

**T.C.**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ**  
**PROBLEMİ KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mehmet Ertürk GEÇİCİ**

**Diyarbakır, 2018**

**T.C.**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ**  
**PROBLEMİ KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mehmet Ertürk GEÇİCİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aydın**

**Diyarbakır, 2018**

## KABUL ve ONAY

D.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 21 / 06 / 2018

Başkan : Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ



Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AYDIN



Üye : Doç. Dr. Kemal ÖZGEN



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. İlhami BULUT

Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.



Mehmet Ertürk GEÇİCİ

21 / 06 / 2018

## ÖNSÖZ

Bu araştırma sürecinin başından sonuna kadar desteğini hiç esirgemeyen, değerli görüş ve fikirleri ile yolumu aydınlatan, yardımlarıyla bana güç veren değerli hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AYDIN'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana farklı bakış açıları kazandıran, bu uzun yolculukta ufkumu genişleten, bu araştırmanın ortaya çıkmasında ve gerçekleştirilmesinde bilgilerini ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Kemal ÖZGEN'e,

Araştırma sürecinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalında görev yapan hocalarıma,

Eğitim-öğretim hayatım boyunca bugünlere gelmemi sağlayan ve üzerimde emeği olan bütün öğretmenlerime,

Dostlukları, sevgileri ve destekleri ile her zaman yanımda olan birbirinden değerli arkadaşlarıma,

Hem hayatım hem de çıktığım bu yolculuk boyunca bana cesaret veren, attığım her adımda beni hep destekleyen, hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan ve sevgilerini her zaman yanımda hissettiğim başta sevgili annem ve babam olmak üzere bütün aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Mehmet Ertürk GEÇİCİ

Diyarbakır, 2018

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	5
1.3. Araştırmanın Önemi .....	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
1.5. Varsayımlar .....	8
1.6. Tanımlar .....	8
<b>BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>9</b>
2.1. Problem Kurma .....	9
2.2. Problem Kurma Türleri .....	11
2.3. Kurulan Problemleri Değerlendirme .....	16
2.4. Matematik Dersi Öğretim Programlarında Problem Kurma .....	22
2.5. Geometride Problem Kurma .....	29
2.6. Geometri Öz-Yeterlik İnançları.....	31
2.7. İlgili Araştırmalar .....	33
2.7.1. Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar .....	33
2.7.2. Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar .....	37
<b>BÖLÜM III: YÖNTEM</b> .....	<b>42</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	42
3.2. Çalışma Grubu.....	44
3.3. Veri Toplama Araçları.....	46

3.3.1. Geometri Problemi Kurma Testi.....	47
3.3.2. Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği.....	49
3.3.3. Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu.....	50
3.4. Verilerin Toplanması.....	51
3.5. Verilerin Analizi.....	52
3.5.1. Geometri Problemi Kurma Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi	53
3.5.1.1. Problem Kurma Becerilerini Değerlendirmeye Yönelik Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı.....	53
3.5.2. Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu İle Elde Edilen Verilerin Analizi.....	57
3.5.3. Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu İle Elde Edilen Verilerin Analizi.....	58
<b>BÖLÜM IV: BULGULAR.....</b>	<b>60</b>
4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	60
4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	62
4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	71
4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	72
4.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	86
4.5.1. Öğrencilerin Üçgenlere Yönelik Kurduğu Problemlerde Karşılaştıkları Güçlükler.....	87
4.5.2. Öğrencilerin Problem Kurma Durumlarına Göre Karşılaştıkları Güçlükler.....	89