başka şekil ya da konularla ilişkisini keşfetmesi gerekir.

Öğrencilerin birçoğunun geometri konularında zorlandığı bilinmektedir. Geometri sadece bir yapının özellikleri olarak düşünülürse oldukça yavan kalabilen bir öğrenme alanıdır. Yapıların özellikleri iyi bilinmekle birlikte farklı konularla ilişkisini de ortaya koyabilmek önemlidir. Bunu sağlamanın en iyi yolu ise sadece problem çözmek değil, özellikle geometri konusu ile ilgili problem kurmaktır. Geometrinin günlük yaşamın içinde var olan uzamsal ilişkiler bütünü olduğu düşünüldüğünde İlhan (2019), bu uzamsal ilişkilerin mutlaka orantısal akıl yürütme durumları içermesinin önemini belirtmiştir. Ülkemizde, beşinci sınıftan itibaren öğrencilere verilmesi hedeflenen geometri öğrenme alanına ait kazanımlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. 2018 Matematik Öğretim Programında 5-8.sınıf Geometri Ölçme Alanına Ait Kazanımlar

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	SINIFLAR			
		5	6	7	8
GEOMETRİ VE ÖLÇME	Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	X			
	Üçgenler ve Dörtgenler	X			
	Üçgenler				X
	Uzunluk ve Zaman Ölçme	X			
	Alan Ölçme	X	X		
	Geometrik Cisimler	X	X		X
	Açılar		X		
	Doğrular ve Açılar			X	
	Çember		X		
	Çember ve Daire			X	
	Sıvı Ölçme		X		
	Dönüşüm Geometrisi				X
	Çokgenler			X	
	Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü			X	
	Eşlik ve Benzerlik				X

Tablo 1’de verildiği üzere 2018 Matematik Öğretim Programında Geometri ve Ölçme alanları birleştirilerek aynı bölüm başlığı altında kazanımlar ifade edilmiştir. 5. sınıf düzeyinde geometri öğretimi temel geometri kavramlarının çizimi ve isimlendirmesi ile başlar. Dörtgenleri tanırlar ve günlük yaşamda kullanım alanları ile

bilgi sahibi olur. 6. sınıf düzeyinde öğrencilerin açı, eş açı ve yükseklik kavramlarını anlamlandırmaları, paralelkenar ve üçgenin alanlarını hesaplamaları beklenir. Bu sınıf düzeyinde çember tanımı ve özellikleri verilmektedir. 7. sınıf geometri açıortay, yondeş, ters, iç ters ve dış ters açı kavramlarını incelenmektedir. Çokgenler konusunda düzgün çokgenler, iç ve dış açıları belirlenip dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen incelenerek yamuk ve eşkenar dörtgenin alan bağıntıları kullanılarak ilgili alan problemlerinin çözülmesi beklenmektedir. Çember alt öğrenme alanında ise çemberde merkez açı gördüğü yaylar birlikte değerlendirilerek öğrencilerin çemberin ve çember parçasının uzunluğunu, daire ve daire diliminin alanını hesaplamaları beklenmektedir. 8.sınıf geometri düzeyinde üçgenler konusu detaylı olarak incelenecek olup Pisagor bağıntısıyla ilgili problemler çözülmektedir. Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanında öteleme ve yansıma dönüşümlerine yer verilmektedir. Çokgenlerde eşlik ve benzerlik kavramları detaylı olarak ele alınıp eş ve benzer çokgenleri belirlenmesi ve inşa edilmesi istenmektedir. Geometrik cisimlerden dik prizma, dik silindir, dik piramit ve koni incelenmektedir.

MEB (2018) matematik öğretim programı incelendiğinde geometri öğrenme alanına ait kazanımlar, yapıların özellikleri ve bu özellikleri kavramaya yönelik örnek alıştırmalar ve problemleri içermektedir. Programda problem kurma çalışmalarının azlığı ve geometri öğrenme alanında bulunmaması bir eksiklik olarak düşünülmüştür.

2.6.1. Ulusal ve Uluslararası Sınavlarda Geometri

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ilköğretim öğrencilerine 8. sınıf sonunda orta öğretime geçiş için merkezi bir sınav olan LGS sınavını uygulamaktadır. 2018 yılından beri ağırlıklı olarak okuduğunu anlama, yorumlama ve matematiksel akıl yürütme durumları içeren beceri temelli sorular LGS sınavında öğrencilerin başarı sıralamasını görmek adına yapılmaktadır. Çelenli, Taşpınar Şener ve Aydoğdu (2022) çalışmasında 2018-2022 yıllarında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan LGS örnek soruları incelendiğinde matematik dersi örnek sorularının %35'inde orantısal akıl yürütme durumları ile direkt ilgili olduğunu belirlemiştir. Bu oran, geometri öğrenme alanında istenilen düzeyde olmasa da 8.sınıf geometri konularını içermesi açısından dikkate değerdir. Matematik dersinde öğrencilere yöneltilen sorulara ait kazanım dağılımları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. LGS Matematik Dersi Sınav Sorularının Son Beş Yılına Ait Kazanım Dağılımları

LGS MATEMATİK KONU DAĞILIMI					
Konu Adı	2018	2019	2020	2021	2022
Üslü Sayılar	2	2	4	3	2
Köklü Sayılar	3	3	3	2	3
Çarpanlar ve Katlar	1	1	3	3	1
Olasılık	1	1	3	1	1
Veri Analizi	-	1	3	2	1
Eşitsizlikler	2	1	-	2	1
Cebirsel İfadeler	3	3	4	2	2
Doğrusal Denklemler ve Eğim	3	5	-	2	4
Dönüşüm Geometrisi	1	1	-	-	1
Geometrik Cisimler	3	1	-	-	1
Üçgenler	1	2	-	2	2
Eşlik ve Benzerlik	1	1	-	1	1
Toplam	20	20	20	20	20

Tablo 2’ye göre son beş yılda matematik dersi LGS sınavında çıkan soru dağılımları incelendiğinde öğrencilerin geometri öğrenme alanına ait kazanımlarla karşılaştığı görülmektedir. 2020 yılı LGS sınavının uzaktan eğitim sürecinde yapılması ve sınav konularına ait kazanım sayısının azaltılması sebebiyle öğrenciler, geometri öğrenme alanına ait kazanımlardan sorumlu tutulmamışlardır. Kazanımlar incelendiğinde öğrencilerin eğim, üçgende eşlik, benzerlik gibi orantısal akıl yürütme durumlarını geometri öğrenme alanı ile ilişkilendirmesi beklenmektedir. Ülkemizdeki sınavlar dışında 4. sınıf ve 8. sınıf düzeyinde öğrencilerin fen ve matematik bilimleri alanlarındaki performanslarını ölçmek için yapılan sınavlardan biri de TIMSS sınavıdır. Araştırma dünyadaki birçok ülke arasında dört yılda bir yapılmaktadır. Ülkelerin matematik ve fen alanındaki puanları, başarı durumları aynı ayrı değerlendirilmektedir. Türkiye sınava 8. sınıf düzeyinde ilk defa 1999 yılında, 4. sınıf düzeyinde ise ilk defa 2011 yılında katılmıştır. Türkiye’nin 2019 TIMSS matematik puan ortalamasına bakıldığında 523 puanla 4. sınıf düzeyinde 58 ülke içinden 23. olduğu görülmüş, 2015 sınavına göre 40 puanlık bir puan artışı olduğu gözlenmiştir. Türkiye’nin 8. sınıf düzeyinde 2019 TIMSS matematik puan ortalamasına bakıldığında 496 puanla 39 ülke arasında 20. sırada olduğu

belirlenmiştir. 2015 TIMSS sınav sonucuna göre 38 puanlık bir artış olduğu görülmektedir. TIMSS 2019 sınavına ait 4. ve 8. sınıf düzeyinde matematik öğrenme alanlarına ve bilişsel alanlara yönelik yüzdeler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. TIMSS 2019 4. ve 8.Sınıf Düzeyinde Matematik Değerlendirme Sınavı Öğrenme Alanları ve Bilişsel Alanlara Göre Yüzdeler Dağılımları

4. Sınıf		
Öğrenme alanları	Yüzdelikler	
Sayılar	%50	
Ölçme ve Geometri	%30	
Veri	%20	
8. SINIF		
Öğrenme Alanları	Yüzdelikler	
Sayılar	%30	
Cebir	%30	
Geometri	%20	
Veri ve Olasılık	%20	
Bilişsel Alanlar	Yüzdelikler	
	4.sınıf	8.Sınıf
Bilme	%40	%35
Uygulama	%40	%40
Akıl Yürütme	%20	%25

Tablo 3'te görüldüğü gibi matematik alt öğrenme alanlarına bakıldığında 4. sınıflarda ölçme ve geometri alanının tüm soruların %30'unu (sadece geometri alt öğrenme alanı %15 olmak üzere) oluşturduğu görülmektedir (URL-2). 4.sınıf düzeyinde TIMSS sınavında öğrencilerden geometri alt öğrenme alanında doğruların, açılar, çeşitli iki ve üç boyutlu şekillerin özelliklerini tanımlayabilmeleri ve çizimleri, uzaysal algılama yapmaları beklenmektedir. Geometrik ilişkileri analiz edebilmek ve problemleri çözebilmek için bu ilişkileri kullanabilmeleri beklenmektedir. 8. sınıflarda geometri alt öğrenme alanının tüm sınavın %20'sini oluşturduğu görülmektedir. 8.sınıflarda sayılar alt öğrenme alanında ise oran-orantı ve yüzdeler konusu ise tüm sınavın %10'unu kapsamaktadır. Sınavda öğrencilerden iki ve üç boyutlu cisimlerin özelliklerini analiz edebilmeleri, çevre, alan ve hacimlerini hesaplayabilmeleri beklenmektedir. Benzerlik ve Pisagor Teoremi gibi problemlerin

çözümünde geometrik ilişkileri görebilmeleri, gerektiği yerlerde bu işlemlerden yararlanmaları beklenmektedir. Bilişsel alanda 8. sınıfların %25 oranında akıl yürütme soruları ile karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Mantıksal ve sistematik düşünebilen, yeni problemlerle karşılaşan öğrencilerin bilgi ve becerilerini akıl yürütme becerilerini de kullanarak çözmesi beklenmektedir. Burada uluslararası sınavlarda da geometri matematik alt öğrenme alanı ile akıl yürütme bilişsel alanlarına dikkat çekildiği, ülkelerin matematik başarılarını belirlemekte önemli bir performans alanı olduğunu düşündürmektedir. 8.sınıf düzeyinde yapılan bu ulusal ve uluslararası sınavlar öğrencilerin problem çözme becerisini ölçmek adına yapılmaktadır. Öğrencilerin bir konu ile ilgili öğrenme durumlarını ölçmek için problem kurma çalışmaları da yaptırabilir. Alanyazın çalışmaları incelendiğinde problem kurma çalışmalarının arttığı ancak geometri öğrenme alanında bu çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir.

Öğrencilerin geometri öğrenme alanında problem kurma çalışmaları yapmaları geometri ile ilgili kavramları öğrenmelerine katkı sağlayacağı gibi daha ötesindeki ilişkilerinde farkına varmasını sağlayacaktır (Walter 1980, Akt: Geçici,2018). Özellikle 8. sınıf geometri öğrenme alanında üçgenlerde benzerlik kavramını anlamının sadece sayılar ve geometri ile ilişkili olmadığını akıl yürütme durumları ile de birleştğini görmek gerekir (Cox, 2018). Orantısal ilişkileri kavramak ve açıklamak için kullanılacak öğrenme alanlarından biri de geometri olarak düşünülmüştür. Özellikle eğim, benzerlik, geometrik şekiller arasında oransal ilişkilerin varlığı 8. sınıf geometri konularını açıklamakta etkili olmuştur.

2.6.2. Orantısal Durumlar İçeren Geometri Problemleri Kurma

Orantısal akıl yürütmeyi bağlayan konular eğim, trigonometri, üçgenler, dörtgenler, benzerlik... gibi konulardır. Bu konulardan benzerlik özellikle ortaokul matematik programında önemli bir yer tutmaktadır. Harita yapımı, ölçeklendirme, ölçeklendirilmiş minyatür oyuncaklar, görüntüleri büyütme ya da küçültme, resimleri boyutlandırmak hep benzerliğin konusudur (Lehrer, Strom ve Confrey, 2002). Piaget (1966) benzerlik konusunu öğrencilerin oran orantı konusunda neyi nasıl anladığını keşfetmek, geometri ve uzamsal ilişkileri birleştirme sürecini görmek için kullanmayı düşünmüştür Öğrencilerin, benzerliği anlaması için hem şekil algısının hem de tartışma ve yorum gücünün gelişmiş olması gerekir (Cox, 2018). Çarpımsal

bir ilişki ne zaman devreye girmeli, orantılı durum varlığı ne zaman ayırt edici olmalıdır, iyi bilinmesi gerekir (Cramer ve Post, 1993). Örneğin bir dikdörtgen ölçeklendirip yeniden çizilirken arada ortaya çıkan olan ilişkiye de dikkat etmek gerekir (Cox,2018). Burada yaptırılacak problem kurma çalışması öğretmene fikir verecektir.

Lamon (1993) oran ve orantı hakkında bilgi sahibi olmayan 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında doğru akıl yürütebilmiş olsalar bile orantılı muhakeme yapmadan öğrencilerin akıl yürütmelerinin eksik olacağını belirtmiştir. Ülkemizde özellikle geometri problemi kurma çalışmalarında sıkıntı yaşadığımız düşünüldüğünde öğretim programlarındaki değişime göz atmak gerekecektir (Aydoğdu, Ergin ve Türnüklü, 2017; Geçici, 2018; Aydoğdu, 2019).

Matematik öğretim programları incelendiğinde problem kurma çalışması yapılması üzerine kazanım sayılarında değişiklik gözlenmiştir. MEB (2009) matematik öğretim programında 6 ve 7. sınıf düzeyinde özellikle sayılar ve ölçme öğrenme alanında oldukça fazla sayıda, 8.sınıf geometri ve ölçme alanında ise sadece iki kazanımda problem kurma çalışmaları yaptırılması önerilmiş, bu sayı MEB (2013) matematik öğretim programında ise 5. sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler öğrenme alanında sadece iki kazanım olarak belirtilmiştir. 2013 ve 2015 programları da çerçeve olarak kabul edilip birtakım değişiklikler yapılmış, Talim ve Terbiye kurulu tarafından da kabul edilen güncel program, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında kullanılmaya başlanmıştır.

MEB (2018) matematik öğretim programı son güncellemeleriyle birlikte değerlendirildiğinde Tablo 4'te 5-8. sınıf düzeyinde oldukça az sayıda kazanımda problem kurma çalışması yapılması belirtilmiştir.

Tablo 4. MEB (2018) Matematik Dersi Öğretim Programı Problem Kurma Çalışmaları İçeren Kazanımlar

Sınıf düzeyi	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
5	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla İşlemler	Dört işlem içeren problemleri çözer (<i>Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.</i>)
5	Sayılar ve İşlemler	Kesirlerle İşlemler	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar.
6	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla İşlemler	Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.

Tablo 4'e bakıldığında geometri öğrenme alanı ile ilgili kazanım bulunmadığı görülmektedir. Problem kurmanın önemi dikkate alındığında Ada, Demir ve Öztürk (2020); Çetinkaya ve Soybaş (2017) öğretim programlarında yer verilmemesi ve öğretmenin inisiyatifine bırakılması hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından bakıldığında matematik eğitimi açısından eksiklik olarak düşünülmektedir.

Geometrinin hayatında içinde, günlük yaşamımızın birçok alanında var olduğunu keşfetmek ve farklı konularla ilişkisini görmek hem öğrencinin geometri algısını geliştirecek hem de farklı konularla geometriyi ilişkilendirebilmenin konular arası ve konu içi bağlantılarını güçlendireceği düşünülmektedir. Buradan hareketle orantısal akıl yürütme çalışmalarına bakıldığında özellikle ders kitaplarında oldukça sıradan orantısal durumları içeren problemler olduğu görülmektedir (Çetin, 2009). Oysa özellikle 8. sınıf matematik ders kazanımlarının geometri öğrenme alanı içinde orantısal durumlarla iç içe olduğu bilinmektedir. Öğrencinin bunu erken dönemde fark edip yapıların inşasında orantısal akıl yürütmenin olduğunu keşfetmesi, açıklaması konular arası bağlantı kurabildiğinin göstergesidir. Bu sebeple alanyazın çalışmaları incelendiğinde de özellikle son yıllarda problem kurma üzerine oldukça fazla çalışma yapıldığı görülmektedir (Akay, 2006; Fidan, 2008; Çelik, 2010; Gür,2014). Geçici ve

Türnüklü (2020) problem kurma tezleri ile ilgili yaptığı araştırmada Türkiye’de özellikle 2005 yılından sonra problem kurma çalışmalarına ağırlık verildiği, yapılan çalışmaların daha çok ortaokul düzeyinde olmakla birlikte konu içeriği olarak geometri ve ölçme alanı ile ilgili çok az sayıda çalışma olduğu belirlenmiştir. Alanyazın çalışmaları dikkate alınarak orantısal akıl yürütmenin geometri öğrenme alanı ile birleştirilmesinin öğrencilerin problem kurma durumlarını nasıl etkilediğini öğrenmek amacıyla bu çalışma hazırlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Orantısal akıl yürütme ve geometri ile ilgili çalışmalar incelenmiş ancak geometri ve orantısal akıl yürütme durumları ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla hazırlanan çalışmanın alanyazına katkı sunacağı düşünülmektedir.

2.7. İlgili Çalışmalar

Problem kurmaya yönelik çalışmalar, orantısal akıl yürütme ve geometri problemi olmak üzere incelenmiştir.

Çelik (2010) iki yüz dört 7. ve yüz seksen sekiz 8. sınıf öğrencisi ile yapmış olduğu çalışmasında öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişkiyi incelenmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın verilerini toplamak için Akkuş ve Duatepe’nin (2006) orantısal akıl yürütme testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen problem kurma testi ile kullanılmıştır. Öğrenciler orantısal akıl yürütme testi puanlarına göre çok düşük, düşük, orta ve yüksek düzeyler olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin kurduğu problemler çözülebilir, orantısal akıl yürütme gerektiren ve verilen problem durumuna uygun orantı türünü içermesi bakımından analiz edilmiştir. Öğrencilerin çoğunun orantısal akıl yürütme bakımından yeterli düzeyde olmadığı, yaklaşık %51’ inin orantısal akıl yürütme içermeyen problemler oluşturduğu, yalnızca %25’ inin verilen yönergeye uygun, istenilen orantı türünü içeren ve çözülebilir nitelikte problemler oluşturabildiği belirlenmiştir. Problem kurma ve orantısal akıl yürütme becerisi arasında doğrusal bir bağ olduğu belirlenmiştir.

Pakmak (2014) ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin niteliksel ve niceliksel orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları yöntemlerin belirlenmesi ve bu yöntemlerin öğrenciler tarafından kullanım durumunun incelenmesi üzerine yaptığı çalışmasını, 2011-2012 öğretim yılında Denizli ilindeki bir devlet okulunda öğrenim

gören yirmi 6. sınıf öğrencisi ile yapmıştır. Niceliksel ve niteliksel orantısal akıl yürütme problemlerinde kullanılmak üzere sekiz farklı orantısal akıl yürütme yönteminin olduğunu belirlemiştir. Nitel orantısal akıl yürütme problemlerinde en sık kullanılan yöntem ters orantı algoritması, nicel orantısal akıl yürütme problemlerinde en sık kullanılan yöntem birim oran olarak belirlemiştir. Öğrencilerin problemlerinin çözümünde farklı ve benzer yönlerinin olduğunu, nicel orantısal akıl yürütme sorularında verilen sayılar üzerinden işlemleri yapma şeklinde kullanırken, nitel orantısal akıl yürütme sorularında ifadeleri sayısallaştırma, sembolleştirme ya da çizim yapma şeklinde uygulama yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin, matematik derslerinde orantısal akıl yürütme becerilerini içeren konular görmedikleri, çalışma sonuçlarının günlük akıl yürütmelerine bağlı olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Yılmaz (2019) beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme problemlerindeki akademik başarılarını ve problem türlerine göre değişimini belirlemek; problemlerdeki çözüm stratejilerini inceleme ve sınıf düzeyindeki değişimini ortaya koymak üzere Ankara'nın Mamak ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan iki yüz elli beş 5. sınıf, iki yüz dokuz 6. sınıf, iki yüz elli altı 7. sınıf ve yüz otuz sekiz 8. sınıf öğrencisi ile çalışmasını yürütmüştür. İki orantısal akıl yürütme testinin hazırlandığı araştırma, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden oluşmaktadır. Nicel verilerde öğrencilerin tamamı, nitel verilerde orantısal akıl yürütme testlerinden en yüksek puanı almış yirmi öğrenci olmak üzere toplamda seksen öğrenciden veri elde edilmiştir. Öğrencilere orantılı akıl yürütmeyle ilgili yirmi problem içeren Orantılı Akıl Yürütme Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin başarı puanları yüzde olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Öğrencilerin her problemde kullandıkları çözüm stratejileri ve çözüm stratejilerinin sınıf düzeyine göre nasıl değiştiği analiz edilmiştir. Çalışma sonunda sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin orantısal akıl yürütme başarılarının arttığı kullandıkları stratejilerin çeşitliliği dikkat çekmiştir. Öğrencilerin öğretilmese de orantısal akıl yürütme becerisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Duatepe, Akkuş, Çıkla ve Kayhan (2005) öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren oran-orantı problemlerinde kullanmış oldukları çözüm stratejilerini ve bu stratejilerin nasıl değiştiğini göstermek amacıyla iki yüz doksan beş ilköğretim

öğrencisi ile çalışma yürütmüştür. Tarama türünde yapılan çalışmada elde edilen verilerde öğrencilerin, çoğunlukla içler dışlar çarpımı stratejisini, niceliksel karşılaştırma soru türünde ise en çok birim oran stratejisini kullanmayı tercih ettiğini belirlemişlerdir. Niteliksel karşılaştırma sorularında genellikle belli bir strateji kullanmayıp orantısal akıl yürütme ile ilgili kısa bilgiler verdikleri görülmüştür. Orantısal olmayan, karşılaştırma türündeki sorularda doğru sonuca ulaşmak için toplamsal strateji, ters orantılı sorularda ters orantı stratejisi ile ilgili bir sonuç bulmak için ters orantı algoritması kullandıklarını tespit edilmiştir.

Taylor ve Jones (2009), açık uçlu orantısal akıl yürütme soruları kullanarak, cisimlerin yüzey alanı ve hacimlerini öğrenebilme becerileri ile orantısal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Öğrencilere yüzey alanı ve hacim bilgilerini ölçmek adına ön-test uygulanmış akabinde bu konularla ilgili eğitim verilmiş ve son-test uygulanmıştır. Orantısal akıl yürütme testinde başarılı olan öğrencilerin yüzey alanı ve hacim ilişkisini kurmada başarılı oldukları ön-test, son-test sonuçlarına bakılarak yorumlanmıştır. Yüzey alanı ve hacim arasında kurulan çarpımsal ilişkinin orantısal akıl yürütme durumları ile ilişkilendirilebileceği düşünülmüştür.

Geçici (2018), sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan yüz elli bir öğrenci ile yaptığı çalışmada öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarında geometri problemi kurma becerilerini belirlemek, bu becerileri cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, genel akademik başarı, matematik dersi başarısı ve geometriye yönelik öz-yeterlik inançları açısından incelemek ve öğrencilerin problem kurma hakkındaki görüşlerinin ve problem kurma sürecinde karşılaştıkları güçlüklerin neler olduğunu ortaya koymak için karma yöntem kullanarak çalışma yapmıştır. Veriler araştırmacının geliştirdiği üçgenler, eşlik ve benzerlik konularında; serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarından oluşan, açık uçlu, altı soruluk “Geometri Problemi Kurma Testi” kullanılarak toplanmıştır.

Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen “Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği”, öğrencilerin geometri öz-yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla kullanılmış ek olarak, “Kişisel Bilgi Formu” ve “Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu” veri toplama araçlarını oluşturmuştur. Öğrencilerin kurdukları

problemlerin analizi için Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) tarafından geliştirilen, yedi değerlendirme kriterinden oluşan analitik rubrik kullanılmıştır. Çalışmada t-testi, tek yönlü varyans analizi ve regresyon analizi kullanılarak nicel verilerin analizi alt problemlere göre yapılmıştır. Betimsel analiz ve içerik analizi kullanılarak nitel veriler açıklanmıştır. Öğrencilerin problem kurmakta zorlandıkları, probleme uygun sayıları kullanamadıkları ve daha önce böyle bir çalışma yapmadıkları ortaya konmuştur.

Aydoğdu, Ergin ve Türnüklü (2017), üçgenler konusunda 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma çalışmalarını incelendiği çalışmada on bir problem kurma durumu verilmiş, verilen durumlara göre öğrencilerden problem üretmeleri istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemler belli ölçülere göre sınıflandırılıp, betimsel analiz tekniği kullanılarak açıklanmıştır. Öğrencilerin oluşturdukları problemlerin %33'lük kısmının verilen duruma uygun olduğu, yaklaşık %15'inin verilen duruma uygun olmayan ama yeterli problemler olduğunu gözlemiş, öğrencilerin üçgenlerle ilgili problem kurma konusunda yetersiz olduklarını belirlemiştir. Öğrencilerin problem olmayan veya matematiksel olmayan durumlar da ortaya koydukları tespit edilmiştir. Matematiksel farklı konularda çalışmanın tekrar edilebileceği önerilmiştir.

Karaduman (2018) ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini sınıf seviyesi ve cinsiyet açısından incelemiş, bu becerilerin matematik dersine yönelik tutumları bakımından da incelemiştir. Çalışma 2016-2017 yılında Bursa ilinde bir devlet okulunda toplam üç yüz elli beş öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilere PISA 2003 Projesinden yararlanılarak oluşturulmuş matematik tutum anketi yapılmış ve Akkuş, Duatepe ve Paksu (2006) tarafından geliştirilmiş orantısal akıl yürütme testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akıl yürütme testinden aldıkları puanların kız öğrenciler lehine anlamlı olduğu, sınıf düzeyi arttıkça orantısal akıl yürütme başarısının ise anlamlı ölçüde arttığı belirlenmiştir. Matematik dersi tutum puanlarında ise cinsiyete göre anlamlı bir fark görülmemiştir. Öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri ile matematik dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırma grubu ve araştırmada kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgiler yer almaktadır. Bununla birlikte uygulama sürecini ve verilerin analizini ayrıntılı içeren açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Bir veya birkaç duruma ilişkin etkenler bütüncül bir yaklaşımla ele alınır, ilgili durumun nasıl etkilediği ve etkilendiği üzerine derinlemesine araştırma yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışma araştırmacının görev yaptığı devlet okulunda 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. 4 hafta boyunca, haftada bir ders saati olacak şekilde öğrenciler ile orantısal akıl yürütme çalışmaları yapılmıştır. Orantısal akıl yürütme çalışmaları öğrencilere oran, orantı kavramlarını, günlük yaşamda kullanılan durumları, orantısal olduğunu düşündüğümüz ancak orantısal olmayan durumları, öğrencilerin farkındalığını arttırmak amacıyla yapılmıştır. Orantısal akıl yürütme çalışmalarının hemen ardından öğrencilerden 2'si yapılandırılmış, 2'si yarı yapılandırılmış ve 2'si serbest problem olmak üzere orantısal durumlar içeren geometri problemi kurma testini cevaplamaları istenmiştir. Problem kurma testi puanları sonucunda öğrencilerden puan ortalaması iyi düzeyde üç öğrenci, orta düzeyde üç öğrenci ve düşük düzeyde üç öğrenci olmak üzere toplam dokuz öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin problem kurma durumları ve görüşme sonuçları var olan durumu ortaya koymayı amaçladığı için elde edilen veriler içerik analizi ve betimsel istatistik kullanılarak açıklanmıştır. Bu sayede öğrencilerin kurdukları problemler ve problem oluşturma süreci detaylı bir şekilde incelenmiştir.

3.2. Araştırma Grubu

Çalışmanın örneklemini 2020-2021 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Kadıköy ilçesinde yer alan bir devlet okulundaki 8. sınıf öğrencilerinden on üç kız, on iki erkek olmak üzere toplam yirmi beş öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma amaçlı örneklem türünden kolay ulaşılabilir örnekleme türünde yapılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme araştırma pratiklik ve hız kazandırır. Araştırmacı, kendisine

yakın ve erişilmesi kolay olan bir durumu tercih edebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Çalışmanın 8. sınıflar ile yürütülmesine etkenlerden biri, tüm ulusal ve uluslararası sınavların öncelikle bu kademede gerçekleşmesi nedeniyle öğrencilerin çok fazla ve farklı nitelikte problemlere maruz kalmasıdır. Bu durumun öğrencilerin problem oluştururken çok çeşitli problem türlerini üretebileceklerini düşündürmektedir. Alan yazında yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin problem kurma düzeylerinin düşük olduğu gözlenmektedir (Ada, Demir ve Özbek, 2020). En önemli etkenlerden biri ise orantısal düşünme ile birlikte oran-orantı konusunun 8. sınıf düzeyinde konu olarak iyi öğrenildiğinin düşünülmesidir.

Görüşme yapılan öğrencilerin seçiminde ise ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yönteminde, önceden belirlenen ölçütleri yerine getiren örneklem seçilir. Bu kısımda adı geçen ölçütler araştırmacı tarafından belirlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler için öğrenciler belirlenirken öğrencilerin problem kurma testinden aldıkları puanlar (düşük, orta, yüksek) dikkate alınmıştır. Düşük puan alanlar D1, D2, D3, orta düzeyde olanlar O1, O2, O3 ve yüksek düzeydeki öğrenciler Y1, Y2, Y3 olacak şekilde öğrenciler belirlenmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin geometri öğrenme alanına ait problem kurma performanslarını belirlemek amacıyla araştırmacının hazırladığı problem kurma testi (PKT) kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada uygulanan PKT ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerine ulaşmak için araştırmacının kendisinin hazırladığı yarı yapılandırılmış görüşme formu ile nitel verilerin toplanması sağlanmıştır. Her bir veri toplama aracı aşağıda ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır.

3.3.1 Problem Kurma Testi (PKT)

PKT çalışmaya katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında problem kurma performanslarını tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. PKT hazırlanmadan önce ortaokul matematik ders kitapları (MEB, 2020) incelenerek, geometri öğrenme alanında problem kurma alan yazını ile ilgili

araştırma yapılmıştır. Matematik öğretim programı MEB (2018) incelenerek 8.sınıf geometri konularının alt öğrenme alanı olan üçgende eşlik benzerlik, eğitim kazanımlarını kapsayan altı adet problem kurma sorusu hazırlanmıştır. Stoyanova ve Ellerton (1996)'nın öne sürdüğü serbest, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış problem kurma durumları olmak üzere açık uçlu sorulardan oluşacak şekilde hazırlanmıştır. Problem kurma testi, matematik eğitimi alanında uzman iki akademisyenin görüşü alınarak; anlaşılabilirlik, özgünlük, kazanımlara ve ölçme amacına uygunluk açısından incelenmiş ve teste son hali verilmiştir.

PKT'ne yönelik hazırlanan soruların niteliklerini incelemek için uzmanlardan görüş alınan forma ve PKT'ne EK-6'da yer verilmiştir. PKT' de yer alan maddelerin özelliklerine Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5. PKT' de Bulunan Maddelerin Özellikleri

Testte yer alan maddeler	Problem Kurma Durumu
1.Madde	Yapılandırılmış problem kurma durumu
2.Madde	Yapılandırılmış problem kurma durumu
3.Madde	Yarı yapılandırılmış problem kurma durumu
4.Madde	Yarı yapılandırılmış problem kurma durumu
5.Madde	Serbest problem kurma durumu
6.Madde	Serbest problem kurma durumu

Tablo 5'te verilen PKT'de yer alan maddeler ve problem kurma türleri verilmiştir. Yapılandırılmış problem kurma durumunda 1.madde olarak verilen problem için benzerinin oluşturulması, 2. problem kurma durumunda ise verilen görsel ve bilgiyi kullanarak, öğrencilerden problem kurma çalışması yapması istenmiştir. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumundaki 3.madde için öğrencilerden çözüm yolu verilen işlemi kullanmaları, 4. madde olarak verilen problem de ise verilen görseli kullanarak problem oluşturmaları istenmiştir. Serbest problem kurma durumunda 5.madde için verilen tanıma uygun olacak şekilde, 6.madde için öğrencilerin kendilerinin üreteceği orantısal durumlar içeren bir geometri problemi kurmaları istenmiştir.

3.3.2. Problem Kurma Çalışmasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

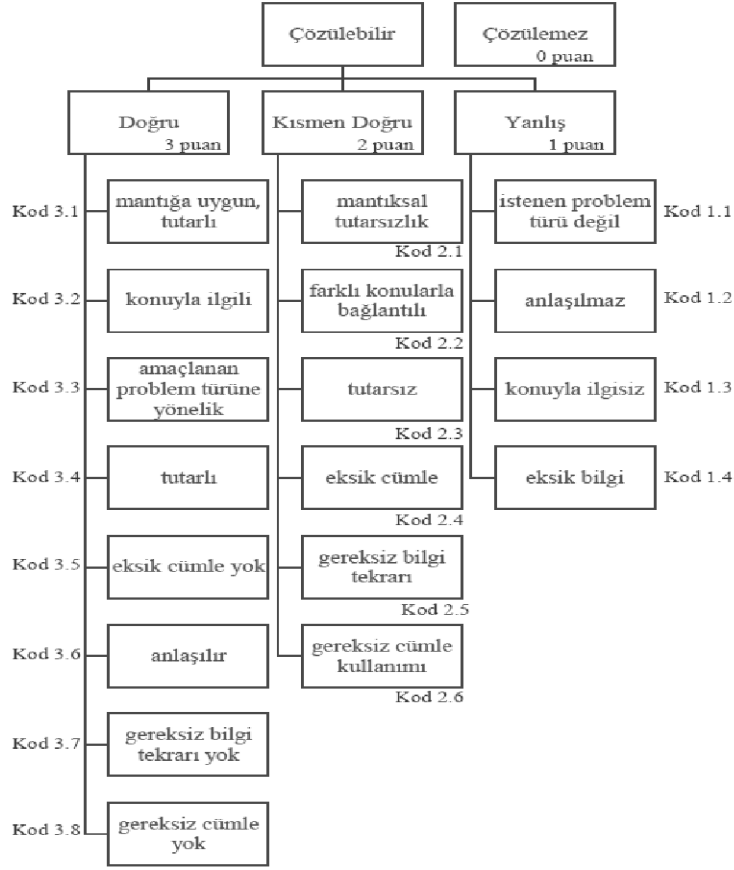
Nitel araştırma yaparken veri toplama tekniklerinden biri de görüşmedir. (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel verilerin toplanmasında yapılan görüşmeni amacı, orantısal akıl yürütme gerektiren geometri problemi kurmaya yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek için sorular bu çerçevede oluşturulmuştur. Görüşme sırasında doldurulmak üzere on bir sorudan oluşan görüşme formu oluşturulmuştur. Daha sonra matematik eğitiminde uzman iki akademisyenin görüşü alınarak soruların anlatım yönüne ve öğrenci seviyelerine uygunluğuna değerlendirilmiştir. Hazırlanan görüşme formu dokuz öğrenci ile pilot uygulaması yapılarak öğrencilerin anlamadığı sorular değiştirilerek uzman görüşleri de görüşme formuna eklenerek form, son halini almıştır. Çalışmanın görüşme soruları EK-7’de sunulmuştur.

3.3.3. Problem Kurmayı Değerlendirme

Problem kurma çalışmaları, Güveli (2015) tarafından hazırlanan problem kurma becerilerini değerlendirmeye yönelik derecelendirilmiş puanlama anahtarı kullanılarak, bir öğretmen ve bir matematik eğitimi akademisyeni tarafından rubriğe uygun olarak rastgele seçilen üç kâğıdın puanlanması ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu verilen puanlar karşılaştırılmış, %98 oranında uyum yakalandığı gözlenmiştir.

Çalışmada öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmamış, Ö1, Ö2, Ö3, ...gibi isimlendirilmiştir. Öğrencilerin cevapları puanlanıp kod numaraları verilerek kategorize edilmiştir. Öğrencinin oluşturduğu problem “1.1 istenilen problem türünde değil”; “1.2 anlaşılamaz”; “1.3 konuyla ilgisiz”; “1.4 eksik bilgi” kodlarından birini ya da birkaçını içeriyorsa yanlış olarak belirlenip 1 puan verilmiştir. Tabloda detaylı olarak verilen kodlar incelendiğinde öğrencinin oluşturduğu problem mantıksal olarak tutarsız, farklı konularla bağlantılı, tutarsız, eksik cümle içeren, gereksiz bilgi tekrarı görülen, gereksiz cümle kullanımı olan bir problem ise “kısmen doğru” olarak kategorize edilip 2 puan verilmiştir. Kurulan problem; tutarlı, mantığa uygun, amaçlanan problem türüne yönelik, konuyla ilgili, eksik cümle yok, tutarlı, anlaşılır, gereksiz bilgi tekrarı yok, gereksiz cümle yok gibi kodlarla oluşturulmuş ise problem

“doğru” olarak belirlenip 3 puan verilmiştir. Güveli’ye (2015) ait problem kurma değerlendirme rubriği Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Problem Kurma Değerlendirme İçin Rubrik (Güveli, 2015).

Şekil 4’te verilen puanlama rubriği kullanılarak problem kurma testinden alınan puan ortalamaları düşük orta ve yüksek düzeyde üçer öğrenci seçilip, toplam dokuz öğrenci ile “problem kurma görüşme formu” kullanılarak görüşme yapılmıştır. İstatistiksel verileri desteklemek ve araştırmanın iç geçerliliğini arttırmak için öğrencilerin cevap kağıtlarından doğrudan alıntılar da yapılmıştır. Alıntıların hangi öğrenciye ait olduğunu görmek için öğrencinin numaralı kodu ve soru türü kodu eklenmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerden söz ederken öğrencilerden düşük düzeyde olanlar D1, D2, D3, orta düzeyde olanlar O1, O2, O3 ve yüksek düzeydeki öğrenciler Y1, Y2, Y3 olarak isimlendirilmiştir. Öğrencilerin problem kurma testinden aldıkları puanlar okul akademik başarı düzeyleri ile uyumlu olduğu için başarı ortalamalarını çalışmaya eklemeye gerek duyulmamıştır.

3.3.4 Orantısal Akıl Yürütme Çalışma Kâğıdı

Orantısal akıl yürütme çalışmaları için hazırlanan çalışma kâğıdı araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uzman görüşü alınmıştır. Öğrencilere orantısal durumları fark ettirmek, varsa kavram yanlışlarını düzeltmek ve orantısal durumlar arasında ilişki kurmalarını sağlamak için yapılmıştır. Çalışma kâğıdında geometri öğrenme alanına yer verilmemiştir. Orantısal akıl yürütme için kullanılan çalışma kâğıtları 7. sınıf MEB (2020) ders kitapları, MEB kazanım testleri, ulusal sınavlardan LGS’de çıkmış sorular, MEB yayınlanmış örnek sorular, geçmiş yıllarda çıkmış uluslararası sınavlardan PISA VE TIMSS sorularından ve kaynakçada belirtilen alan yazın çalışmalarından uygun örnekler taranıp seçilerek hazırlanmıştır. Her çalışma kâğıdı on sorudan oluşmaktadır. Çalışma kâğıdında yer alan sorulardan bazı örnekler aşağıda, birinci hafta örnek çalışma kâğıdı Ek-8’de verilmiştir.

- Bir makine çamaşır 2 saatte kuruyorsa, iki makine çamaşır 4 saatte kurur.

☐

Orantısal

☐

Orantısal değil

- Aşağıda Tablo 6’ da verilen boşlukları tamamlayınız. Veriler arasında nasıl bir ilişki olduğunu söyleyiniz.

Tablo 6. Domates miktarına göre oluşan salça miktarı

Salça miktarı(kg)	3	4		10
Domates miktarı(kg)	9	-	18	-

- 1 lt meyve konsantresine 5 lt su katılarak meyve suyu yapılmaktadır. Buna göre 30 lt meyve suyu yapmak için 5 lt meyve konsantresi gereklidir.

☐

Orantısal

☐

Orantısal değil

- Bir çiftlikte bulunan otuz altı koyun için elli bir gün yetecek kadar yem bulunmaktadır. Koyunlardan dokuz tanesi satılırsa aynı yem kalan koyunlara kaç gün yeter?

3.4 Verilerin Toplanması

Çalışmaya başlamadan İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğünden araştırma izni EK-1' de, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Etik Kurulunda etik kurul izni EK-2' de, Beceri Temelli Problem Kurma Testi değerlendirme ölçeği Güveli'nin (2015) izni EK-3' te ayrı ayrı alınmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin velilerinden aydınlatılmış veli onam formu ile alınan izinlerden sonra çalışma başlamıştır. Velilerden alınan aydınlatılmış veli onam formu EK-4'te yer almaktadır.

Problem kurma testi, iki ders saati sürecek bir uygulama olarak hazırlanmıştır. 8. Sınıf matematik dersi konularından geometri öğrenme alanına ait üçgen, üçgende eşlik-benzerlik ve eğim konu kazanımlarını içeren PKT'nin uygulama süresi iki ders saati olarak belirlenmiştir. Problem kurma testi uygulanmadan önce ise öğrencilere haftada bir saat olacak şekilde dört hafta sürecek orantısal akıl yürütme çalışmaları yaptırılmıştır. Orantısal akıl yürütme çalışmalarının amacı öğrencilere farklı uygulamalar gösterip beyin fırtınası yaptırarak orantısal düşünme farkındalığı yaratmak, orantısal olduğu düşünülen kavram yanlışlarını öğrencilere fark ettirmektir. Dört haftalık orantısal farkındalık çalışması yapıldıktan sonra iki ders saati sürecek olan problem kurma testi uygulanmıştır. Problem kurma testi araştırmacının kendisi tarafından hazırlanmış olup, MEB (2020) 8.sınıf ders kitabından örnek problemlerde taranarak uygun örnekler kullanılmıştır. Test içinde kullanılacak problemler için matematik eğitimcisi bir akademisyenden de uzman görüşü alınarak uygun görülmeyen problemler çıkarılmış EK- 5'te belirtilen problem kurma testi hazırlanmıştır.

Öğrencilerin kağıtları gerçek isimleri ile değil Ö1, Ö2, Ö3...Ö25 şeklinde kodlanarak değerlendirmeye alınmıştır.

3.5 Uygulama Süreci

Bu araştırmada önce pilot uygulama sonra asıl uygulama yapılmıştır. Uygulamalara etik kurul onayı ve araştırmanın yapılacağı kurumun bağlı olduğu İl Milli Eğitim müdürlüğünden ve katılımcılardan gerekli izinler alındıktan sonra başlanmıştır.

3.5.1. Pilot Uygulama Süreci

Pilot uygulama süreci PKT'ne ve görüşme sorularına yönelik yapılmıştır. Pilot uygulama 2020-2021 bahar döneminde uygulama yapılacak asıl öğrenci grubu ile ders başarısı ve sosyo-ekonomik düzeyleri benzer olan beş erkek ve beş kız olmak üzere toplam on öğrenci ile yapılmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilere, araştırmacı tarafından problem kurmanın ne olduğu ve problem kurmadan beklenen amaç anlatılmıştır. Pilot çalışma sırasında öğrencilere verilen altı problem kurma sorusu için bir ders saati (40 dakika) verilmiş ancak öğrencilerden sürenin yetersiz olduğu geri dönüşü alınmıştır. Alınan geri dönüş üzerine asıl çalışma iki ders saati (40+40=80 dakika) olarak planlanmıştır. Problemlerde öğrenciler tarafından anlaşılmayan açıklamalar tekrar düzeltilerek ve uzman görüşü alınarak teste son hali verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu için de pilot görüşmeler aynı öğrencilerle yürütülmüştür. Görüşmede kullanılacak sorular da açık, anlaşılır olacak şekilde gözden geçirilerek son hali verilmiştir.

3.5.1. Asıl Uygulama Süreci

Araştırmanın asıl uygulama sürecinde uzman görüşü ve pilot uygulama sürecinde karşılaşılan durumlar dikkate alınarak 8.sınıfta okuyan yirmi beş öğrenci ile dört hafta birer ders saati olmak üzere orantısal akıl yürütme çalışmaları tamamlanmıştır. Çalışmanın bitimini takip eden haftada ise PKT için uygulama çalışması 40+40 dakika olacak şekilde yapılmıştır.

PKT puanlaması yapıldıktan sonra elde edilen puan ortalamalarına bakılarak toplam dokuz öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak, yüz yüze görüşme yapılmış, görüşmeler ses kaydı alınarak kaydedilmiştir. Görüşmeler yaklaşık 15-20 dakika aralığında sürmüştür. Görüşmeler dört haftalık sürede tamamlanmıştır. Görüşme sonrasında öğrencilere gerçek isimleri yerine düşük puan alanlar D1, D2, D3 olarak, orta düzeyde puan alanlar O1, O2, O3 olarak ve yüksek düzeyde puan alan öğrenciler ise Y1, Y2 ve Y3 olarak kodlanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen veriler, problem kurma testinden ve yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilme durumuna göre iki ayrı başlık altında incelenmiştir. Problem kurma testi, Güveli (2015) değerlendirme rubriği kullanılarak problem kurma durumları değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlara yönelik kurdukları geometri problemlerinin detaylı incelenmesi amaçlandığından yarı yapılandırılmış görüşme formundan toplanan verilerin analiz edilmesi ve yorumlanmasında Şekil 5'te verilen Miles-Huberman yöntemi benimsenmiştir.



Şekil 5. Miles-Huberman Modeli (Miles ve Huberman, 1994).

Şekil 5'te gösterildiği gibi Miles ve Huberman (1994), modelinde üç aşamadan oluşmaktadır. Bu üç aşama verilerin azaltılması, sunulması ve sonuçların biçimlendirilmesidir. İlk iki aşama olan verilerin azaltılması ve sunulması bölümünde en önemli uygulama stratejisi olan '*kodlama*' ve '*not alma*'nın gerçekleştiği uygulama bölümüdür. Kodlama verileri anlaşılır hale getiren belirleyicilerdir. Kodlama ile belirli bir çerçeveye alınmış olan veriler, açıklama kümelerine dönüştürülerek sadeleştirilmiş verilerin daha anlaşılabilir bir forma dönüşmesini sağlar (Baltacı,2017). Nitel veri toplama araçları kullanılarak elde edilen büyük veri grupları kodlama yapılarak daha kolay yorumlanabilir bir hale getirilmiş olunur. Kodlama araştırmacıya özgü olacağı için öznedir, farklı çalışmalarda aynı şekilde kullanılsa da farklı yorum getirilerek kullanılabilir. Miles-Huberman yönteminde kodlar sınırlı çıkarım gerektiren betimleyici kodlar ve üst düzey çıkarım gerektiren örüntü kodları olarak ikiye ayrılır

(Baltacı,2017). Not alma süreci ise kodlamayı da içine alan, verilerle ilgili grafik, araştırmacının yorumu ve ön yargılarını içeren paragraf veya birkaç sayfalık değerlendirme olabilir. Not alma bir aşama olmamakla birlikte çalışmanın en başından sonuna kadar devam eden bir süreç olabilir. Süreç sonunda kodlanan ve sadeleştirilen veriler araştırmacın öznel yorumu ile desteklenerek sonuçlandırılır. Sonuçlandırma aşamasında araştırmacı verileri görünür kılmak adına tablo, grafik, kavram haritaları ve kavramsal kümeler oluşturup temalar çıkararak verilerini sunabilir (Eysenbach ve Köhler, 2002; Aktaran: Baltacı,2017). Nitel veri analizin son aşamasında ise mutlaka alanyazın ile desteklenerek sonuçlar doğrulanmalıdır.

3.6.1. Problem Kurma Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi

PKT'den elde edilen veriler SPSS-22 paket programına aktarılmıştır. Programa aktarılan verilerin yüzde ve frekans değerleri çıkarılıp, şekil ve tablo yapılarak açıklanmıştır. Problem kurma beceri testinde Güveli'ye (2015) göre puanlanmış olup her “doğru” yanıt 3 puan, “kısmen doğru” yanıt 2 puan ve “yanlış” yanıt 1 puan olarak puanlanmıştır. Problem kurma beceri testi incelendiğinde testten alınabilecek en yüksek puanın 18 olduğu belirlenmiştir.

3.6.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Görüşmeler kayıt altına alınmış ve daha sonra veri dökümü gerçekleştirilmiştir. Veriler kodlanırken bir matematik eğitimcisinin desteği istenmiştir. Veriler ayrı ayrı kodlanarak kodlayıcılar arasında güvenilirlik hesaplanmıştır. Bu hesaplama için Miles-Huberman'ın (1994) önerdiği formül olan;

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}}$$

Formülü kullanılmış ve görüş birliği %95 olarak hesaplanmıştır.

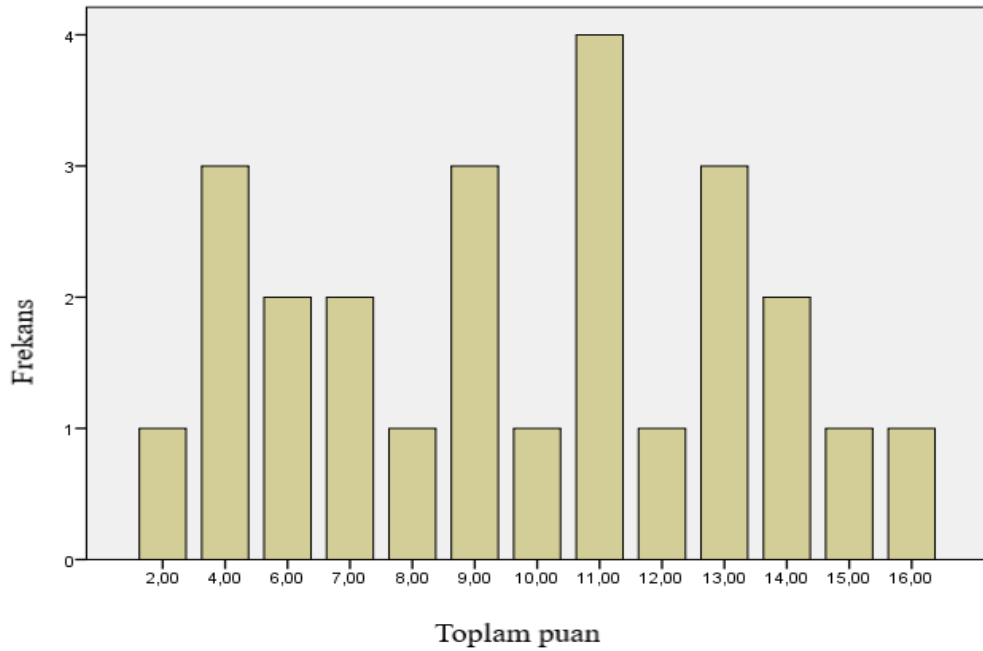
BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde problem kurma testinden elde edilen veriler ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler ayrı ayrı analiz edilerek açıklanmıştır.

4.1. Öğrencilerin Orantısal Durumlar İçeren Geometri Problemi Kurma Testine Verdikleri Cevaplara Yönelik Bulgular

Öğrencilerin PKT'e verdikleri cevaplar Güveli'nin (2015) hazırladığı rubriğe göre puanlanarak, öğrencilerin testten aldıkları toplam puanlar belirlenmiştir. Öğrencilerin PKT'den aldığı puanlar ve frekans değerleri Grafik 1'de gösterilmiştir.

Grafik 1: PKT'den öğrencilerin aldığı puanlar ve frekans değerleri



Grafik 1'e göre öğrencilerden sadece birinin 16 puan aldığı, bir öğrencinin ise çalışmadaki en düşük puan olan 2 puanı aldığı görülmüştür. Uygulama sonunda öğrencilerin problem kurma testinden almış oldukları puanlarının aritmetik ortalaması %78 olarak hesaplanmıştır.

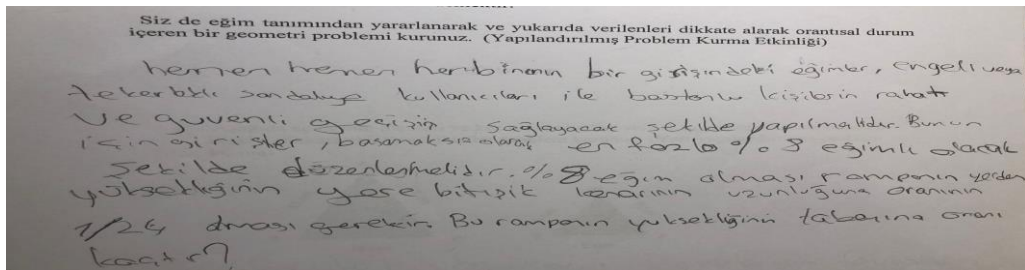
Araştırma için hazırlanan serbest, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problemler detaylı olarak bu bölümde incelenmiştir. Çalışmaya katılan 25 öğrenci tarafından kurulması beklenen toplam 150 adet problemin 118 tanesi çözülebilir

problemler ve 32 tanesi çözülemez problemler olarak belirlenmiştir. Çözülemez problemler detaylı incelendiğinde 17 tane problemin hiç yazılmadığı ve boş bırakıldığı görülmüştür. Boş bırakılan sorular çözülemez kategorisinde değerlendirilmiştir. Cevapsız bırakılan sorulardan altı tanesi serbest problem türünde, üç tanesi yapılandırılmış ve sekiz tanesi yarı yapılandırılmış problem türündedir. Öğrencilerin en çok yarı yapılandırılmış problem türündeki problemlere cevap veremedikleri belirlenmiştir. Tablo 7’de kurulan problem türlerinin yüzde ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 7. Problem türlerine göre kurulan problemlerin yüzde frekans sayısı

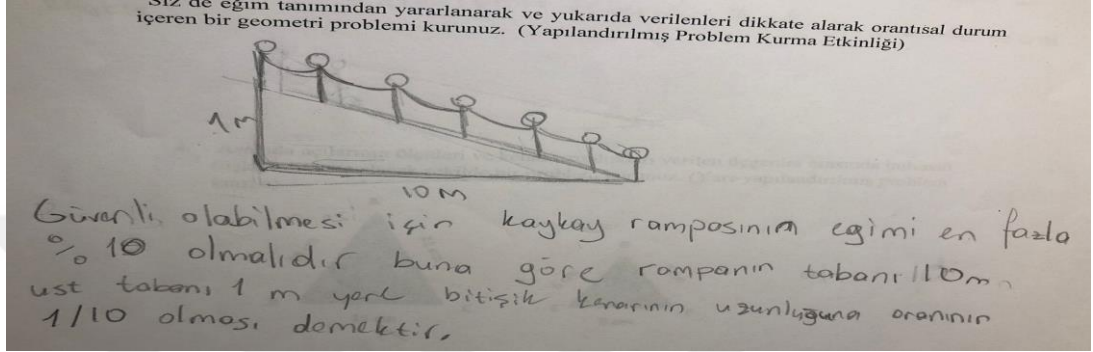
Problem Türü	Çözülebilir	Çözülemez	Toplam
Serbest	42	8	50
Yapılandırılmış	38	12	50
Yarı yapılandırılmış	38	12	50
Toplam problem sayısı	118	32	150
Yüzde	%78,7	%21,3	%100

Tablo 7’ye göre öğrencilerin oluşturduğu problemler, problem türüne göre incelendiğinde serbest problem türünde 42, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem türünde eşit sayıda 38’er adet çözülebilir problem oluşturulduğu görülmüştür. Bu anlamda öğrencilerin serbest problem türünde daha fazla çözülebilir problem ürettikleri belirlenmiştir. Şekil 6’da Ö20 isimli öğrencinin yapılandırılmış problem kurma durumuna verdiği yanıt verilmiştir.



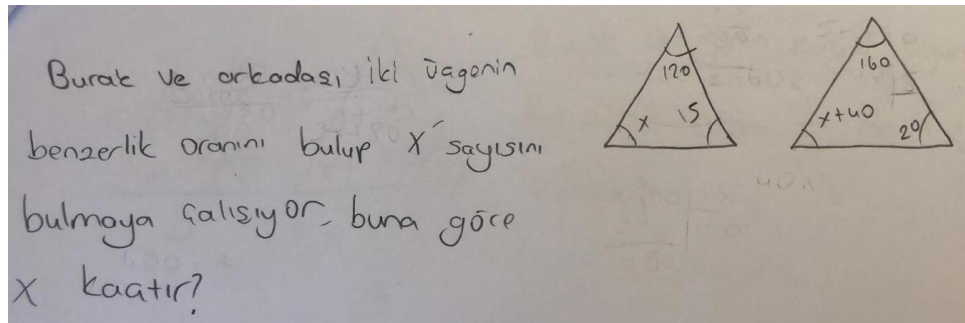
Şekil 6. Ö20 isimli öğrencinin yapılandırılmış problem kurma örneği

Şekil 6’da çözülemez probleme bir örnek verilmiştir. Ö20 isimli öğrencinin problemin içinde bulmak istediği oranı iki farklı şekilde zaten verdiği, problemi çözen kişinin hangi oranı kullanacağı konusunda belirsizlik olduğu ve verilen istenen durum eksikliği bulunduğu için “çözülemez” bir problem oluşturmuştur. Şekil 7’de Ö10 isimli öğrencinin yapılandırılmış problem kurma durumuna verdiği cevap verilmiştir.



Şekil 7. Ö10 isimli öğrencinin yapılandırılmış problem kurma örneği

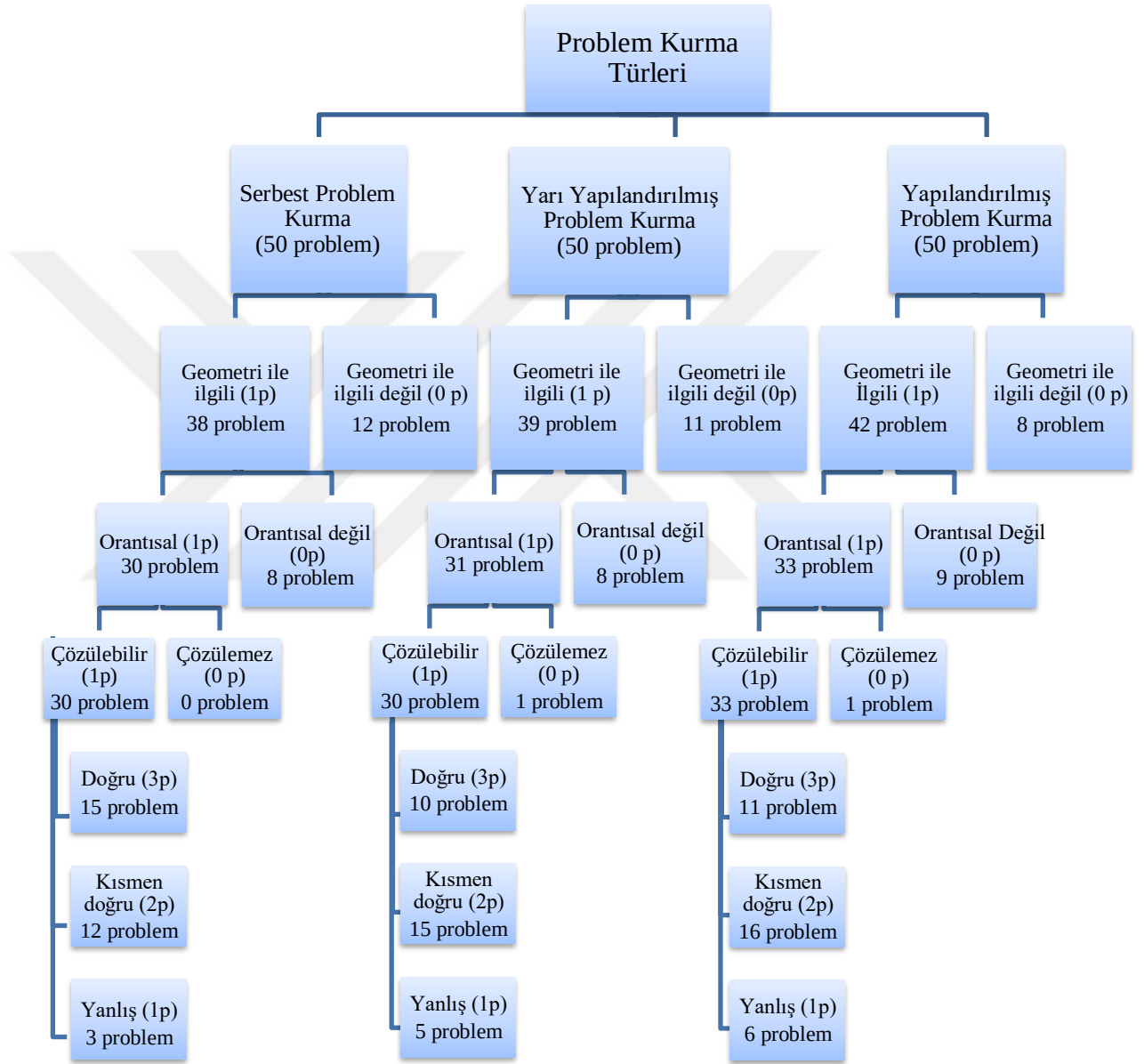
Şekil 7’de verildiği üzere Ö10 isimli öğrencinin oluşturduğu problemin bir problem cümlesi içermemesi sebebiyle “çözülemez” kategorisinde problem oluşturulmuştur. Şekil 8’de Ö16 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış problem kurma durumuna verdiği cevap verilmiştir.



Şekil 8. Ö16 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış problem kurma örneği

Şekil 8’de Ö16 isimli öğrencinin yapılandırılmış problem kurma örneği incelendiğinde öğrencinin probleminde bir orantılı durum söz konusu olmadığı, açılar arasında bir oran kurmaya çalıştığı görülmektedir. Verilen üçgenlerden birinin üçgen açılarının üçgen olma şartını sağlamadığı da belirlenmiştir. Oysa üçgende benzerlik kazanımı

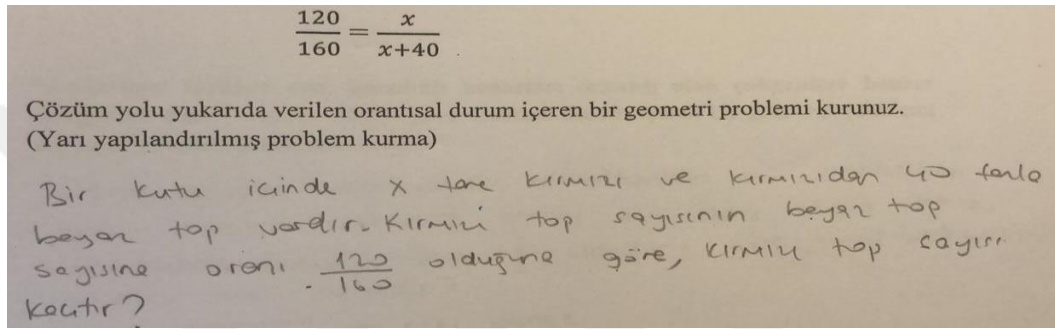
dikkate alınsaydı, benzer üçgenlerde açıların eşliğinin sağlandıktan sonra oranın benzer üçgenlerin kenarları arasında verilmesinin uygun olacağı belirlenirdi. Bu sebeple öğrencinin oluşturduğu problem “çözülemez” soru türündedir. Şekil 9’da öğrencilerin PKT’de kurduğu problemlerin problem türlerine göre frekans değerleri detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 9. PKT’de öğrencilerin kurduğu problemlerin problem türlerine göre frekans değerleri

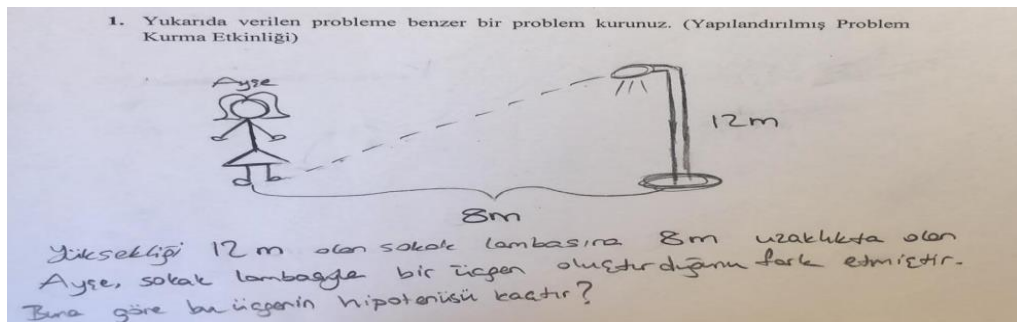
Öğrencilerin kurduğu problemler Şekil 9’da görüldüğü gibi serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem türlerinde ayrı ayrı ele alınarak

açıklanmıştır. Problemler önce bir geometri problemi olma durumuna göre incelenmiş olup, serbest problem türünde 38, yarı yapılandırılmış problem türünde 39, yapılandırılmış problem türünde ise 42 problem olmak üzere toplam 119 geometri problemi oluşturulmuştur. Geometri problemi olma durumuna göre oluşturulan problemlerin en çok yapılandırılmış türde olduğu görülmektedir. Kurulan problemlerden geometri ile ilgili olduğu düşünülen problemler problem türlerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Şekil 10'da Ö6 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış problem kurma durumuna verdiği cevap örnek olarak verilmiştir.



Şekil 10. Ö6 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış problem kurma örneği

Şekil 10'da Ö6 isimli öğrenci tarafından oluşturulan problemde verilen işleme göre orantısal durum içeren bir geometri problemi kurulması istenmiştir. Ö6 orantısal durum olan ancak bir geometri problemi olmayan bir problem kurma çalışması yapmıştır. Şekil 11'de Ö 19 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış problem kurma durumuna verdiği cevap örnek olarak verilmiştir.

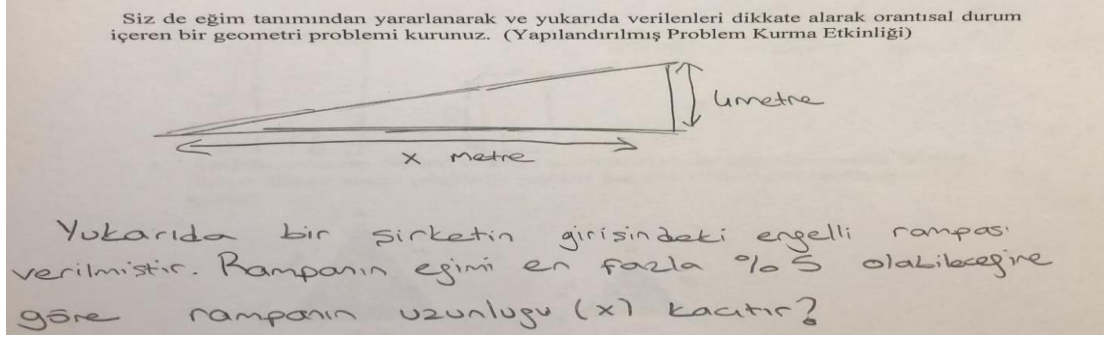


Şekil 11. Ö19 İsimli Öğrencinin Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği

Ö19 isimli öğrencinin Şekil 11’de kurduğu problem incelendiğinde öğrencinin bir geometri problemi oluşturduğu ancak verilen yönergeye dikkat edilmediği istenen kazanım türünden farklı bir kazanım konusunda problem oluşturulduğu belirlenmiştir.

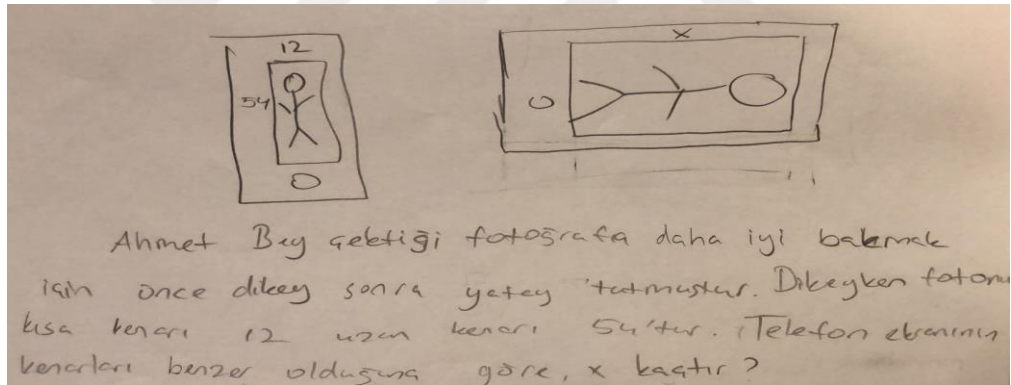
Öğrencilerin kurduğu problemler geometri problemi olarak belirlendikten sonra problem türüne göre orantısal durumlar içerip içermediği de belirlenmiştir. Buna göre, serbest problem kurma durumunda geometri ile ilgili 38 problemin 30’unun orantısal durumlar içerdiği, bu problemlerin aynı zamanda hepsinin çözülebilir olduğu belirlenmiştir. Çözülebilir orantısal geometri problemlerinden ise 15 tanesinin “doğru” olarak belirlenen problem türünde olduğu, 12’sinin “kısmen doğru” ve 3 tanesinin ise yanlış problem türünde olduğu, yarı yapılandırılmış problem kurma durumu incelendiğinde geometri ile ilgili olduğu belirlenen 39 problemde 31 tanesinin orantısal ve 30 tanesinin ise çözülebilir problemler olduğu belirlenmiştir. Çözülebilir problemlerden 10 tanesi “doğru” olarak belirlenmiş, 15’si “kısmen doğru” olarak ve 5 tanesinin ise yanlış problem olduğu, yapılandırılmış problem kurma durumu incelendiğinde geometri ile ilgili olduğu belirlenen 42 problemde 33 tanesinin orantısal ve 33 tanesinin ise çözülebilir problemler olduğu belirlenmiştir. Çözülebilir problemlerden 11 tanesi “doğru” olarak belirlenmiş, 16’si “kısmen doğru” olarak ve 6 tanesi ise yanlış problem olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin kurdukları problemler problemlerin türüne göre incelendiğinde serbest problem türünde öğrencilerin en çok “kısmen doğru” kategorisinden puan alacak şekilde problem ürettikleri, yapılandırılmış problem türünde en çok “doğru” kategorisinde puan aldığı ve yarı yapılandırılmış problem türünde en çok “kısmen doğru” kategorisinde problem ürettikleri, toplam problem sayısında yine en çok “kısmen doğru” kategorisinde problem ürettikleri belirlenmiştir. Buna göre öğrenciler tarafından oluşturulması beklenen 150 problem durumundan üç problem türünde toplam olmak üzere “doğru” olarak belirlenen 36 problemin, “kısmen doğru” olarak belirlenen 43 problemin ve “yanlış” olarak belirlenen 14 problemin orantısal durumlar içeren bir geometri problemi olduğu belirlenmiştir. Aşağıda öğrencilerin kurduğu orantısal geometri problemi örneklerinden “doğru”, “kısmen doğru” ve “yanlış” olarak belirlenen problemlere örnekler verilmiştir.



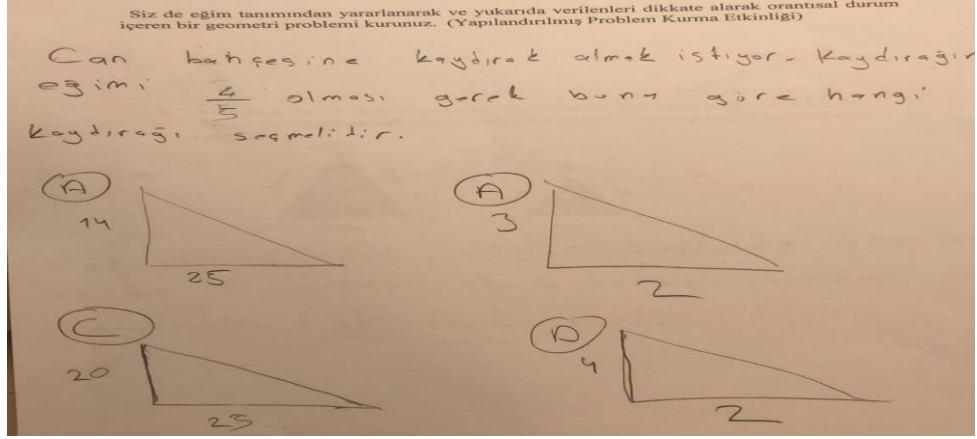
Şekil 12: Ö19 isimli öğrencinin yapılandırılmış problem kurma örneği

Şekil 12’de, Ö19 isimli öğrencinin yapılandırılmış problem kurma örneği verilmiştir. Problem “doğru” kategorisinde puanlanmıştır. Öğrencinin verilen yönergeyi dikkate alarak uygun problem oluşturduğu belirlenmiştir. Şekil 13’te Ö5 isimli öğrencinin serbest problem kurma durumunda verdiği yanıt verilmiştir.



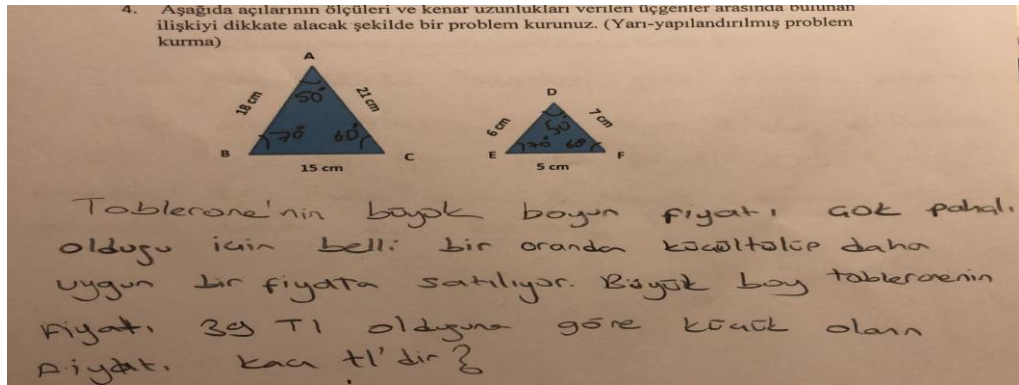
Şekil 13. Ö5 İsimli Öğrencinin Serbest Problem Kurma Örneği

Ö5 isimli öğrencinin Şekil 13’te kurduğu problem, PKT’ de altıncı problem olan serbest problem kurma türündedir. Öğrencilerden orantısal geometrik bir durum barındırması beklenen problemde eksik cümle olması ve verilen ikinci şekilde görüntünün hatalı çizilmesi nedeniyle kurulan problem orantısal geometrik ancak “kısmen doğru” bir problem olarak belirlenmiştir. Ö23 isimli öğrencinin yapılandırılmış 2. Probleme ait kurduğu problem Şekil 14’te verilmiştir



Şekil 14. Ö23 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği

Şekil 14'te verilen Ö23 isimli öğrencinin kurduğu problemin yönergeye uygun olmadığı ve istenilen açık uçlu problem yerine çoktan seçmeli bir probleme yer verilmesi nedeniyle problem “yanlış” kategorisinde değerlendirilmiştir. Ö3 isimli öğrencinin yapılandırılmış 2. Probleme ait kurduğu problem Şekil 15'te verilmiştir



Şekil 15. Ö3 İsimli Öğrencinin Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Örneği

Şekil 15'te Ö3 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış problem kurma problemine verdiği cevap incelendiğinde öğrencinin verilen yönergeye uygun bir problem oluşturmaya çalıştığı benzerlik ilişkisini fiyatla eşlediğini görülmüş ancak bunu sözel olarak iyi ifade etmediği için problemi “kısmen doğru” olarak belirlenmiştir.

Problem kurma testi değerlendirilirken rubrikte “çözülebilir” olarak belirlenen problemler “Doğru” olarak belirlendiğinde 3 puan ile puanlanmış ve bu problemler, 3.1;3.2; ...3.8 kodları kullanılarak açıklanmaya çalışılmış, “Kısmen doğru” olarak kabul edilen ve 2 puan verilen problemler değerlendirilirken 2.1; 2.2; 2.3 ve 2.4 kodları kullanılarak belirlenmiş, “yanlış” olarak belirlenmiş problemler ise 1.1; 1.2; 1.3 ve 1.4 kodları ile açıklanmıştır. Kodlama yapılırken bir problem için birden fazla kod işaretlemesi uygunluk durumunda yapılmıştır. Tablo 6’da kodlar ve açıklamaları verilmiştir.

Tablo 8. PKT’de Çözülebilir Problemlerde Bulunan Kodların Problem Türüne Göre Frekans Değerleri

	3.1 Tutarlı, mantığa uygun	3.2 Konuyla ilgili	3.3 Amaçlanan problem türü	3.4 Tutarlı	3.5 Eksik cümle yok	3.6 Anlaşılır	3.7 Gereksiz bilgi tekrarı yok	3.8 Gereksiz cümle yok	2.1 Mantıksal tutarsızlık	2.2 Farklı konularla bağlantılı	2.3 Tutarsız	2.4 Eksik cümle	2.5 Gereksiz bilgi tekrarı	2.6 Gereksiz cümle kullanımı	1.1 İstenen problem türü değil	1.2 Anlaşılmaz	1.3 Konuyla ilgisiz	1.4 Eksik bilgi	
Serbest	1	11	9	3	0	0	1	0	2	3	1	13	0	0	10	4	2	10	42
Yapılandırılmış	3	14	15	0	0	2	0	0	4	1	4	9	0	0	8	4	2	6	38
Yarı yapılandırılmış	1	8	8	0	0	2	1	0	3	1	1	13	4	2	8	4	2	7	38
Toplam	5	33	32	3	0	4	2	0	9	5	6	35	4	2	26	12	6	23	118

Problem kurma testi Güveli (2015)’e göre değerlendirilirken “çözülebilir” olarak belirlenen problemlerin puanları Tablo 6’da verilen kodlar kullanılarak puanlanmış, puanlamanın gerekçesi kodlarla açıklanmaya çalışılmıştır.

Çözülebilir problemlerde öğrencilerin en çok “serbest problem” türünde problem oluşturabildiği bu problemlerde ise en çok kod 2.4 (Eksik cümle içerme) ile kodlandığı ancak, kod 3.5 (Eksik cümle yok), kod 3.8 (Gereksiz cümle yok), kod 2.5 (Gereksiz bilgi tekrarı), kod 2.6 (Gereksiz cümle kullanımı) kodlarının hiç kullanılmadığı

belirlenmiştir. Serbest problem kurma türünde en çok kod “yanlış” problem türünde, en az kod ise “kısmen doğru” problem türünde oluşturulmuştur.

Çözülebilir “yapılandırılmış” problem kurma durumlarında öğrencilerin en çok kod 3.3 (Amaçlanan problem türüne uygun), kod 3.2 (Konuyla ilgili) kodlarını kullandığı ancak, kod 3.4 (Tutarlı), 3.5 (Eksik cümle yok), kod 3.7 (Gereksiz bilgi tekrarı yok), kod 3.8 (Gereksiz cümle yok), kod 2.5 (Gereksiz bilgi tekrarı) ve kod 2.6 (Gereksiz cümle kullanımı) kodlarının hiç kullanılmadığı belirlenmiştir. Yapılandırılmış problem kurma türünde en çok kod “doğru” problem türünde, en az kod ise “kısmen doğru” problem türünde oluşturulmuştur.

Çözülebilir “yarı yapılandırılmış” problem kurma durumlarında öğrencilerin oluşturduğu problemlerde en çok 2.4 (Eksik cümle içerme) kodunun verildiği yine kod 3.4 (Tutarlı), 3.5 (Eksik cümle yok) ve kod 3.8 (Gereksiz cümle yok) kodunun hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış problem kurma türünde en çok kod “kısmen doğru” problem türünde, en az kod ise “doğru” problem türünde oluşturulmuştur. Öğrencilerin serbest problem türünde daha fazla problem oluşturmalarına rağmen yapılandırılmış problem türünde daha başarılı problemler oluşturdukları yarı yapılandırılmış problem türünde ise “doğru”, “kısmen doğru” ve “yanlış” puan türünde neredeyse yakın kodlar elde edildiği gözlenmiştir. Çözülebilir problemlerde toplam çıkan kod sayısı değerlendirildiğinde ise “doğru” puan türünde en fazla, “kısmen doğru” puan türünde ise en az sayıda problemin kodlandığı görülmüştür.

4.2. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna Verdikleri Cevaplara Yönelik Bulgular

Öğrencilerle yapılan görüşme sonuçları transkript edilmiş ve sonuçlar üç ayrı alt probleme göre ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.2.1 Öğrencilerin Oran, Orantısar Durumlar ve Geometri Problemlerinde Orantılı Durumlara Yönelik Ön Bilgilerine Ait Bulgular

Araştırmacı tarafından hazırlanan “Problem Kurma Testi” sonuçlarından alınan puanlara göre seçilen 9 öğrenci ile yapılan görüşmeler sonucunda EK-7’de verilen görüşme sorularından ve ilk dördü aşağıda verilen Tablo 9’da değerlendirilmiş ve öğrenci düzeylerine göre açıklanmıştır.

	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
SORU 1									
Oran-Orantı tanımını açıklama	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Orantıya örnek verme	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SORU 2									
Orantısar durumları bir geometri konusu ile ilişkilendirme	X	X	X	X	X	X	X	X	X
-Üçgende eşlik ve benzerlik	X	X	X	X	X	X	X	X	X
-Eğim				X		X	X	X	
-Diğer (Kare, Dikdörtgen, Silindir...)	X	X	X						
SORU 3									
Geometride orantılı durumu açıklama	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Örnek verme				X		X	X	X	
SORU 4									
Geometri probleminde orantılı durumu fark etme	X		X		X	X	X	X	X
Örnek verme, açıklama			X	X	X	X	X	X	X

Tablo 9. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda 1-4.Sorulara Verdikleri Yanıtlara Ait Veriler

Tablo 9’a göre, 1.soru ile ilgili verilen cevaplar incelenmiş, öğrencilerin tamamının oran-orantı tanımını yapabildiği, orantının karşılaştırılan iki nicelik arasındaki kat ilişkisinin varlığı olduğunu açıklayabildikleri belirlenmiştir. Orantı çeşitlerine uygun verilen örneklerde doğru veya ters orantı olduğunu belirtmişlerdir. Verilen örneklerle bakıldığında en çok iş, işçi problemleri, musluk problemleri ve alışveriş problemleri olduğu belirlenmiştir.

D2 isimli öğrenci;

D2: Mesela bir işçinin 10 günde yaptığı şeyi 2 işçi 5 günde yapar.

Araştırmacı: Arada nasıl bir ilişki var sence?

D2: Ters orantı var. Bir küveti 5 musluk dolduruyorsa 2 küveti 10 musluk doldurur gibi...Arada kat ilişkisi var yani.

O2 isimli öğrenci;

Mesela 1 elma 10 TL ise, 3 tane elma 30 TL dir. Burada doğrusal bir orantı var. Ya da bir musluk havuzu 1 günde dolduruyorsa, 2 musluk aynı havuzu 12 saatte doldurur gibi...

Y1 isimli öğrencinin;

Y1: İki farklı şeyin birbiriyle birlikte artması geliyor.

Araştırmacı: Örnek verir misin?

Y1: Mesela havuz problemleri, bir musluğun saatte kaç tanesinin havuzu doldurması gibi...Musluk sayısı ile havuzun dolma süresi arasındaki ilişki...

Araştırmacı: Burada nasıl bir ilişki var?

Y1: Ters orantı var.

Öğrencilerin orantılı durumları bir geometri konusu ile ilişkilendirme durumu ile ilgili 2.soruya verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin tamamının bir geometri konusu ile ilgili ilişkilendirme yapabildiği en çok üçgenler ve benzerlik konusuna değinildiği görülmüştür. Öğrencilerin bazılarının üçgende benzerlik konusu tabiri yerine, üçgende kenarlar arasındaki kat ilişkisi olarak tanım yaptığı gözlenmiştir. Öğrencilerden sadece O1, O3, Y1, Y2 isimli öğrencilerin 8.sınıf kazanımlarına ait “eğim” konusunu da ilişkilendirdiği görülmüştür. Öğrencilerden D1, D2, D3 ise kare, dikdörtgen, silindir gibi farklı geometri konularından da bahsetmiştir. Bu konuların da orantılı durumlar içerebileceğini söylemiştir. Öğrencilerden bazılarının verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: Orantısal durumlar deyince aklına geometri ile ilgili hangi konu ya da konular geliyor?

D2: Üçgenler, kare geliyor. Üçgenin kenarlarının katlarına bakıyorum. İki üçgenin ya da birden fazla üçgenin.

Y1: Daha çok üçgen geliyor çünkü üçgende eğim falan hesaplayabiliyorum. Eşlik benzerlik var. Daire olabilir.

O3: Üçgende Benzerlik olabilir....Aklıma gelmiyor. Eğimde vardı.

O2: Birbirine eş, benzer şekiller geliyor. Üçgenlerde benzerlik konusu geliyor.

Öğrencilere 3.soru olarak; *Geometri problemlerinde orantılı durumlar olabilir mi? Örnek verebilir misin?* Sorusu sorulmuş ve yanıtlar değerlendirilmiştir. D1, D2, D3 olarak adlandırılan düşük düzeydeki öğrencilerin, orta düzey olarak belirlenen O2 isimli öğrencinin ve Y3 isimli yüksek düzeyde olan öğrencinin geometri konularında orantılı durumlar olabileceğini belirtmelerine rağmen bir örnek veremedikleri ve açıklama yapamadıkları görülmüştür.

O1, O3, Y1, Y2 isimli öğrencilerin ise hem geometri konularında orantılı durumlar olabileceğini açıklamış hem de örnekle ifade etmişlerdir.

D3: Evet, olabilir. Kenar bulma çalışması gibi düşünüp verilmeyen kenarı buluyoruz ya oradan olabilir.

Y2: Evet olabilir. Benzer üçgenlerde kenar uzunluklarını bulurken, örneğin 3-4-5 üçgeninin katları gibi...

O3: Evet olabilir. Mesela üçgen düşünelim, üçgende eğim var, eğim y/x olduğu için $y=2$ ise $x=4$ ise bunu 2 kat artırırsanız $y=4$ olursa $4/8$ olur eğim. Böyle olabilir.

Öğrencilere 4.soru olarak; Bir geometri problemi ile karşılaştığınız zaman varsa içindeki orantılı durum dikkatini çeker mi? Örnek vererek açıkla mısınız?

Sorusu yöneltilmiş ve alınan cevaplar tabloya işlenmiştir. D2 isimli öğrenci soru ile ilgili yorum yapmamış, cevap verememiştir. D1 isimli öğrenci orantılı durumun dikkatini çektiğini belirtmiş ancak örnek vererek açıklama yapmamıştır. O1 ve Y1 isimli öğrenciler problemleri çözerken sorunun yapısına odaklanacaklarını önce orantı varlığına dikkat etmeyeceklerini çözüm gerektirirse orantı kullanacaklarını belirtmişlerdir. Y2, Y3, O2, O3 isimli öğrenciler ise problemi ilk okuduklarında eğim, benzerlik, üçgende eşlik gibi konular olduğunda orantı konusunun kullanacağını düşündükleri için dikkat edeceklerini ifade ettiler.

D1: Evet dikkat ederim...ama aklıma gelmiyor...açıklayamıyorum.

O1: Evet. LGS ye çalışırken karşıma çıkıyor, oran orantı iki şey oluyor bir tanesinde eksik bilgi veriyor tam verilen şeyi orantı kurup tamamlamamız gerekiyor. Önce orantı kısmı dikkatimi çekmiyor, önce geometrik yapıya bakıyorum sonra çözüm içinde orantı kurmam gerektiğini fark ediyorum. Ona göre işlem yapıyorum.

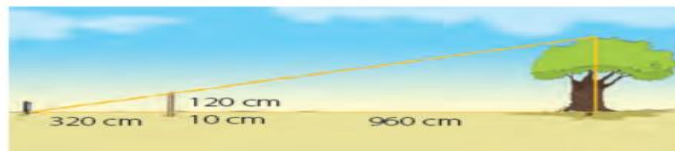
Y3: Evet dikkat ederim. Kenar uzunlukları arasında bir ilişki varsa bunu fark ederim. Soruda önce çözüme odaklanırım ama varsa çözüm için oran-orantı bulmaya çalışırım.

Y1: Yani çok takılmam ama merak ederim. Önce şeklin özelliklerine dikkat ederim. Şekilden gidebiliyorsam önce şekilden giderim. Soruya göre ilk aklıma gelene göre hareket ettiğim için orantı varsa görürsem önce ondan giderim ama ilk önce dikkat etmem.

4.2.2. Öğrencilerinin Kurduğu Geometri Problemlerinin Orantısal Durumlar Açısından İncelenmesine Yönelik Bulgular

Yapılandırılmış Problem Kurma Durumuna Yönelik Bulgular: Araştırmacı tarafından hazırlanan problem kurma beceri testinde öğrencilerden 2 adet yapılandırılmış problem kurma çalışması yapmaları beklenmiştir. Yapılandırılmış problemler ayrı ayrı ele alınarak incelenmiştir.

- **Yapılandırılmış 1.Problem Durumu:** Öğrencilerden aşağıda verilen probleme benzer bir problem kurmaları istenmiştir. Öğrenci düzeylerine göre incelenen problemlerden alınan sonuçlar tablo haline getirilerek açıklanmaya çalışılmıştır.



Bir ağacın boyunu ölçmek için ayna ve 130 cm uzunluğundaki sopa kullanılmıştır. Sopa, ağaçtan 960 cm uzağa, 10 cm derine gömülmüştür. Ayna ise sopanın üst noktası ile ağacın üst noktasını aynı hizada görececek şekilde sopadan 320 cm uzağa yerleştirilmiştir. Buna göre ağacın boyu kaç m'dir?

Şekil 16. PKT'de Yapılandırılmış 1.Problem Durumu

Yukarıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz. (Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği)

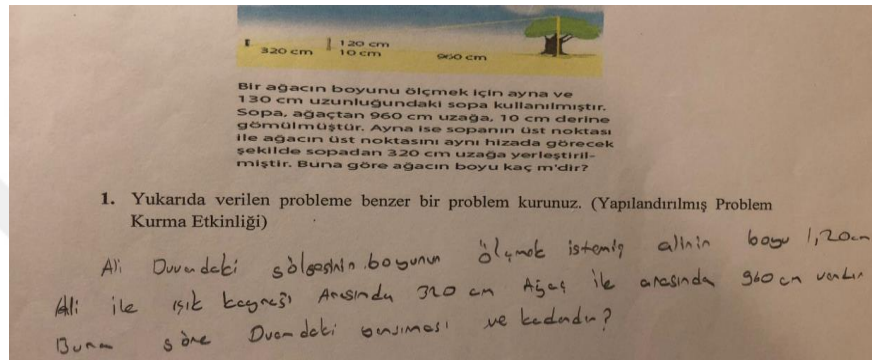
Yukarıda Şekil 16’da verilen ve problem kurma beceri testi için birinci problem olarak hazırlanan yapılandırılmış problem MEB ders kitaplarından alınan bir örnek problemidir. Problemin kullanılmasındaki amaç öğrencinin geometri alt öğrenme alanındaki üçgende benzerlik konusunda orantısal durumları anlaması ve doğru bir şekilde kullanabiliyor olmasını belirlemektir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar Miles-Huberman (1994) nitel veri analiz yöntemine göre, aşağıda araştırmacı tarafından hazırlanan ve uzman görüşü alınan Tablo 10’a aktarılmıştır.

Tablo 10. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yapılandırılmış Türde 1.Probleme Dair Görüşleri

	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
YAPILANDIRILMIŞ 1.PROBLEM	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
Yanıt verme	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Problemi nasıl kurduğunu açıklama	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Orantısal geometri problemi oluşturma					X	X	X	X	X
Yönergeyi kullanma		X	X		X	X	X		X
Örneğe benzer farklı problem oluşturma		X			X	X	X	X	X
Örneği tekrar yazma									
Benzerliği fark etme		X		X		X	X		X
Benzerliği doğru kullanma						X	X		X
Yapılandırılmış problem oluşturma deneyimi	X								
Yapılandırılmış problem kurmada zorlanma	X	X	X	X	X	X	X		
Kurguyu oluşturmakta zorlanma	X		X	X	X				
Sayısal bilgileri ayarlamakta zorlanma	X		X		X	X	X		

Tablo 10’da verilen yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin tamamının bir problem oluşturmaya çalıştığı, oluşturdukları problemleri ise saklayabildikleri belirlenmiştir. Problemi oluştururken D2, D3, O2, O3, Y1, Y3 isimli öğrencilerin verilen yönergeyi

kullandığı; D2, O2, O3, Y1, Y2, Y3 isimli öğrencilerin örneğe benzer farklı bir problem oluşturduğu D1, D3, O1 isimli öğrencilerin ise istenilen yönerge ile ilgili olmayan farklı türde problem oluşturdukları belirlenmiştir. Öğrencilerin hiçbiri örneğin aynısını yazmamıştır. Öğrencilerden sadece D2, O1, O3, Y1, Y3 isimli öğrencilerin problemde benzerlik konusunu fark ettiği ve bu öğrencilerden sadece O3, Y1, Y3 isimli öğrencilerin benzerliği problemlerinde doğru kullandığı gözlenmiştir. Şekil 17’de Y3 isimli öğrencinin kurduğu yapılandırılmış 1. Problem kurma durumuna verdiği cevap verilmiştir.



Şekil 17. Y3 İsimli Öğrencinin Kurduğu Yapılandırılmış 1. Problem Örneği

Şekil 17’de Y3 isimli öğrencinin kurduğu yapılandırılmış 1. problem kurma durumunun istenilen problem kurma durumuna uygun olduğu belirlenmiş ve öğrencinin problem durumu ile ilgili görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

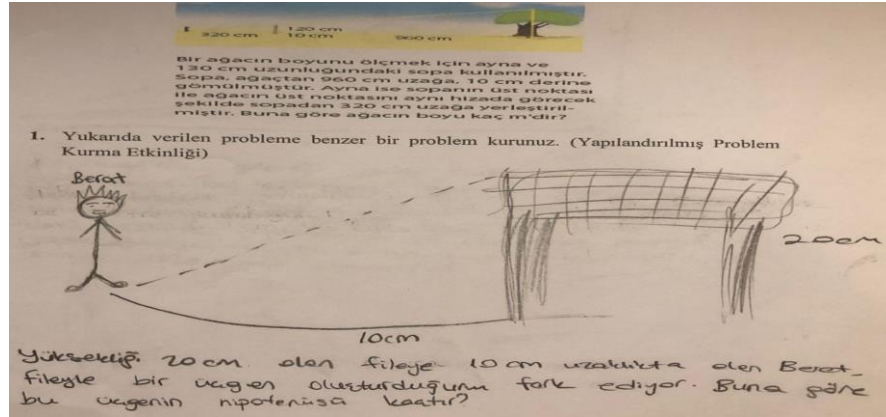
Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

Y3: Burada ilk adımım şekli incelemek oldu şekilden ve gittim birazda eskiden çözdüğüm sorulardan gittim böyle bir problem çıktı.

Öğrencilerden sadece D1 daha önce yapılandırılmış problem çalışması yaptığını söylemiş ancak nasıl ve nerede olduğunu açıklayamamıştır. Şekil 18’de öğrencinin problem kurma durumuna verdiği yanıt verilmiştir.

Araştırmacı: Daha önce bu türden problem kurma çalışması yaptın mı? Açıklar mısın?

D1: Evet yaptım 6.sınıftaydım. Açıklayamam hatırlamıyorum çok.



Şekil 18. D1 İsimli Öğrencinin PKT' de Yapılandırılmış 1.Probleme Verdiği Yanıt

D1 İsimli Öğrencinin Şekil 18'de verilen yapılandırılmış 1.problem kurma durumuna ait cevabı incelendiğinde öğrencinin yönergede verilen duruma uygun bir problem oluşturamadığı gözlenmiştir. Öğrencinin görüşme sırasında problem durumuna ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

D1: Sizin verdiğiniz soruyla benzer olacak şekilde problemimi oluşturdum. Berat'ın voleybol filesine uzaklığını hesaplamak istedim. Konu olarak açı kullandım. Benzerlik kullanmak istemişim.

Araştırmacı: Senin oluşturduğun problemde benzerlik var mı?

D1: Kenarlar arasındaki uzunluk olabilir, probleme benzetmeye çalıştım ama olmadı gibi...

Öğrencilerden D1, D2, D3, O1, O2, O3, Y1 isimli öğrencilerin problemi kurarken zorlandıkları, D1, D3, O1, O2 isimli öğrencilerin problemleri kurarken hikâye ya da kurgu oluşturmakta zorlandığı, D1, D3, O2, O3, Y1 isimli öğrencilerin ise sayılar verileri ayarlamakta zorlandığı belirlenmiştir.

- **Yapılandırılmış Türde 2.Problem Durumu:** Öğrencilerden aşağıda verilen yönergeyi kullanabilecekleri bir problem kurmaları beklenmiştir. Problemi

oluşturabilmeleri için öğrencilerden “Eğim “konusunu hatırlamaları ve verilen yönergeye uygun orantılı durum içeren bir geometri problemi kurmaları beklenmiştir. Yapılandırılmış 2.problem kurma durumu Şekil 19’da verilmiştir.



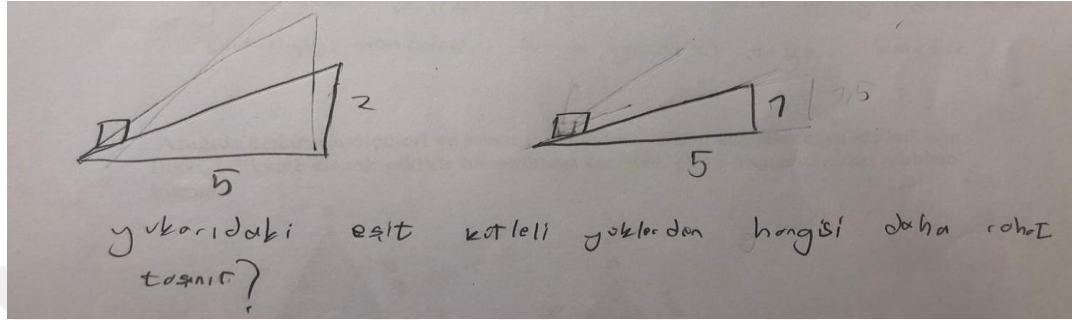
Şekil 19. PKT’de Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Kurumu

Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme formunun, Şekil 19’da verilen yapılandırılmış türde 2.problem kurma durumu için verdiği yanıtlar incelenerek Tablo 11’a aktarılıp, açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 11. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yapılandırılmış Türde 2.Probleme Dair Görüşleri

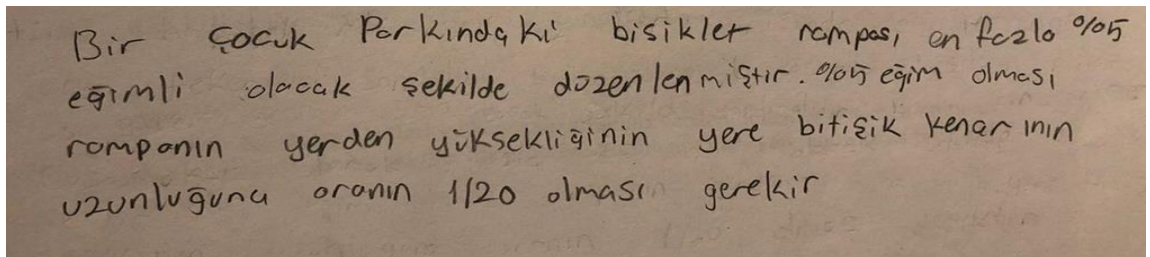
	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
YAPILANDIRILMIŞ 2.PROBLEM	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
Yanıt verme	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Problemi açıklama	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Yönergeyi kullanma	X	X	X	X	X	X	X	X	
Örneğe benzer farklı problem oluşturma	X	X			X	X	X		X
Örneği kullanarak problem oluşturma				X				X	
Eğimi fark etme			X	X	X	X	X	X	X
Eğimi doğru kullanma						X	X		X
Yapılandırılmış problem oluşturma deneyimi									
Yapılandırılmış problem kurmada zorlanma		X		X	X	X	X		
Kurguyu oluşturmada zorlanma		X		X	X				
Sayısal bilgileri ayarlamada zorlanma					X	X	X		
Orantısız geometri problemi oluşturma						X	X		

Tablo 11’de verilen yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin tamamının bir problem oluşturmaya çalıştığı, oluşturduğu problemi ise açıklayabildiği belirlenmiştir. Y3 dışındaki tüm öğrencilerin verilen yönergeye uygun bir problem kurma çalışması yapmaya çalıştığı belirlenmiş olup, Y3 isimli öğrencinin problem kurma durumuna verdiği yanıt Şekil 20’de verilmiştir.



Şekil 20. Y3 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap

Y3’ün ise yönergeden bağımsız bir problem kurmaya çalıştığı Şekil 20’de verilen problem kurma durumuna verdiği cevapta görülmektedir. Öğrencilerden D3, O1 ve Y2 isimli öğrencilerin yönergeyi olduğu gibi içine alan problem oluşturmaya çalıştığı belirlenirken D1, D2, O2, O3, Y1, Y3 isimli öğrencilerin yönergeyi içine alan farklı problemler oluşturmaya çalıştıkları gözlenmiştir. D1, D2, D3, O2 isimli öğrenciler yönergeyi değiştirerek yazmış ancak bir problem oluşturmamışlardır. Şekil 21’de O2 isimli öğrencinin yapılandırılmış türde 2. probleme verdiği cevap verilmiştir.



Şekil 21. O2 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap

O2 isimli öğrenci Şekil 21’de verilen yapılandırılmış türde 2. problem durumuna istenilen yönergeye uygun bir problem oluşturmamıştır. Öğrencinin problem durumu ile ilgili görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

O2: Bu soruda da senaryoyu değiştirdim. Bize verilen eğim olsun oran olsun onları değiştirmedim onları kullanarak yazdım.

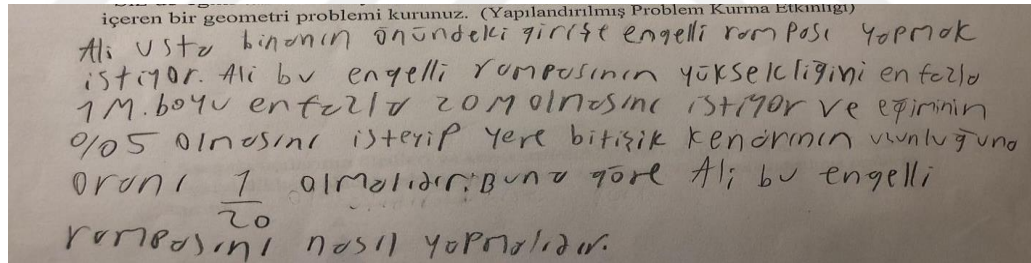
Araştırmacı: Sence bu haliyle problem olmuş mu?

O2: Olmamış.

Araştırmacı: Problem olması için ne olması gerekir?

O2: Bir şeyin eksik verilmesi gerekirdi. Sonunda bir soru işareti olmalıydı bu haliyle olmamış.

Şekil 22’de D3 isimli öğrencinin yapılandırılmış türde 2. probleme verdiği cevap verilmiştir.



Şekil 22. D3 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap

D3 isimli öğrenci Şekil 22’de verilen yapılandırılmış türde 2. problem durumuna istenilen yönergeye uygun bir problem oluşturamamıştır. Öğrencinin problem durumu ile ilgili görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

D3: Engelli rampasını kullandım. Engelli rampasının nasıl yapılması gerektiğini sordum. Gerekli bilgileri verdim sayıların yerlerini değiştirdim. Yüksekliğini buldurmak istedim.

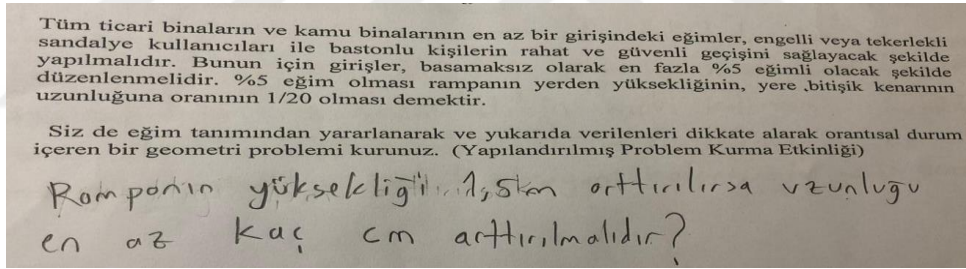
Araştırmacı: Verilen isteneni olan bir problem olmuş mu? Orantısal durum olmuş mu?

D3: Şimdi baktığımda olmamış.

Araştırmacı: Orantısal olması için ne olması gerekirdi?

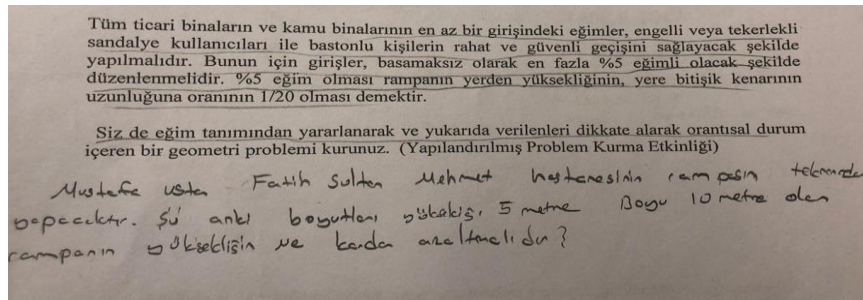
D3: Sayılar yine normal kalırdı, orantısal durumun anlaşılması gerekirdi. Eğimi, uzunluğu gibi...

Öğrencilerden sadece O1 ve Y2 yönergeyi kullanarak bir problem oluşturmaya çalışmıştır. Verilen yönergeye göre öğrencilerden D3, O1, O2, O3, Y1, Y2, Y3 eğim konusunu fark edebilmiş ancak D1 ve D2 eğim konusunu kullanması gerektiğini fark edememiştir. Eğim konusunu kullanması gerektiğini fark etmelerine rağmen sadece O3, Y1 ve Y2 eğim konusunu problem içinde doğru kullanabilmiş ancak sadece O3 ve Y1 isimli öğrenciler yönergeye uygun orantısal durumlar içeren bir geometri problemi kurabilmiştir. Y2 isimli öğrencinin kurmuş olduğu problem durumu Şekil 23'te verilmiştir.



Şekil 23. Y2 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap

Y2 isimli öğrencinin kurmuş olduğu Şekil 23'te verilen problemde sayısal bilgi vermediği, eksik bilgi içerdiği belirlenmiştir. Y1 isimli öğrencinin kurmuş olduğu problem durumu Şekil 24'te verilmiştir.



Şekil 24. Y1 İsimli Öğrencinin Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Verdiği Cevap

Y1 isimli öğrencinin Şekil 24'te kurmuş olduğu problem durumunun yönergeye uygun istenilen türde bir problem olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerden hiçbirinin yapılandırılmış problem türünde verilen yönergeye uygun bir problem kurma çalışması yapmadıkları öğrencilerle yapılan görüşmelerde tespit edilmiştir. Öğrencilerden D2, O1, O2, O3, Y1 isimli öğrencilerin verilen yönergeye uygun problem kurmakta zorlandıkları D2 ve O1'in problemler için bir kurgu yazmakta zorlandıkları, O3 ve Y1'in sayısal verileri ayarlamakta zorlandıkları O2'nin ise hem sayısal verileri hem de problemin kurgusunu oluşturmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Y1 isimli öğrencinin kurduğu problemi Şekil 19'da görülmektedir. Görüşme sırasında öğrencilerin verdiği yanıtlar aşağıda aynı şekilde verilmiştir.

Araştırmacı: Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

D3: Evet zorlandım. Sorunun genelinde kendi sorumu yaparken sorunun içinde kayboldum.

Neyi bulmam gerektiğini unuttum, bu yüzden yapamadım kuramadım problemimi.

O2 isimli öğrencinin yapılandırılmış 2. Problem kurma durumunda görüşme sırasında verdiği yanıtlar ise;

Araştırmacı: Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

O2: Biraz ama ilk soruya göre daha az zorlandım. Senaryo kurmak hikâyeyi oluşturmak zorladı beni ne yapmam gerektiğinden emin olamadım.

Araştırmacı: Ben aslında nereden yola çıkmanız gerektiğini vermiştim neden zorlandın?

O2: İlk başta eğim olsun oran olsun onları değiştirdim yazdım çok farklı bir yere gitti olmadı zorlandım. Eğitimi ve oranı yanlış yazmışım o yüzden zorlandım. Sonra silip yeniden yazmaya çalıştım tamamlayamadım.

Araştırmacı: Problemi tamamlasaydın nasıl bir şey yapardın?

O2: Aklıma gelmiyor, problem oluşturamadım. Bu kadar olduğu aklıma geldi. olarak transkript edilmiştir.

- **Yarı Yapılandırılmış Türde 1.Problem Durumu:** Yarı Yapılandırılmış problem türünde 1.problem kurma durumu olarak öğrencilere bir işlem verilmiş olup, bu işlemi kullanabilecekleri özellikle 8.sınıf matematik dersi kazanımlarında yer alan üçgenler, üçgende eşlik benzerlik ve eğim konularını içeren orantısal geometri problemi kurmaları beklenmiştir. Yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumu Şekil 20’de verilmiştir.

$$\frac{120}{160} = \frac{x}{x+40}$$

Çözüm yolu yukarıda verilen orantısal durum içeren bir geometri problemi kurunuz.
(Yarı yapılandırılmış problem kurma)

Şekil 25. Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumu

Şekil 20’de verilen yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumunda öğrencilerin, çözümünü yolu verilen yönergeye uygun bir problem oluşturmaları beklenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşme sonuçları ve öğrencilerin problem kurma testine verdikleri yanıtların açıklamaları aşağıdaki Tablo 12’de belirlenip, açıklaması yapılmıştır.

Tablo 12. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yarı Yapılandırılmış Türde 1.Probleme Dair Görüşleri

	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
YARI-YAPILANDIRILMIŞ 1.PROBLEM	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
Yanıt verme				X	X	X	X	X	X
Problemi oluşturma sürecini açıklama				X	X	X	X	X	X
Yönergeyi kullanma				X	X	X	X	X	X
Yönergeye uygun problem oluşturma				X	X		X	X	X
Eğimi kullanma									
Benzerliği kullanma				X	X	X	X	X	X
Yarı-yapılandırılmış problem oluşturma deneyimi					X		X		
Yarı-yapılandırılmış problem kurmada zorlanma	X	X	X					X	
Kurguyu oluşturmakta zorlanma			X					X	
Sayısal bilgileri ayarlamakta zorlanma			X						
Orantısal geometri problemi oluşturma					X		X		X

Tablo 12’de verilen yanıtlara göre öğrencilerin kurmuş oldukları problemler incelendiğinde; D1, D2, D3 isimli öğrencilerin yarı yapılandırılmış 1. Probleme ait soruyu boş bırakıp cevaplamadığı, O1, O2, O3, Y1, Y2, Y3 isimli öğrencilerin probleme cevap verdikleri belirlenmiştir. Görüşme sırasında D1, D2, D3 isimli öğrencilere neden cevap vermedikleri sorulduğunda verilen işlemin hiçbir çağrışım yapmadığını belirtmişlerdir.

Araştırmacı: Problem kurma durumuna cevap vermemişsin nedenini açıklayabilir misin?

D1: Problem kuramadım, o anda aklıma hiçbir şey gelmedi.

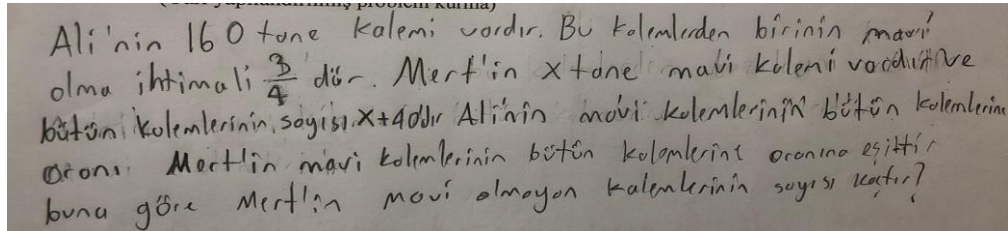
Araştırmacı: Şimdi verilen işleme tekrar baktığında aklına bir şey geliyor mu?

D1: Hayır, gelmiyor; yapamıyorum.

D2: Soruyu verileni anlamadım. Ne yapmam gerektiğini bilemedim.

D3: Hiç aklıma bir şey gelmedi. İşlem bende bir çağrışım yapmadı.

Y2 Öğrencisinin yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumuna verdiği cevap Şekil 26’da verilmiştir.



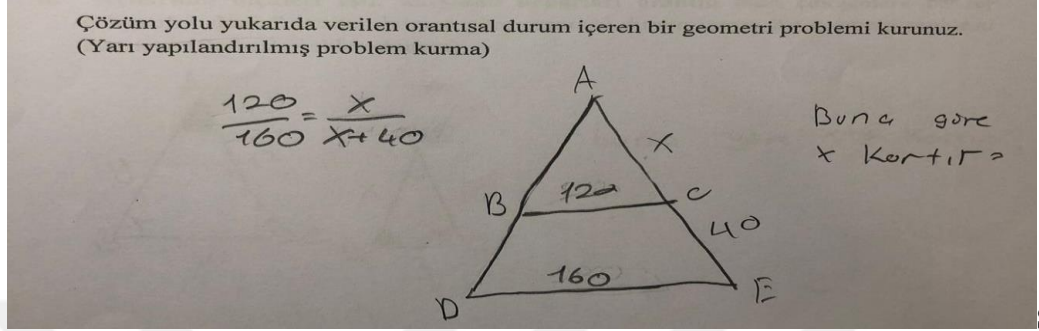
Ali'nin 160 tane kalemı vardır. Bu kalemlerden birinin mavi olma ihtimali $\frac{3}{4}$ dır. Mert'in x tane mavi kalemı vardır ve bütün kalemlerinin sayısı $x+40$ dır. Ali'nin mavi kalemlerinin bütün kalemlerine oranı Mert'in mavi kalemlerinin bütün kalemlerine oranına eşittir. Buna göre Mert'in mavi olmayan kalemlerinin sayısı kaçtır?

Şekil 26. Y2 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Probleme yanıt veren öğrencilerden sadece Y2 isimli öğrencinin Şekil 26’ da verilen geometri ile ilgisi olmayan farklı bir kazanıma ait problem kurma çalışması yaptığı belirlenmiştir.

Öğrencilerden O1, O2, O3, Y1, Y3’ ün oluşturdukları problemde verilen yönergeyi uygulamaya çalıştıkları, Y1 dışındaki öğrencilerin kurdukları problemlerin özellikle benzerlik konusu ile ilişkilendirildiği ancak konu içeriği olarak eksik bilgi içerdiği belirlenmiştir. Aşağıda O2 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış 1. problem kurma

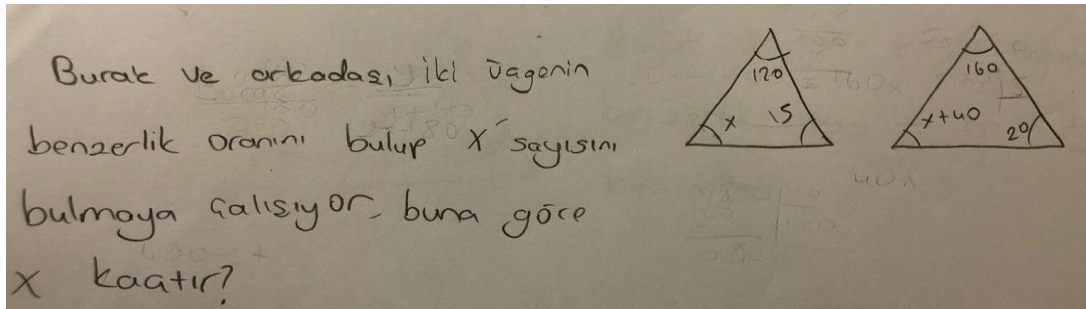
durumuna verdiği cevap incelendiğinde öğrencinin benzerlik konusunu verilen işlem ile ilişkilendirdiği ancak BC ve DE kenarları arasında bir paralellik durumunun olduğu ile ilgili bir bilgi vermediği gözlenmiştir. O2 Öğrencisinin yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumuna verdiği cevap Şekil 27’de verilmiştir.



Şekil

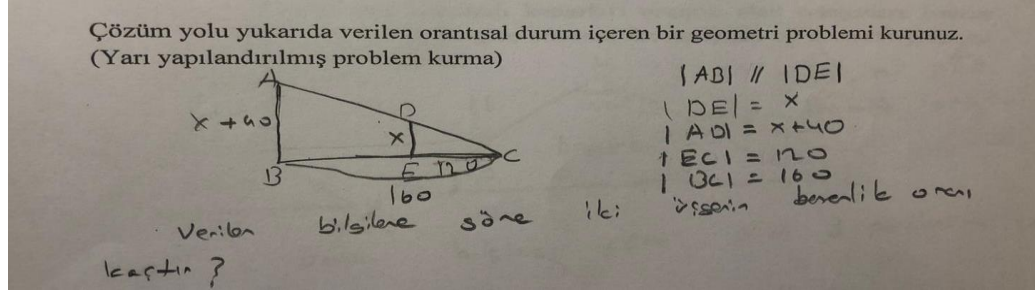
27. O2 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

O2 isimli öğrencinin ise yönergeyi probleminde kullanmaya çalıştığını ancak üçgende eşlik ve benzerlik konusu ile ilgili eksik bilgilerinin olduğu, problem kurmaktan öte yaptığı çalışmanın alıştırma olduğu görülmüştür. O3 öğrencisinin yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumuna verdiği cevap Şekil 28’de verilmiştir.



Şekil 28. O3 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

O2 isimli öğrencinin ise yönergeyi probleminde kullanmaya çalıştığını ancak üçgende eşlik ve benzerlik konusu ile ilgili kavram yanılgılarının var olduğu, üçgende benzerliği açı ölçüleri arasında kurmaya çalıştığı açık bir şekilde görülmektedir. Y1 isimli öğrencinin Şekil 29’da yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumuna verdiği cevap görülmektedir.



Şekil 29: Y1 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

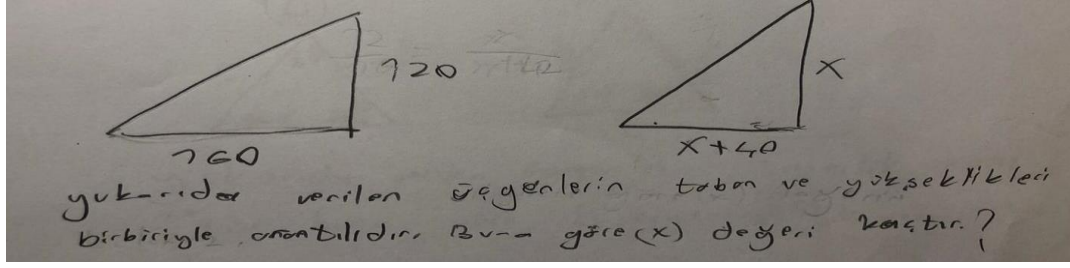
Y1 isimli öğrencinin Şekil 29’da yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumuna verdiği cevap incelenmiş öğrencinin verilen yönergeyi doğru kullanarak istenen türde bir problem oluşturduğu belirlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış 1. problem kurma durumu için yönergeyi kullanan öğrencilerin verilen yönergede daha çok benzerlik konusunu kullanmaya gayret ettikleri, eğitim konusunu hiç kullanmadıkları gözlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmede O2 isimli öğrencinin ilkokulda, Y1 isimli öğrencinin ise okul dışındaki bir eğitim kurumunda daha önce yarı yapılandırılmış problem türünde problem oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Diğer öğrenciler ise daha önce böyle bir problem kurma çalışması yapmadıklarını belirtmişlerdir. D1, D2, D3, Y2 isimli öğrenciler yarı yapılandırılmış 1. problem kurma durumunda zorlandıklarını ifade etmiş, D3 hem kurguyu hem sayısal bilgileri ayarlamakta zorlandığını, Y2 ise kurguyu oluşturmakta zorlandığını belirtmişlerdir.

Araştırmacı: Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

D3: Zorlandım. Soruyu nasıl kuracağım bilemedim. Bu işlemle neyi buldurmam gerektiğini bulamadım. Şimdi olsa yine yapamam.

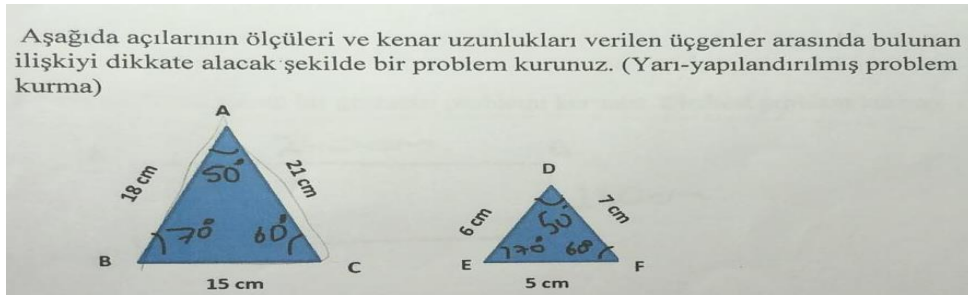
Y3 isimli öğrencinin Şekil 30’da yarı yapılandırılmış 1.problem kurma durumuna verdiği cevap görülmektedir.



Şekil 30. Y3 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Öğrencilerin kurdukları problemlerden sadece O2, Y1 ve Şekil 30’da problem kurma durumu verilen Y3 isimli öğrencilerin orantısal durumlar içeren bir geometri problemi kurabildiği belirlenmiştir.

- **Yarı Yapılandırılmış Türde 2.Problem Durumu:** Yarı Yapılandırılmış problem türünde 2.problem kurma durumu olarak öğrencilere iç açılarının ölçüleri eş, eş açılar karşısında orantılı kenarlar bulunan iki farklı üçgen verilmiştir. Öğrencilerden verilen üçgenler arasındaki ilişkiyi belirleyerek, özellikle 8. sınıf matematik öğretim programı kazanımları içinde yer alan “Üçgenler”, “Üçgende Eşlik ve Benzerlik” konularını içeren orantısal geometri problemi kurmaları beklenmiştir. Problem kurma durumuna ait istenilen yönerge Şekil 31’de verilmiştir.



Şekil 31. Yarı-Yapılandırılmış 2. Problem Kurma Durumu

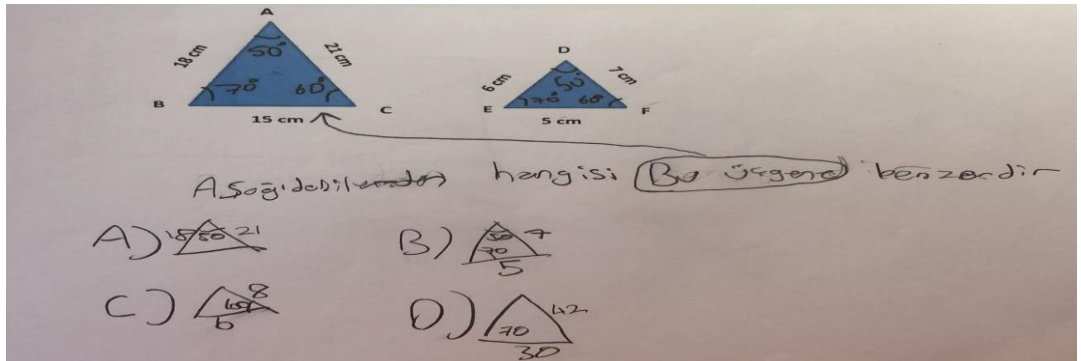
Şekil 31’de istenilen problem türü belirlenmiş ve öğrencilerden verilen şekillerdeki orantısal ilişki dikkate alınarak bir problem oluşturmaları istenmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşme sonuçları ve öğrencilerin problem kurma testinde yarı-yapılandırılmış 2. problem kurma durumuna verdikleri cevaplar aşağıda Tablo 13'te belirtilip, açıklaması yapılmıştır.

Tablo 13: Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Yapılandırılmış Türde 2. Probleme Dair Görüşleri

	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
YARI-YAPILANDIRILMIŞ 2.PROBLEM	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
Yanıt verme	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Problemi oluşturma sürecini açıklama	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Yönergeyi kullanma	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Yönergeye uygun problem oluşturma	X			X	X			X	X
Benzerliği fark etme, kullanma	X	X		X		X	X	X	X
Yarı-yapılandırılmış problem oluşturma deneyimi									
Yarı-yapılandırılmış problem kurmada zorlanma	X		X		X				
Kurguyu oluşturmada zorlanma			X					X	
Sayısal bilgileri ayarlamakta zorlanma	X				X				
Orantısal geometri problemi oluşturma				X				X	X

Tablo 13'e göre öğrencilerin tamamının yarı yapılandırılmış 2.problem kurma durumuna cevap verdikleri, problemlerini oluşturma sürecini açıklayabildikleri, verilen yönergeyi kullanabildikleri belirlenmiştir. D1, D2, O1, O2, O3, Y1, Y2, Y3 isimli öğrenciler yönergeye uygun problem oluşturabilmiş, D2, D3, O3, Y1 isimli öğrenciler ise verilen yönergeye uygun bir problem oluşturamamışlardır. Şekil 32'de görüldüğü üzere D2 isimli öğrencinin yarı yapılandırılmış 2.problem kurma durumuna verdiği cevap görülmektedir.



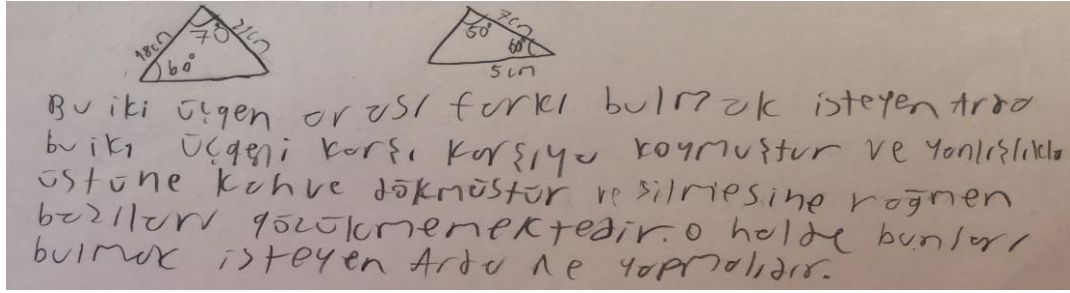
Şekil 32. D2 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Şekil 32’de görüldüğü üzere D2 isimli öğrenci yönergeyi doğru kullanamamıştır, verilen isteneni olan açık uçlu bir problem oluşturması beklenmiş ancak öğrencinin üçgenler arasındaki benzerlik ilişkisini fark ettiği ancak çoktan seçmeli bir problem oluşturduğu, oluşturduğu seçeneklerde ise benzerlik şartlarına dikkat etmediği belirlenmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın, adım adım anlatır mısın?

D2: Hangisi bu üçgene benzerdir; yukarıdaki üçgene benzerdir, deyip şıklar koydum. Şıklarda verdiğim doğru değer de bu üçgene benzeyen değerd. Bu iki üçgen arasında kat ilişkisi var. Benzer üçgenler...

Şekil 33’te D3 isimli öğrencisinin yarı yapılandırılmış 2.problem kurma durumuna verdiği cevap verilmiştir.



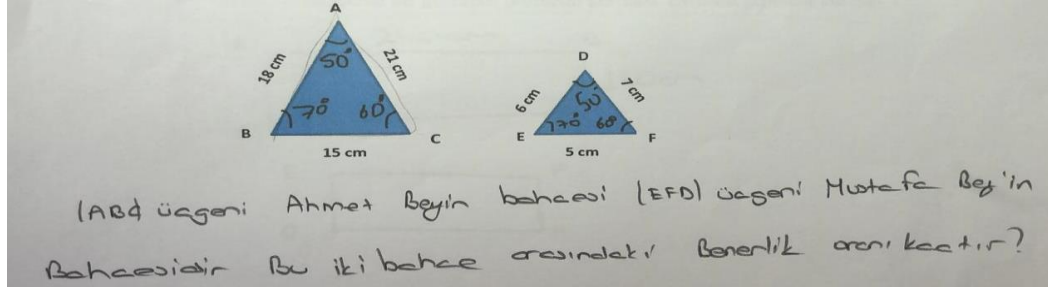
Şekil 33. D3 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Şekil 33’te D3 isimli öğrenci yarı yapılandırılmış 2.problem kurma durumunda fark edilmesi beklenen “Üçgende Eşlik ve Benzerlik” konusunu fark edememiş “Benzerlik” konusunu kullanmak için gerekli şartları oluşturamamıştır. Öğrencinin görüşme sırasında verdiği cevaplar aşağıda yazılı olarak belirtilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

D3: Verilen sayıları kullandım ama bir kenarı boşta bıraktım. Her ikisinin içindeki kenarın kaç olduğunu buldurmak istedim. Aralarındaki ilişkiyi göremedim.

Şekil 34’te O1 isimli öğrencisinin PKT’de yarı yapılandırılmış 2.problem kurma durumuna verdiği yanıt görülmektedir.



Şekil 34. O1 Öğrencisinin Yarı Yapılandırılmış 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Şekil 34'te problem kurma durumu verilen O1 isimli öğrencinin problem durumunun istenilen yönergeye uygun orantısal durum içeren bir geometri problemi olduğu belirlenmiştir. O1 isimli öğrencinin görüşme sırasında yaptığı açıklama aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

O1: Direkt anladım. Burada ben direkt açının uzunluğuna baktım. Ona göre bahçe yaptım. ABC üçgeni Ahmet ve Mustafa Beylerin bahçeleri bu iki bahçe arasındaki benzerlik oranı kaçtır, dedim. Hepsinde 1/3 oranı vardı.

Öğrencilerden D1, D2, O1, O3, Y1, Y2, Y3 isimli öğrencilerin problem oluştururken yönergede fark edilmesi beklenen “Üçgende Eşlik ve Benzerlik” konusunu fark ettiği, bu rağmen sadece O1, Y2, Y3 isimli öğrencilerin orantısal durumlar içeren bir geometri problemini yönergeyi kullanarak oluşturduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin tamamının yarı yapılandırılmış 2. problem kurma durumuna benzer bir problem kurma çalışmasını daha önce yapmadıkları tespit edilmiştir.

Öğrencilerden D1, D3 ve O2 yapılandırılmış 2.problem kurma durumunda verilen problemleri zor olarak nitelemişlerdir. Öğrencilerin görüşleri aşağıda aynı şekilde aktarılmıştır.

Araştırmacı: Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

O2: Zorlandım. Kenar uzunluklarını yazarken zorlandım. Bir de ilk başta iç açılarını tam ayarlayamadım. İç açılarını baktığı kenarlara dikkat ettim. İç açılar ve kenarlar arasında doğrusal bir ilişki kurdum.

O3: Zorlanmadım. İşlemi görünce hangi konu olduğunu hatırladım.

Y1: Hayır, zorlanmadım. Verilenler yeterliydi benim için. Benzerlik ile ilişki kurduğum için zorlanmadım. Daha önce böyle sorularda çok çözdüm.

- **Serbest Türde 1.Problem Kurma Durumu:** Problem kurma testinde öğrencilerden 3. bölümde serbest problem türünde problem oluşturmaları istenmiştir. Şekil 35’te istenilen serbest problem kurma durumuna uygun yönerge verilmiştir.

“Açıların ölçüleri eşit, karşılıklı kenarları orantılı olan çokgenlere benzer çokgenler denir” verilen bilgiye göre orantısal durum içeren bir geometri problemi kurunuz. (Serbest problem kurma)

Şekil 35. Serbest Türde Oluşturulmuş 1. Problem Kurma Durumu

Şekil 35’te verilen serbest türde 1. probleme ait yönergede benzerlik tanımı açıkça yapılmış olup, öğrencilerden bu tanımdan hareketle içinde orantısal durum barındıran bir geometri problemi oluşturmaları beklenmiştir. Öğrencilerden alınan cevaplar tablo oluşturularak kodlanmış ve açıklanmıştır.

Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme sırasında serbest türde 1. probleme dair görüşleri Tablo 14’ye aktarılan kodlarla açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 14. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Serbest Problem Kurma Durumunda 1. Probleme Dair Görüşleri

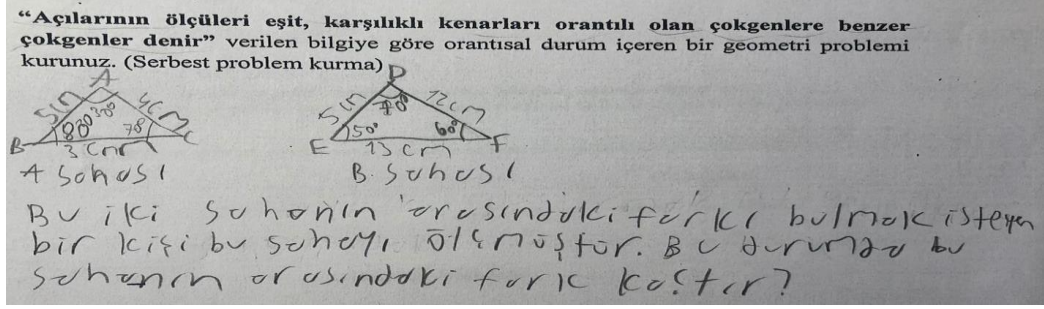
	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
SERBEST TÜRDE 1. PROBLEM KURMA DURUMU	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
Probleme yanıt verme		X	X	X	X	X	X	X	X
Problemini açıklayabilme		X	X	X	X	X	X	X	X
Yönergeyi kullanma		X			X	X	X	X	X
Yönergeye uygun problem oluşturma					X	X	X	X	X
Benzerliği fark etme	X	X	X		X	X	X	X	X
Benzerliği kullanma		X			X	X	X	X	X
Serbest problem kurma deneyimi var									
Serbest problem kurmada zorlanma	X		X						
Kurguyu oluşturmada zorlanma	X		X						
Sayısal verileri ayarlamada zorlanma	X		X				X		
Orantısal geometri problemi oluşturma					X	X	X		

Tablo 14'ye aktarılan verilere göre öğrencilerden D1 hariç tüm öğrencilerin serbest türde oluşturulan probleme yanıt verdiği ve oluşturmaya çalıştıkları problemi açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. D1 isimli öğrencinin problem kurma durumuna verdiği cevap aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Serbest türde 1. problem kurma durumunda bir problem oluşturamamışsın nedenini anlatır mısın?

D1: Oluşturamadım. Okuduğumda anlamadım. Zaten bu konu yapamadığım bir konu. Benzerliği anlamadım. Karıştırıyorum.

Şekil 36'da D3 isimli öğrencisinin serbest türde 1.problem kurma durumuna verdiği cevap verilmiştir.



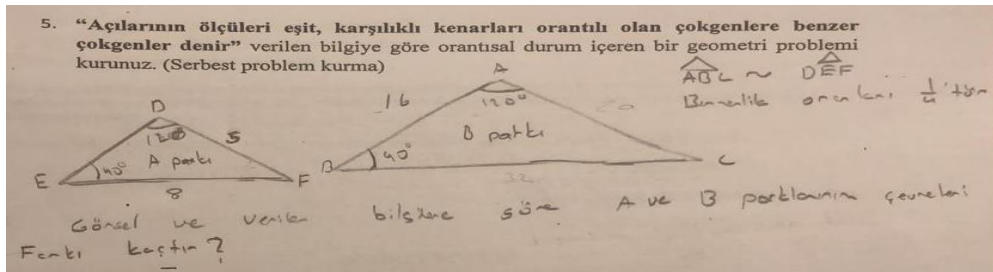
Şekil 36. D3 Öğrencisinin Serbest Türde 1. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

D3 isimli öğrenci Şekil 36’da verilen yönergeyi uygulayamamış ve istenilen türde bir problem oluşturamamıştır. Görüşme sırasında yöneltilen sorulara cevabı aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

D3: İki tane saha verdim A ve B sahası. Bu iki sahadan biri diğerinden daha büyük bu iki saha arasındaki fark kaçtır, dedim.

Serbest türde problem oluşturması beklenen öğrencilerden D2, O2, O3, Y1, Y2 ve Y3 isimli öğrencilerin verilen yönergeyi kullandığı, ancak sadece O2, O3, Y1, Y2 ve Y3 isimli öğrencilerin yönergeye uygun problem oluşturduğu belirlenmiştir. Şekil 37’de Y1 isimli öğrencisinin serbest türde 1.problem kurma durumuna verdiği cevap verilmiştir.



Şekil 37. Y1 Öğrencisinin Serbest Türde 1. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Şekil 37’de cevabı verilen Y1 isimli öğrencinin hem yönergeyi kullandığı hem de yönergeye uygun serbest türde bir problem oluşturduğu belirlenmiştir.

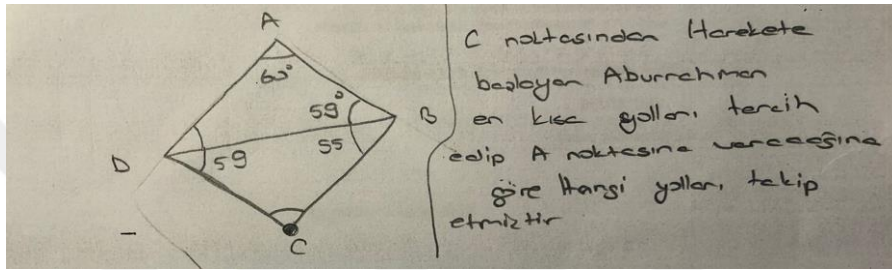
Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

Y1: Buradaki problemlerde de yine benzerlik kullandım. Belli açıları verdim yine iki tane benzer üçgenlerin çevrelerinin farkını sordum.

Araştırmacı: Benim verdiğim tanımdan mı çıktın yola?

Y1: Evet

Şekil 38’de verilen, O1 isimli öğrencinin serbest türde oluşturduğu 1. problem kurma durumu incelendiğinde öğrencinin verilen yönerge ile ilgisi olmayan, farklı bir kazanım içeren bir problem oluşturmaya çalıştığı görülmüştür.



Şekil 38. O1 Öğrencisinin Serbest Türde 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Şekil 38’deki O1 isimli öğrencinin benzerlik konusu hiç kullanmadığı, görüşme sırasında ise yönergede benzerlik konusunun kullanılması gerektiği konusu ile ilgili bir görüş bildirmemiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

O1: Açının karşısındaki kenar açı küçükse kenarda küçük olduğu için en kısa kenarı bulmak istedim.

Araştırmacı: Peki sence burada orantısal bir durum ve geometri problemi var mı?

O1: Bir geometri problemi ama orantısal bir durum olmamış.

Öğrencilerin O1 dışında hepsinin verilen yönergedeki benzerlik konusunu fark ettiği D2, O2, O3, Y1, Y2, Y3 isimli öğrencilerin benzerlik konusunu oluşturmaya çalıştığı probleminde kullandığı belirlenmiştir. D2 isimli öğrencinin benzerlik konusunu fark etmesine rağmen konu bilgisinin yetersiz olmasından dolayı problem oluşturamadığı

belirlenmiştir. Öğrencilerin hiçbirinin serbest bir problem kurma türünde deneyimi olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmacı: Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

D1: Evet, zorlandım. Benzerliği probleme aktaramadım, bu yüzden zorladı beni.

D3: Yine soruyu nasıl soracağım, neyi soracağım bilemedim. Tanım olmasına rağmen benzerliği anlamadım, o yüzden yapamadım.

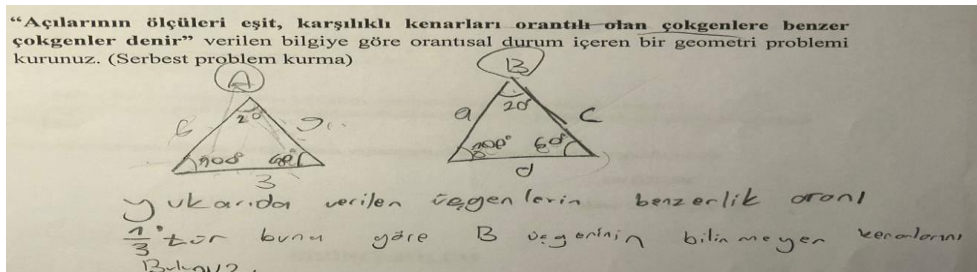
Y1: Birbirleriyle orantılı olsun diye kenar uzunluklarını ayarlamak zorladı beni. Orantıyı ayarlamakta zorlandım, onun dışında zorlanmadım.

Öğrencilerden D1 ve D3 serbest problem türünde hem kurgu hem de sayısal verilerin ayarlanması bakımından problem kurmakta zorlandıklarını, Y1 ise sadece sayısal verileri düzenlemekte zorlandığını belirtmiştir. Problem oluşturmakta güçlük çekmediğini belirten öğrenciler ise benzerlik konusunun anlaşıldığı için zorlanmadıklarını belirttiler.

O3: Hayır, zorlamadı. Benzerliğin tanımının olması daha kolay çözmemi sağladı.

Y1: Hayır, zorlanmadım. Ne yapacağımı anladığım için sorun olmadı.

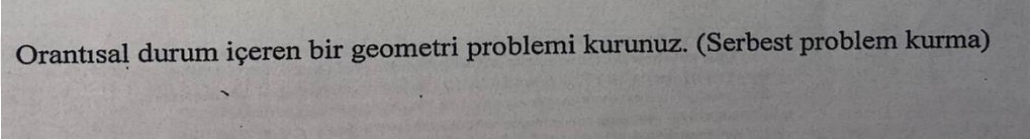
Öğrencilerden sadece O2, O3 ve Y1 orantısal durumlar içeren geometri problemi kurabilmiştir. Problem oluşturmaya çalışan öğrencilerin ise daha çok alıştırma tarzında örnek ürettiği gözlenmiştir. Bu duruma örnek olan Y3 isimli öğrencinin cevabı Şekil 39'da verilmiştir.



Şekil 39. Y3 Öğrencisinin Serbest Türde 1.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Y3 isimli öğrencinin Şekil 39’da verilen problem kurma durumu incelendiğinde, öğrencinin problemde verilen yönergede benzerlik kavramını kullandığı ancak, kavramsal eksikliklerinin olduğu, benzerlik oranını yazarken üçgenler arasındaki benzerlik oranını iyi açıklayamadığı ve daha çok bir alıştırma oluşturduğu belirlenmiştir.

Serbest Türde 2.Problem Kurma Durumu: Öğrencilerden 3.bölümde son problem olarak Şekil 40’ta verilen serbest problem kurma türünde problem üretmeleri istenmiştir.



Orantısız durum içeren bir geometri problemi kurunuz. (Serbest problem kurma)

Şekil 40. Serbest Türde Oluşturulmuş 2.Problem Kurma Durumu boş bir metin bu

Şekil 40’ta verilen serbest problem kurma türünde, öğrencilere yardımcı örnek ya da bilgi verilmeden sadece içinde orantısız durumlar barındıran bir problem üretmeleri beklenmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları problemlere ait toplanan bilgiler Tablo 15’e aktararak açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 15. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda Serbest Türde 2.Probleme Yönelik Görüşlerine Ait Veriler

	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
SERBEST TÜRDE 2. PROBLEM KURMA DURUMU	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
Probleme yanıt verme	X			X	X	X	X	X	X
Problemini açıklayabilme	X			X	X	X	X	X	X
Yönergeye uygun problem oluşturma				X	X	X	X	X	X
Benzerlik kullanma				X	X	X	X	X	X
Eğim kullanma									
Diğer konular...									
Serbest problem kurma deneyimi var						X			
Serbest problem kurmada zorlanma	X	X	X			X			
Kurguyu oluşturmada zorlanma	X	X	X						X
Sayısal verileri ayarlamada zorlanma		X	X				X		
Orantısal geometri problemi oluşturma				X			X		

Tablo 15'e göre serbest türde 2.problem kurma durumuna öğrencilerden D2 ve D3 dışındaki öğrencilerin hepsi cevap vermiş ve verdikleri cevapları açıklayabilmişlerdir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

D2: Aklıma hiçbir konu gelmedi, soru gelmedi. Yapamadım.

D3: Problemi anlamadım. Kuramadım, sıkıldım, uğraşmak istemedim.

O1, O2, O3, Y1, Y2, Y3 isimli öğrencilerin oluşturmaya çalıştıkları problemlerinde istenen yönergeye uygun problem oluşturmaya çalıştıkları gözlenmiştir. D1 isimli öğrenci bir orantılı işlem yazmış ancak işleme uygun bir problem oluşturmamıştır. Öğrencinin kurduğu problem şekil 41'de gösterilmiştir.

Orantısal durum içeren bir geometri problemi kurunuz. (Serbest problem kurma)

$$\frac{24}{30} \times \frac{x}{30}$$

$$24 - 90 = 30 \times x$$

$$24 - 3 = x$$

$$x = 21$$

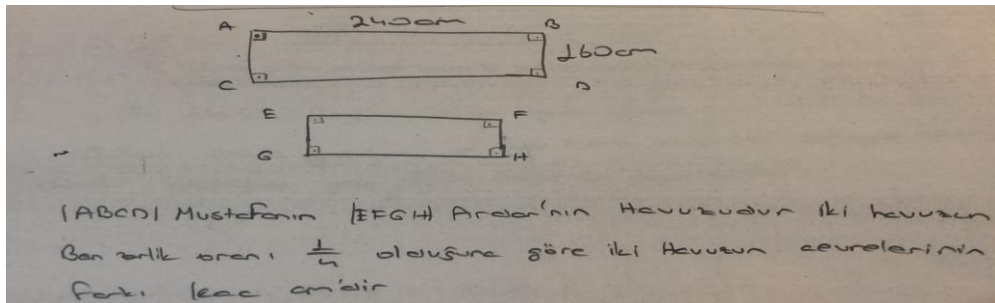
Şekil 41. D1 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Şekil 41’de verilen D1 isimli öğrencisinin serbest türde 2. problem kurma durumuna verdiği cevaba bakıldığında öğrencinin bir problem oluşturamadığı, kullanması istenen işlem için çözüm yaptığı görülmüştür. Aşağıda D1 öğrencisinin görüşme sırasında verdiği cevap verilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

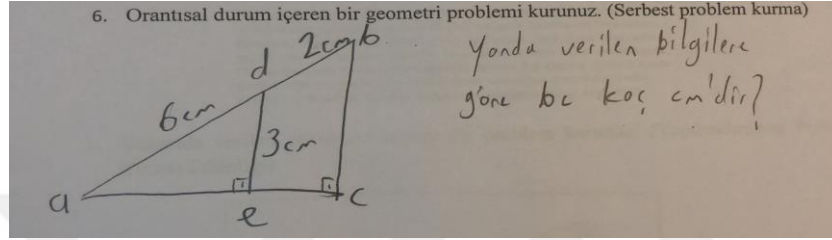
D1: İşlem yazdım problem yok. İşlemi yansıtmak üzerine yapmak istedim ne yapacağımı bilemedim problem oluşturamadım. Şimdi olsa yine yapamam.

Yine O1, O2, O3, Y1, Y2, Y3 isimli öğrenciler yönergeye uygun bir problem oluşturmaya çalışmışlardır. Aynı öğrenciler oluşturmaya çalıştıkları problemlerinde “Eşlik ve Benzerlik” konusunu kullanmışlardır. O1 isimli öğrencinin cevabı şekil 42’de verilmiş olup, Y2 isimli öğrencinin cevabı Şekil 42’de gösterilmiştir.



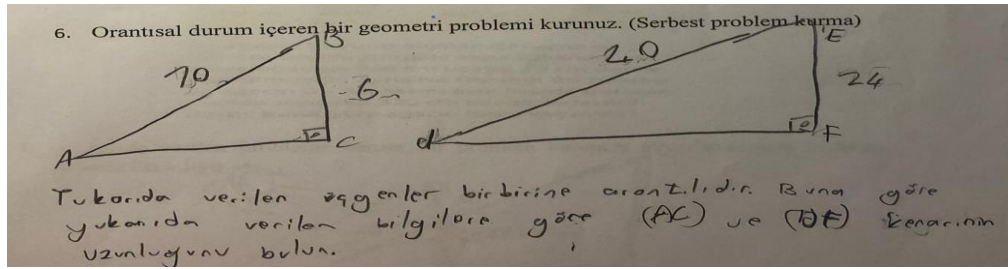
Şekil 42. O1 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

O1 isimli öğrencinin Şekil 42’de verilen serbest türde 2. problem kurma durumuna verdiği cevap incelendiğinde, öğrencinin kurduğu problemin istenilen problem türüne uygun özellikte bir problem olduğu, 8.sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanına ait kazanım içerdiği, orantısal durumlar barındıran bir problem olduğu belirlenmiştir.



Şekil 43. Y2 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Y2 isimli öğrencinin Şekil 43’te verilen serbest türde 2. problem kurma durumuna verdiği cevap incelendiğinde, öğrencinin kurduğu problemin istenilen problem türüne uygun özellikte bir problem olduğu, 8.sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanına ait kazanım içerdiği, orantısal durumlar barındıran alıştırmaya olarak belirlenmiştir.



Şekil 44. Y3 Öğrencisinin Serbest Türde 2. Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Y3 isimli öğrencinin serbest türde 2. problem kurma durumuna verdiği cevap Şekil 44 incelendiğinde, oluşturulan durumun bir alıştırmaya olduğu ve farklı kazanımları da içerdiği belirlenmiştir.

Araştırmacı: Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?

Y3: Benzerlikten yararlandım. İki üçgende de uzunluk verdim, diğer kenarı istedim.

Araştırmacı: İki üçgende de taban uzunluğu yok sence burada taban hesabı yapabilir miyiz?

Y3: Burada kararsız kaldım, evet. O zaman kenarı bulduramam. Yanlış yapmışım.

Araştırmacı: Farklı bir yol deneyebilir miyiz sence?

Y3: Evet, “Pisagor Teoremi” kullanabiliriz.

Öğrencilerden O3 dışında hiçbir öğrenci serbest problem kurma türünde deneyimi olmadığını söylemiştir. O3 ise okulda serbest problem kurma çalışması yaptığını ancak sınıfı ve zamanı hatırlamadığını söylemiştir. D1, D2, D3 ve O3 ise verilen serbest problem kurma türünde zorlandıklarını belirtmişlerdir. D1, D2, D3 ve Y3 problem için kurgu oluşturmakta zorlandıklarını, D2, D3 ve Y1 ise sayısal verileri ayarlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmacı: Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

D1: Şimdi olsa yine yapamam. Konuyu anlamadım, sayıları anlamadım, aklıma gelmedi, zorlandım.

D2: Zorlandım tabi bu soruda, aklıma gelmedi hiçbir konu.

D3: O sırada bir senaryo gelmedi aklıma. Zorlandım, yapamadım, hiç aklıma gelmedi.

Öğrencilerden O3 ve Y3 özellikle bu problem türünde diğerlerine göre daha rahat olduklarını ve zorlanmadıklarını özellikle belirtmişlerdir.

Araştırmacı: Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

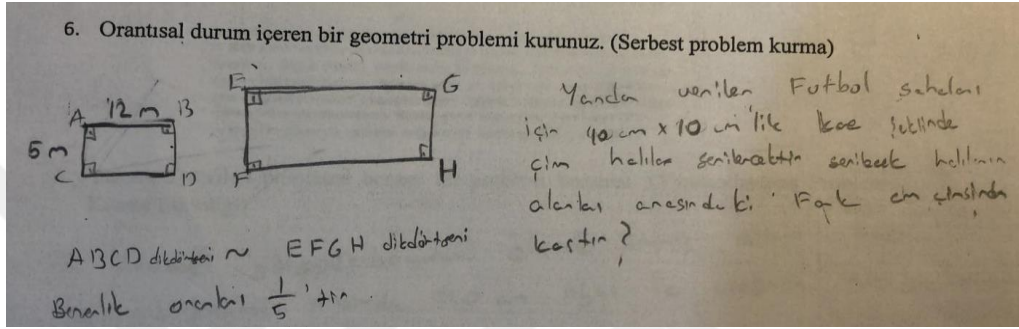
Y3: Çok zorlanmadım, konu bulmak biraz zorladı ama serbest problem daha rahattı.

O3: Hayır, zorlamadı.

Araştırmacı: Örnek bir soru olmaması bir değer olmaması diğer problem türlerine göre zor oldu mu sizin için?

O3: Hayır, bence daha rahattı. Konu serbest olduğu zaman daha rahat problem üretebiliyorum.

Öğrencilerden sadece O1, Y1 ve Y2'nin serbest problem kurma türünde 2.problem kurma durumuna uygun orantısal geometri problemi oluşturabildiği belirlenmiştir. Şekil 45'te Y1 isimli öğrencinin oluşturduğu problem örnek olarak verilmiştir.



Şekil 45. Y1 İsimli Öğrencinin Serbest Türde 2.Problem Kurma Durumuna Verdiği Cevap

Y1 isimli öğrencinin Şekil 45'te verilen serbest türde 2. problem kurma durumuna verdiği cevap incelendiğinde, öğrencinin kurduğu problemin istenilen problem türüne uygun özellikte bir problem olduğu, 8.sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanına ait kazanım içerdiği, orantısal durumlar barındıran bir problem olduğu belirlenmiştir.

4.2.3. Öğrencilerin Orantısal Geometri Problemi Kurma Sürecine Yönelik Görüşlerini İçeren Bulgular

Öğrencilerle yapılan görüşme sırasında öğrencilere yöneltilen sorular Miles-Huberman (1994) nitel veri analizi yöntemine göre analiz edilmiş olup verilen yanıtlar Tablo 16 ile ifade edilerek açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 16. Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunda 5-11. Sorulara Verdikleri Cevapların Analizi

	DÜŞÜK			ORTA			YÜKSEK		
	D1	D2	D3	O1	O2	O3	Y1	Y2	Y3
Soru 5									
Problem kurma deneyimi	X	X	X		X				
Soru 9									
Uygulamadan önce geometride orantılı durumu fark etme	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Soru 10									
Çalışmanın öğrencide farkındalık yaratması	X	X	X	X	X	X	X		
Soru 11									
Öğrencinin kurduğu problemleri orantısız geometrik bulma durumu				X	X	X	X	X	X

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilere, daha önce problem kurma çalışmaları yapma durumları ile ilgili 5.soru yöneltilmiş olup, öğrencilerden D 1, D 2, D 3 ve O 2 problem kurma çalışması yaptıklarını ancak çok iyi hatırlamadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmacı: Daha önce hiç problem kurma çalışmaları ile ilgili bir deneyimin oldu mu? Hangi konu ya da konular üzerine Açıklar mısın?

D1: Sanırım 6. sınıftaydık okulda matematik dersinde problem kurmuştuk, açılar olabilir; çok iyi hatırlamıyorum.

D2: Bu çalışmanın dışında yapmadım ama 5. ve 6.sınıfta okulda matematik dersinde yapmıştım. Açılar konusunda galiba...Nasıl olduğunu hatırlamıyorum ama...

D3: Birkaç tane oldu ama evde. Çalışırken bir tane soru yapıyordum, orda çıktı karşıma...

O2: Hayır, kurmadım ama okulda kurmuş olabilirim. Matematik dersinde 5.sınıf ya da 6.sınıfta derste kurmuş olabilirim, emin değilim.

Öğrencilere katıldıkları uygulamadan önce geometri problemlerinde orantılı durumları fark etmeleri ile ilgili 9.soru sorulduğunda öğrencilerin tamamı bu farkındalığa sahip olduklarını özellikle benzerlik konusunda karşılaştıkları bir problemde orantısız durumu fark ettiklerini belirttiler. Görüşme sorularına verilen cevapların bazıları aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: Çalışmayı yapmadan önce geometri problemleri içindeki orantısal durumları fark ediyor muydun? Açıklar mısın?

D2: Evet. Soruyu okurum alışkın olduğum şeylerden anlarım.

Araştırmacı: Nasıl anlarsın orantısal durumu?

D2: Mesela iki üçgen verdiyse açılarına bakarım, kenarlarına bakarım, belki kat ilişkisi vardır. Oradan çıkarırım.

O2: Fark ediyordum ama iç içe üçgenlerde benzerlikte orantı fark ediyordum. Ayrı ayrı üçgenlerde bunu anlayamıyordum. Bu çalışmada üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusunu fark ettim daha çok.

Y1: Evet. Genelde sorular karşıma geldiğinde dikdörtgen ya da kare olunca anlıyordum aralarında bir oran orantı var mı diye. Üçgende onun gibi yine soruda böyle orantı varsa çok rahat fark ediyorum.

Y2: Evet, fark ediyordum. Mesela eğim sorusunu düşünürsek orantısal bir şekilde arttığı için uzaklığa göre yüksekliği istiyorsak uzaklık ne kadar artarsa yükseklikte o kadar artar diye düşünüyordum.

Öğrencilere çalışmaya katılmalarının kendilerinde bir farkındalık oluşturma durumları ile ilgili 10.soru yöneltilmiş, D1, D2, D3, O1, O2, O3 ve Y1 isimli öğrenciler çalışmanın kendilerine bir katkı sağladığı bir farkındalık oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmacı: Bu çalışmada orantısal geometri problemi kurmak bir farkındalık yarattı mı sende? Açıklar mısın?

D1: Az çok...

Araştırmacı: Çalışmadan sonra fikrin değişti mi?

D1: Biraz değişti. Mesela sorunun işlemini yazmışım ama soruyu sormamışım bunun yanlış olduğunu fark ettim. Nasıl problem kurmam gerektiğini...

Araştırmacı: Hangi konuyu anlayıp anlamadığını fark ettin mi bu çalışmada?

D1: Evet. Benzerliği anlamadığımı fark ettim.

D3: Evet, biraz. Üçgenlerin olduğu sorular öncelikli olarak bir farkındalık yarattı. Aralarındaki orantıyı nasıl kurabileceğimi fark ettim, benzerlik olabilir. Soruda mesela böyle bir durum istemişse görebilirim. Biraz daha yapabileceğimi fark ettim.

O2: Çok bir farkındalık yaratmadı. Ancak nasıl orantısal problem kurmam gerektiğini daha iyi anladım.

O3: Sınav öğrencisi olduğum için LGS için çok soru çözüyordum. Bu çalışma daha farklı oldu.

Araştırmacı: Konuyu bağdaştırma konusunda yardımcı oldu mu? Mesela geometri, oran- orantı konuları?

O3: Evet, daha rahat oldu. Sorularda ikisini karışık veriyor, burada ayrı ayrı düşününce güzel oldu daha anlaşılır oldu benim için.

Y1: Biraz. Şöyle, soruları kendim yazdığım zaman biraz daha soru tiplerinin aslında ne kadar benzer olduğunu ve her zaman korktuğum şeyleri aslında bir insan yazıyor hepsi çözülebilir şeyler diye düşündüm.

Aslında hepsinin basit olduğunu fakat belli şeylere dikkat ettikten sonra sonuçlara rahat ulaşabileceğimi görmüş oldum. Bu çalışmayla orantısal durumların geometri de olduğunu fark etmiş oldum.

Öğrencilerden Y2 ve Y3 ise konuya hâkim oldukları için çalışmanın kendileri adına bir değişiklik oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir.

Y2: Bir farklılık oluşturmadı. Ben zaten farkındaydım.

Y3: Genel olarak konuya hakimim o yüzden benim için bir etki oluşturmadı.

Görüşme formunun son sorusu olarak öğrencilere oluşturdukları problemlerde geometri konusu ile orantısal durumlar arasında bir ilişki kurabilme durumları hakkında görüşleri sorulduğunda öğrencilerden O1, O2, O3, Y1, Y2 ve Y3 problemlerinde iki konuyu birleştirebildiğini, özellikle benzerlik konuları ile ilişkilendirebildiklerini bu nedenle kurdukları problemlerde orantısal geometri konularının yer aldığını söylemişlerdir. Öğrencilerden bazılarının verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Orantısal durumları geometri konusunu ilişkilendirebildin mi sence? Açıklar mısın?

O1: Evet, bence oldu. Orantısal durumları daha çok benzerliği kullanarak ilişkilendirebildim.

O2: Evet, ilişkilendirdim bence; genelde eşlik ve benzerlik konusu dikkatimi çekti. Bu konuları kullandığım için yapabildim.

Y1: Evet, yapabildim soruları kurabildim içime sindi sadece tek korkum şeydi; verdiğim sayıları açıları yanlış orantı kurmaktı. Ama yine de yapabildim diye düşünüyorum.

Y2: Evet, ilişkilendirdim. Üçgende benzerlik konusu ya da eğim aklıma geldiği için problemleri kurabildim.

D1, D2 ve D3 ise orantısal durumları geometri ile birleştiremediklerini, orantı ya da benzerlik konularına hâkim olmadıklarını, bu konuları anlamadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin anlamadığı, eksik noktaların, farkında oldukları belirlenmiştir.

D1: Rakamlarda, sayılarda hikâyeyi kurarken zorlandım. Geometri ve orantısal durumları birleştirmekte zorlandım. Oluşturamadım bence...

D2: Biraz... Çok iyi değilim bu konuda, konuya çok hâkim olmadığı için ilişkilendiremedim galiba...

D3: Çok ilişkilendiremedim. Heyecandan çok aklıma gelmedi. Oran-orantı konusunu aktaramadım sorulara. Oran-orantı konusunu iyi bilsem ilişkilendirebilirdim.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuçlar

Bu araştırmada sınıf ortamında orantısal akıl yürütme çalışmaları yapan öğrencilerin, orantısal durumlar içeren geometri problemleri kurma performanslarının ve problem kurma durumlarında yaşadıkları güçlüklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırmanın bulgularına dayalı olarak elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar sonucu geliştirilen tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

Alan yazın çalışmaları incelendiğinde özellikle öğretmenlerin ve araştırmacıların problem kurma çalışmaları ile öğrencilerin hem akademik hem de bilişsel düzeyleri ile ilgili çok farklı fikirler edindikleri belirlenmiştir (Çelik ve Yetkin-Özdemir; 2011; Kar, 2014; Kılıç, 2013; Silver ve Cai,1993). Özgen ve Bayram (2019) problem kurmanın öğrencilerde sorgulama, yorumlama ve eleştirel düşünmeyi sağladığı; Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) ise çalışmaların belirli bir tutum, Çelik (2010)'in çalışmasındaki gibi bir konu veya Türnüklü (2017)'nün çalışmasındaki gibi bir kavram ile ilgili olduğu ancak farklı konu ya da kavramlar arasındaki ilişkiyi ve öğrenme durumlarını açıklayacak problem kurma çalışmalarına sık rastlanılmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin kurduğu orantısal durumlar içeren geometri problemlerinin incelenmesi üzerine bu çalışma hazırlanmıştır. Öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren geometri problemlerine yönelik performansları incelenmiş; orantısal durumların geometri konuları içinde öğrenciler tarafından farkındalık durumlarının, problem kurma türlerine göre nasıl değiştiği, öğrencilerin yaşadığı problem kurma süreci ve yaşadığı güçlükler analiz edilmiştir. Çalışma orantısal akıl yürütme düzeylerinin daha yüksek düzeyde olduğu Toluk-Uçar ve Bozkuş (2016) düşünülen ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür.

Şengül-Akdemir ve Türnüklü (2017) öğrencilerin başarı düzeylerine göre kurdukları problemlerin değiştiğini, başarı düzeyi yüksek öğrencilerin problem kurma konusunda zorlanmadıklarını belirtmiştir. Yapılan çalışmada da öğrencilerin problem

kurma testinden aldıkları puan ortalamaları dikkate alındığında, testten aldığı puan ortalaması yüksek düzeyde kabul edilen öğrencilerin daha fazla ve istenilen yönergeye uygun problem kurma çalışmaları yapabildiği; testten aldığı puan ortalaması düşük öğrencilerin ise daha az sayıda ve yönergelere uygun problem kurabildiği belirlenmiştir. Öğrencilerin özellikle ulusal sınavlardan LGS hazırlık sürecinde olmalarına ve çok fazla soru çözmelerine rağmen problem kurmakta zorlandıkları ancak başarı durumu yüksek öğrencilerin problem kurabildiği gözlenmektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin kurduğu problemlerin %62 oranında orantılı durumlar içeren geometri problemleri olduğu, bu problemlerden %24'ünün “doğru”, %29'unun “kısmen doğru” ve %9'unun ise “yanlış” kategorinde değerlendirildiği görülmektedir.

Öğrencilerin problem kurma testinden aldığı puanlara bakıldığında düşük puan alan öğrencilerin orta ve yüksek puan alan öğrencilere göre geometri konusunu orantısız durumlarla ilişkilendiremediği, örnekle açıklayamadıkları gözlenmiştir. Orantısız durumları geometri ile ilişkilendiren öğrencilerin ise en çok benzerlik konusu ile alakalı cevaplar verdiği, eğim ve diğer geometri konuları ile ilgili ilişkilendirme yapamadıkları, daha çok problem kurma testinden yüksek puan alan öğrencilerin özellikle eğim konusunu içeren problem kurma çalışmaları yaptıkları gözlenmiştir. Van de Walle, Karp ve Williams (2013) eğim konusunu oranı anlamada önemli bir konu olarak görürken, Çelenli, Taşpınar Şener ve Aydoğdu (2022) çalışmasındaki eğim sorularının yarısının orantısız akıl yürütme gerektirdiğini belirtmiş bu anlamda öğrencilerin orantısız akıl yürütme durumlarını eğim konusu üzerine yoğunlaştırmış olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde Kılıç (2013), Stoyanova ve Ellerton (1996) gibi öğrencilerin tamamının daha önce yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem türünde problem kurma çalışması yapmadığı ve karşılaşmadığı belirlenmiştir. Oluşturulan çözülebilir geometri problemlerinden en fazla orantısız durum içeren problem türünün serbest problem türü olduğu, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış türde eşit sayıda problem üretildiği belirlenmiştir. Farklı başarı düzeyinde öğrencilerle yapılan görüşmelere göre öğrencilerin yapılandırılmış problem türünde verilen yönergeden farklı problem

üretemedikleri Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015)'nin çalışmasında olduğu gibi daha çok problemin aynısını veya isim, sayısal bilgi değiştirerek benzerini oluşturmaya çalıştıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yapılandırılmış problemlerde amaçlanan benzerlik ve eğitim konularını fark etmelerine rağmen orantısal problem kurmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Yapılandırılmış türde sorulan problemlerde benzerlik çalışması içeren probleme daha fazla cevap verirken, eğitim konusunda orantısal bir problem oluşturmakta zorlandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin problem durumlarının gerçek yaşamda karşılaşılmayacak abartılı sonuçlar içerdiği, birim ve ölçülere de orantı kurarken dikkat etmedikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma durumları incelendiğinde, orantısal akıl yürütme gerektiren geometri problemleri kurma durumlarında kavram yanılgıları olmasına rağmen, en çok benzerlik konusunu kullandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin geometri problemi oluştururken yine çoktan seçmeli ya da alıştırma türünde problem oluşturdukları belirlenmiştir. Öğrencilerin geometri problemi oluşturma durumlarının problem kurma test puanları yüksek öğrenciler lehinde farklılaştığı alan yazında yapılan diğer çalışmalarla da desteklenmiştir (Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017; Geçici ve Aydın, 2019).

Öğrencilerin en çok problem kurduğu serbest problem durumları ve görüşleri dikkate alındığında öğrencilerin problem oluştururken kendilerini daha rahat hissettikleri görüşü ağır basmaktadır. Verilen iki yönergede de benzerlik konusunu büyük çoğunlukla fark eden öğrencilerden problem oluşturmaya başaranların çok basit problem oluşturdukları, günlük hayatla ilişki kuramadıkları, problemlerinde benzerlik kullandığı ancak benzerlik konusunda orantı kurmakta, özellikle Özgen ve diğerleri (2017)'nin belirttiği üzere sayısal verileri ayarlamakta zorlandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin konuyu anladığı ancak orantısal ilişkinin nasıl olması gerektiği konusunda sıkıntı yaşadığı belirlenmiştir.

Orantısal durumlar içeren problemler oluşturmakta güçlük yaşadıkları Çelik (2010)'un yaptığı çalışmada, öğrencilerin orantısal akıl yürütme bakımından yeterli olmadığı ve orantısal durumlar içeren problem kuramadığı dikkate alınmış, bu nedenle problem kurma testini uygulamadan önce dört haftalık orantısal akıl yürütme çalışmaları yaptırılmıştır. Öğrencilerde orantısal ya da orantısal olmayan durumlarla

ilgili farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin oran, orantı tanımını yapabildiği tanımlara uygun basit örneklerle açıklama yapabildikleri gözlenmiştir. Yapılan çalışmaya rağmen öğrencilerin orantısal durumlar deyince daha çok Çetinkaya ve Soybaş (2017)'ın belirttiği gibi günlük hayatta karşılarına çıkan basit sözel problemleri hatırladığı, bu problemlerin çoğunlukla; iş, işçi problemleri, musluk problemleri ve alışveriş problemleri olduğu belirlenmiş olup geometri ile ilgili bir duruma örnek veremediği belirlenmiştir. Öğrencilerin geometri konularını ise ölçme alanı ile karıştırdıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin problem kurma deneyimi konusunda zayıf oldukları (Kılıç, 2019; Çetinkaya ve Soybaş 2017; Ergin, 2019; Özgün ve Bayram, 2019) belirlenmiştir. Problem kurma ile alıştırma arasında kavram yanılgısı yaşadıkları Çetinkaya ve Soybaş (2017), problem kurma türleri ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları serbest, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış türde problem kurma çalışması yapmadıkları; kısmen çalışma yaptığını hatırlayan öğrencilerin ise konu ve içerik ile ilgili hiçbir şey hatırlamadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun uygulama yapmadan önce de bir problemde var olan orantısal durumları fark ettiklerini, çözüm yapabilmek için orantılı bir durum varlığı aradıklarını söylemişlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları problem kurma çalışması ve görüşmeler sonucunda anlamadığı konuyu fark ettiğini, özellikle benzerlik konusunda bunun ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Öğrenciler, farklı problem kurma durumu gördükçe konuyu daha iyi algıladıklarını söylemişlerdir. Çalışmaya katılarak öğrenciler beceri temelli sorulardan korktuklarını ama kendileri kurmaya gayret edince görüldüğü kadar zor olmadığını fark ettiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler, çalışmaya katıldıktan sonra orantısal durumların geometri konularında olabileceğini daha iyi kavradıkları belirtmiştir.

5.2. Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırma verilerinden elde edilen bulguların sonuçlarında ve alan yazında var olan bilgiler dâhilinde öğretmenlere ve daha sonra yapılacak olan araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Problem kurma çalışmalarında yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma türleri kullanılarak öğrencilerin farklı konulara yönelik problem kurma çalışmaları yapılabilir.
- Çalışma farklı kazanım ya da konulara uyarlanarak orantısal akıl yürütme gerektiren problem kurma etkinlikleri düzenlenebilir.

5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Çalışma, öğrencilere 7. sınıftan itibaren orantısal akıl yürütme çalışmaları yaptırılarak 8. sınıf düzeyinde geometri problemleri kurabilme durumları gözlenebilir.
- Orantısal akıl yürütme çalışması yaptırılarak farkındalık kazandırılan öğrencilerin farklı kazanım durumlarında kurdukları problemlerdeki performansları incelenebilir.
- Farklı sosyo-ekonomik düzeyde öğrencilerle benzer çalışmalar yapılabilir.
- Farklı kazanım ya da konulara uyarlanarak orantısal akıl yürütme gerektiren problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin performansları incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abu-Elwan, R. (1999). The Development Of Mathematical Problem Posing Skills For Prospective Middle School Teachers. In A. Rogerson (Ed.) *Proceedings Of The International Conference On Mathematical Education Dnto The 21st Century: Social Challenges, Issues And Approaches*, Cairo, Egypt. 2, (Pp. 1-8).
- Altun, M.,2018. Ortaokulda Matematik Öğretimi. Aktüel Yayınları, Bursa.
- Ada, K., Demir, F. ve Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 210-240.
- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akkuş Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Niteliksel Bir Çalışma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 32-40.
- Arıcan, M. (2019). A diagnostic assessment to middle school students' proportional reasoning. *Turkish Journal of Education*, 8(4), 237-257.
- Aykurtlu, G. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem çözme başarılarının ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baltacı, A. (2017). Nitel Veri Analizinde Miles-Huberman Modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (Aeüsbed)* 3(1), 1-15.
- Bart, W., Post, T. R., Behr, M., & Lesh, R. (1994). A diagnostic analysis of a proportional reasoning test item: An introduction to the properties of a semi-dense item. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 16, 1-11.

- Bayazıt, İ., Dönmez, S., M. (2017). *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education Vol.8 No.1 (2017), 130-160*
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5.Sınıflar İçin) (6.Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Baykul, Y., 2014. *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8. Sınıflar)*. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Baxter, G. P., and Junker, B. (2001, April). Designing cognitive-developmental assessments: A case study in proportional reasoning. In *annual meeting of the National Council for Measurement in Education, Seattle, Washington*.
- Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Benedetto, C. & Miller, J. (1998). Proportional reasoning among 7th grade students with different curricular experiences. *Educational Studies in Mathematics*, 36, 247-273.
- Bekir Gür, *Matematik Felsefesi* (Ankara: Kadim Yayınları, 2004), s.10.
- Boyacı, H. S. (2019). The proportional reasoning ability of preservice mathematics teachers: A mixed method study. *Unpublished master thesis*. Boğaziçi University, İstanbul, Turkey.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. And Sriraman, B. (2005). *An Empirical Taxonomy Of Problem Posing Processes*. *Zdm*, 37(3), 149-158.
- Cox, D. C. (2008). Understanding similarity: Bridging geometric and numeric contexts for proportional reasoning. *Western Michigan University*.
- Cramer, K., and Post, T. (1993). Connecting research to teaching proportional reasoning. *Mathematics teacher*, 86 (5), 404- 407.

- Cunningham, R. F. (2004). Problem posing: An opportunity for increasing student responsibility. *Mathematics and Computer Education*, 38(1), 83.
- Cramer, K. A., Post, T., and Currier, S. (1993). Learning and teaching ratio and proportion: Research implications: Middle grades mathematics. In D. Owens (Ed.), *Research ideas for the classroom: Middle grades mathematics* (pp. 159-178). MacMillan Publishing Company.
- Çelenli, M, Taşpınar Şener, Z.ve Aydoğdu, M. Z. (2022). Beceri Temelli Matematik Sorularının Orantısal Akıl Yürütme Problem Türlerine Göre İncelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (40), 161-169.
- Çelik, A. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri ile Problem Kurma Becerileri Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, A. ve Özdemir, E. Y. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri ile Problem Kurma Becerileri Arasındaki İlişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (30), 1-11.
- Çetinkaya, A., ve Soybaş, D. (2017). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal Of Theoretical Educational Science]*, 11(1), 169-200.
- Çakmak, M. (1999). *Novice and experienced teachers' strategies for mathematics teaching in English and Turkish primary classrooms*. Unpublished doctoral thesis, Leicester University, England.
- Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(3), 378-407.
- Dole, S., Clarke, D., Wright, T. and Hilton, G. 2012. Students' proportional reasoning in mathematics and science. In T. Y. Tso (Ed.) *Proceedings of the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 195-202). Taipei, Taiwan: PME.

- English, L. (1996). Childrens' Problem Solving and Problem-solving Preferences. *Childrens' Number Learning: A Research Monograph Of Merga/aamt*, 227-242.
- English, L. D.: 1997, 'Development of seventh-grade students' problem posing'. Paper submitted for the annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Finland, July.
- Erdem, E. Ve Gürbüz, R. (2015). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakemelerinin Bir Analizi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 123-142.
- Ergin, A. S. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin geometride problem kurma süreçlerinin incelenmesi ve yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergül, A. (2014). *Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı geliştirilmesi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fernández, C., Llinares, S., Van Dooren, W., De Bock, D., & Verschaffel, L. (2010). How do proportional and additive methods develop along primary and secondary school? In M.M.F. Pinto, & T.F. Kawasaki (Eds.), *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 2, pp. 353-360). Belo Horizonte, Brazil: PME.
- Fidan, S. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Geçici, M. E. (2018). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Geçici, M. E., ve Türnüklü, E. (2020). Türkiye’de Problem Kurma Üzerine Hazırlanan Tezlerin Tematik Açıdan İncelenmesi. *International E-Journal Of Educational Studies (Iejes)*, 4 (7), 56-69. Doi: 10.31458/Iejes.606783
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4 (2), 751-774.DOI: 10.14686/buefad.v4i2.5000145637
- Gür, H. ve Hangül, T. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejileri Üzerine Bir Çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95-112, [Http://Dx.Doi.Org/10.14527/Pegegog.2015.005](http://Dx.Doi.Org/10.14527/Pegegog.2015.005).
- Güveli, E. (2015). Prospective elementary mathematics teachers’ problem posing skills about absolute value. *Turkish Journal of Teacher Education*, 4(1), 1-17.
- Hülya, G. Ü. R., ve Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95-112.
- İlhan A. (2019). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Düzeyleri ile Geometri Konusunda Akıl Yürütme Beceri ve Performans Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- İlhan, A. Ve Aslaner, R. (2019). 2005’ten 2018’e Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 394-415. Doi: 10.9779/Pauefd.452646.
- Jones, K., Fujita, T., and Ding, L. (2004). *Structuring Mathematics Lessons To Develop Geometrical Reasoning: Comparing Lower Secondary School Practices In China, Japan And The Uk*. Paper Presented At The British Educational Researc Association Annual Conference 2004 (Bera2004), Manchester, Uk.

- Jupp, V. (1996). "Documents And Critical Research", R. Sapsford and V. Jupp (Ed.), *Data Collection and Analysis*. London, 298-316.
- Kar, T. (2014). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğretim İçin Matematiksel Bilgisinin Problem Kurma Bağlamında İncelenmesi: Kesirlerle Toplama İşlemi Örneği*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaduman, B. (2019). *Ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini ve matematik dersine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi: cinsiyet ve sınıf düzeyi perspektifi*. Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Kayhan, M., Duatepe, A., ve Akkus-Çıkla, O. (2004). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda kullandıkları çözüm stratejileri. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 9-11.
- Kılıç, Ç., (2011). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programında Yer Alan Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54-65.
- Kılıç, Ç. (2012). Sınıf Öğretmenlerinin Problem Kurma Etkinlikleri ile İlgili Olarak Yaşadıkları Sorunlar ve Bu Sorunlara Yönelik Çözüm Önerileri: Pedagojik Engellerin Ortadan Kaldırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl: 5, Sayı: 10, Aralık 2012
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Farklı Problem Kurma Durumlarında Sergilemiş Oldukları Performansın Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, Yıl: 13, Sayı: 2, Syf: 1195-1211
- Kılıç, Ç. (2019). Örüntü arama stratejisi ile çözülebilecek problemleri kurmada ortaokul öğrencilerinin performanslarının incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 647-656. doi:10.24106/kefdergi.2622
- Kırnap-Dönmez, S. M., 2014. *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Lamon, S. J. (1993). Ratio and proportion: Connecting content and children's thinking. *Journal for research in mathematics education*, 24(1), 41-61.
- Lamon, S. J. (2012). Teaching fractions and ratios for understanding essential content knowledge and instructional strategies for teachers. Routledge/Taylor & Francis Group.
- Langrall, Cynthia W. and Swafford, Jane (2000). Three Balloons For Two Dollars: Developing Proportional Reasoning. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 6-254.
- Lehrer, R., Strom, D., and Confrey J. (2002). *Grounding metaphors and inscriptional resonance: Children's emerging understanding of mathematical similarity*. *Cognition and Instruction*, 20(3), 359-398.
- Leung, S. S., & Silver, E. A. (1997). The Role Of Task Format, Mathematics Knowledge, And Creative Thinking On The Arithmetic Problem Posing Of Prospective Elementary School Teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5-24.
- Lesh, R., Post, T., and Behr, M. (1988). Proportional reasoning. J. H. M. Behr (Dü.) içinde, Number concepts and operations in the middle grades (s. 93 118). National Council of Teachers of Mathematics, Lawrence Erlbaum Associates.
- Lin, P. J. (2004). Supporting Teachers on Designing Problem-Posing Tasks as a Tool of Assessment to Understand Students' Mathematical Learning. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Mamona-Downs, J. (1993, July). On analyzing problem posing. In *Proceedings of the 17th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 41-47).
- MEB. (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. <https://ttkb.meb.gov.tr> Adresinden 10.07.2022 Tarihinde Erişilmiştir.

MEB. (2013). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı. <https://ttkb.meb.gov.tr> Adresinden 10.07.2022 Tarihinde Erişilmiştir.

MEB. (2015). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı. <https://ttkb.meb.gov.tr> Adresinden 10.07.2022 Tarihinde Erişilmiştir.

MEB. (2017). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). <https://ttkb.meb.gov.tr> Adresinden 10.07.2022 Tarihinde Erişilmiştir.

MEB. (2018). *2018 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı* (ilkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar). <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden erişilmiştir.

MEB. (2020). *2020-2021 Ortaokul 8.sınıf Matematik Ders Kitabı*. Kök-e Yayıncılık. Ankara.

Miles, M, B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. (2nd Ed). Thousand Oaks, Ca.

National Council Of Teachers Of Mathematics [Nctm], (2000). *Principles And Standards For School Mathematics*. Reston, Va: Author.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics*, National Council Teachers of Mathematics Pub, Reston: VA

Nemutlu İnanır, Ş. (2019). *Üstün Yetenekli Öğrencilerin Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.

Noelting, G. (1980). The development of proportional reasoning and the ratio concept, Part II -Problem structure at successive stages: Problem-solving strategies and the mechanism of adaptive restructuring. *Educational Studies in Mathematics*, 11(3), 331-363.

- Orton, A., and Wain, G. (1994). *Issues in Teaching Mathematics*. Cassell, 387 Park Avenue South, New York, NY 10016-8810 (paperback: ISBN-0-304-32680-1; clothbound: ISBN-0-304-32678-X).
- Özen, Yılmaz, G., (2019). Investigating middle school student's achievement and strategies in proportional reasoning problems. Orta Doğu Teknik Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü / İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E., ve Bayram, B. (2017). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243.
- Özgen K., Bayram B. (2019). Problem Kurma Öz Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *İlköğretim Online (elektronik)*, 18(2), 663-680. 10.17051/ilkonline.2019.562029
- Pakmak, G. S. (2014). *6. sınıf öğrencilerinin niceliksel ve niteliksel orantısal akıl yürütme problemlerinin çözümündeki anlayışlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Piaget, J. (1966). *The child's conception of space*. United Kingdom: Routledge.
- Piaget, J., ve Inhelder, B. (1975). *The origin of the idea of chance in children*. New York: W. W Norton.
- Silver, E. A. (1993). On Mathematical Problem Posing. In I. Hirabayashi, N. Nohda, K. Shigematsu & F-L. Lin (Eds.), *Proceedings Of The Seventeenth Pme Conference* (Vol. I, 66-85). Tsukuba, Japan: University Of Tsukuba
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For The Learning Of Mathematics*, 14(1), 19-28. Retrieved From <https://www.jstor.org/journal/forlearningmath>

- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An Analysis Of Arithmetic Problem Posing By Middle School Students. *Journal For Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539. Doi: 10.2307/749846
- Stoyanova, E. & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in Mathematics Education* (pp.518–525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Şengül-Akdemir, T. ve Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(2), 17-39.
- Taylor, Amy and Jones, Gail (2009). Proportional Reasoning Ability and Concept of Scale: Surface area to volume relationships in science. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1231-1247.
- Toker, Z. (2012). İlköğretim matematik 7. sınıf öğretmen kılavuz kitabı. Ankara: Semih Ofset Matbaacılık
- Tolga, A., ve Günhan, B. C. (2020). Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (49), 1-23.
- Toluk-Uçar, Z. & Bozkuş, F. (2016). İlkokul ve Ortaokul Öğrencilerinin Orantısal Durumları Orantısal Olmayan Durumlardan Ayırt Edebilme Becerileri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(3).
- Tourniaire, F., & Pulos, S. (1985). Proportional reasoning: A review of the literature. *Educational studies in mathematics*, 16(2), 181-204.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S., & Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.

Url1:https://Odsgm.Meb.Gov.Tr/Meb_İys_Dosyalar/2017_06/23161945_Timss_2015_On_Raporu.Pdf

Url-2: <https://Odsgm.Meb.Gov.Tr/Www/Timss-2019-Turkiye-Raporu-Aciklandi/Icerik/613>

Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003(24), 234-243.

Wollman, W. T., and Lawson, A. E. (1978). The Influence of Instruction on Proportional Reasoning in Seventh Graders. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(3), 227-32.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay-Williams, J. M. (2012). İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Van Harpen, X.Y., and Presmeg, N. C. (2013). An Investigation Of Relationships Between Students' Mathematical Problem-Posing Abilities And Their Mathematical Content Knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 117–132.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, D. (2019). *Akıl ve Zekâ Oyunlarının İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Akıl Yürütme Becerilerine ve Matematiksel Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

<https://Docplayer.Biz.Tr/23506989-Egim-Bir-Dogrunun-Denklemi-Ve-Egimi-Arasindaki-Iliski.Html>

EKLER

EK:1

Araştırma İzni

EK: 2

Etik Kurul Onay Formu

EK-3

Ölçek Kullanma İzni

EK-4

Aydınlatılmış Veli Onam Formu

Sayın Veli,

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi olarak yürütmekte olduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren

Durumlara Yönelik Kurdukları Geometri Problemlerinin İncelenmesi” adlı tez çalışmam için, Öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisi gerektiren durumları geometri öğrenme alanı ile birleştiren problemler kurup, kuramadıklarını gözlemek amacıyla çalışma yapmaktayım. Çalışmanın Nisan 2021-Haziran 2021 tarihleri arasında yapılması planlanmaktadır. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak yapılacak çalışmada ortaokul 8.sınıf öğrencilerine ulaşılması hedeflenmiştir.

Katılmasına izin verdiğiniz takdirde, çocuğunuz 4 hafta süreyle 1 ders saati olarak planlanan orantısal akıl yürütme çalışmalarına katılacak ve 40 dakika sürecek olan problem kurma testini cevaplayacaktır. Problem kurma testi sonuçlarına göre öğrencilerle görüşme yapılacaktır. Çocuğunuzun cevaplayacağı soruların onun psikolojik gelişimine herhangi bir olumlu ya da olumsuz etkisi olmayacaktır. Çocuğunuzun cevapladığı test ve görüşme sonuçları kesinlikle gizli tutulacak ve bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formun imzalanmasının sonrasında da hem siz hem de çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkına sahip olduğunuzu hatırlatmak isterim.

Çocuğunuzun verdiği cevaplar bilimsel bir araştırmaya katkıda bulunmuş olacaktır. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıdaki e-posta adresini veya telefon numarasını kullanarak bize yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Yüksek Lisans öğrencisi: Elif Öztürk

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Çiğdem Kılıç

Medeniyet Üniversitesi Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Tel: e-posta:

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size en uygun gelenin altına imzanızı atarak belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla okula geri gönderiniz.

- A) Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve çocuğum “Ortaokul Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlara Yönelik Kurdukları Geometri Problemlerinin İncelenmesi” çalışmasında katılımcı olmasına

☐ İzin veriyorum ☐ n vermiyorum

- B) Çalışmayı istediğim zaman yarıda kesip bırakabileceğimi biliyorum ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını

☐ Kabul ediyorum. ☐ kabul etmiyorum

Baba Adı-Soyadı.....

Anne Adı-Soyadı.....

İmza

İmza

.....

EK-5 Problem Kurma Testi Uzman Görüşü

EK- 6 Problem Kurma Testi

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçme aracı, ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. **Toplanan bilgiler yalnızca bu araştırmada kullanılacak ve gizli tutulacaktır.**

Ölçme aracı üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde sizden verilen problemlere benzer problemler oluşturmanız, ikinci bölümde ise verilen durumlardan yararlanarak problemler kurmanız ve son bölümde verilen ifadelere uygun problemler oluşturmanız istenmektedir.

- Yazdığınız problemler açık ve anlaşılır olmalı,
- Problemler, verilenler ve istenenlerden oluşmalı,
- Açık bir soru cümlesi içermelidir.

Bu süreçte herhangi bir kaynaktan (ders kitapları, yardımcı kitaplar, internet siteleri vb.) faydalanmamanız, sadece mevcut bilgi birikiminizi ve deneyimlerinizi kullanarak problemler kurmanız beklenmektedir.

Yanıtsız soru bırakmamanızı dilerim. Araştırmama yapacağınız katkı için şimdiden teşekkür ederim.

Elif ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Öğrencisi

BİRİNCİ BÖLÜM



Bir ağacın boyunu ölçmek için ayna ve 130 cm uzunluğundaki sopa kullanılmıştır. Sopa, ağaçtan 960 cm uzağa, 10 cm derine gömülmüştür. Ayna ise sopanın üst noktası ile ağacın üst noktasını aynı hizada görecektir. Buna göre ağacın boyu kaç m'dir?

1. Yukarıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz. (Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği)

2.



Tüm ticari binaların şindeki eğimler, engelli veya tekerlekli sandalye kullanıcıları ile bastonlu kişilerin rahat ve güvenli geçişini sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Bunun için girişler, basamaksız olarak en fazla %5 eğimli olacak şekilde düzenlenmelidir. %5 eğim olması rampanın yerden yüksekliğinin, yere bitişik kenarının uzunluğuna oranının 1/20 olması demektir.

Siz de eğim tanımından yararlanarak ve yukarıda verilenleri dikkate alarak orantısal durum içeren bir geometri problemi kurunuz. (Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği)

İKİNCİ BÖLÜM

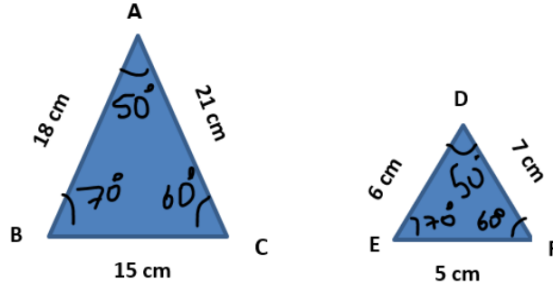
3.

$$\frac{120}{160} = \frac{x}{x+40}$$

Çözüm yolu yukarıda verilen orantısal durum içeren bir geometri problemi kurunuz.

(Yarı yapılandırılmış problem kurma)

4. Aşağıda açıların ölçüleri ve kenar uzunlukları verilen üçgenler arasında bulunan ilişkiyi dikkate alacak şekilde bir problem kurunuz. (Yarı-yapılandırılmış problem kurma)



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

5. “Açıların ölçüleri eşit, karşılıklı kenarları orantılı olan çokgenlere benzer çokgenler denir” verilen bilgiye göre orantısız durum içeren bir geometri problemi kurunuz. (Serbest problem kurma)
6. Orantısız durum içeren bir geometri problemi kurunuz. (Serbest problem kurma)

EK: 7 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Merhaba, ismim Elif Öztürk. İstanbul Medeniyet Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı Yüksek Lisans öğrencisiyim. Daha önce yapmış olduğumuz problem kurma testi ile ilgili görüşlerini alabilmek adına sana yönelmek istediğim sorularım olacaktır. Görüşmemiz kayıt altında olacaktır. Görüşmeyi istediğiniz zaman bitirme hakkın bulunmaktadır. Görüşmede toplam soru 11 sorulacaktır.

Görüşme Soruları:

1. Orantılı ya da orantısız durumlar deyince aklına ne geliyor? Açıklar mısın?
2. Orantısız durumlar deyince aklına geometri ile ilgili hangi konu ya da konular geliyor?
3. Geometri problemlerinde orantılı durumlar olabilir mi? Örnek verebilir misin?
4. Bir geometri problemi ile karşılaştığın zaman varsa içindeki orantılı durum dikkatini çeker mi? Örnek vererek açıklar mısın?

Kenar bulmalarda birinin kenarlarını verip diğer kenarları bulduruyor ya

5. Daha önce hiç problem kurma çalışmaları ile ilgili bir deneyimin oldu mu? Hangi konu ya da konular üzerine Açıklar mısın?

Şimdi sana sorduğum her bir problem kurma durumu için aşağıdaki soruları soracağım;

6. Problem kurma durumunda neler yaptın adım adım anlatır mısın?
7. Daha önce bu türden problem kurma çalışması yaptın mı? Açıklar mısın?
8. Problemi kurarken zorlandın mı? Seni en çok zorlayan şey neydi? Açıklar mısın?

(Yanıt evet ise; Neden zorladın peki açıklar mısın?)

9. Çalışmayı yapmadan önce geometri problemleri içindeki orantısal durumları fark ediyor muydun? Açıklar mısın?
10. Bu çalışmada orantısal geometri problemi kurmak bir farkındalık yarattı mı sende? Açıklar mısın?
11. Orantısal durumları geometri konusunu ilişkilendirebildin mi sence? Açıklar mısın?

Sormak ya da söylemek istediğin başka bir şey var mı?

Katıldığın için teşekkür ederim...

EK-8 Orantısal Akıl Yürütme Çalışmaları Örnek Çalışma Kâğıdı

ORANTISAL AKIL YÜRÜTME ÇALIŞMALARI- 1.HAFTA

Aşağıda verilen durumları orantısal olup olmamasına göre belirleyiniz.

1. 1 kg portakal 5 TL ise, 2 kg portakal 10 TL dir.

☐

Orantısal

☐

Orantısal değil

2. 1 saatte 60 km yol alan bir araç 3 saatte 180 km yol alır.

☐

Orantısal

☐

Orantısal değil

3. Yaşımız arttıkça boyumuz uzar. O halde yaşımız şimdikin 2 katı olduğunda boy uzunluğu da 2 katına çıkar.

☐

Orantısal

☐

Orantısal değil

4. Bir işi 3 işçi 15 günde bitiriyorsa, 5 işçi 9 günde bitirir.

☐

Orantısal

☐

Orantısal değil

5. Bir makine çamaşır 2 saatte kuruyorsa 2 makine çamaşır 4 saatte kurur.

☐ Orantısal

☐ Orantısal değil

6. 100 km/sa hızla 4 saatte gidilen yol, 50 km/sa hızla 8 saatte gidilir.

☐ Orantısal

☐ Orantısal değil

7. Bir tavuk bir kamptaki yemi kaç gün yerse tavuk sayısı arttıa yemin yetme süresi kısalır.

☐ Orantısal

☐ Orantısal değil

8. 3 dilim kekteki çeker miktarı, 1 dilim kekteki çeker miktarından daha azdır.

☐ Orantısal

☐ Orantısal değil

Aşağıda verilen problemler bir oran-orantı problemi oluşturur mu?

Aırlayınız. Orantısal problem olduğunu düşünüyorsanız gerekli çözüm yolunu gösteriniz.

1- Bir çırağın çalışma hızı ustasının çalışma hızının $\frac{1}{3}$ 'i kadardır. Çırağın tek başına 12 günde yaptığı bir işi ustası kaç günde yapar?

2-Kuzey 480 TL değerindeki oyuncak uçağı almak için annesinden her hafta kumbarasına para atmasını istemektedir. Annesi ise Kuzey'e her gün kumbarasına 1 TL atması karşılığında her hafta kendisinin de 5 TL atacağını söylemiştir. Bu durumda uçak parasını biriktirmek için annesi kaç TL katkıda bulunmuş olur?

3-Kare şeklinde börek yapmak isteyen Elif Hanım evdeki tepsilere bakıyor ve elinde 30 cm x 40 cm'lik bir tepsi ve 40 cm x 50 cm'lik bir tepsi daha olduğunu görüyor. Bu tepsilerden hangisi daha kareseldir?



1.bardak:

2 portakal + 4 su bardağı su



2.bardak:

4 portakal + 6 su bardağı su

4- Yukarıda verilen portakallar özdeş olduğuna göre hangi bardaktaki portakal suyu daha portakal aromalıdır?

5-) Aşağıda tabloda verilen boşlukları tamamlayınız. Veriler arasında nasıl bir ilişki olduğunu söyleyiniz.

Tablo: Domates miktarına göre salça miktarı

Salça miktarı (kg)	3	4		10
Domates miktarı (kg)	9		18	

Tablo: İşçi sayısına göre bir işin bitme süresi

İşçi sayısı	8		4	
İşin Bitme Süresi	10	5		2

6) Şekilde ölçüleri verilen fotoğrafı belli bir oranda büyütüp duvarına asmak isteyen Elif'in fotoğrafın bir kenarını 16 cm olarak belirlerse diğer kenarı kaç cm olabilir?

8 cm



10 cm



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Elif ÖZTÜRK

EĞİTİM

Derece

Kurum

Mezuniyet Yılı

Lisans

İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

2006

İŞ TECRÜBESİ

Tarih	Kurum	Görev
2007 (Halen)	Millî Eğitim Bakanlığı	İlköğretim Matematik Öğretmeni

YAYINLAR

Şimşek İ., Koçdağ S., Kaptan E. (2006). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi: Diziler Örneğinin Uygulanması. *Ulusal Matematik Eğitimi Öğrenci Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi.*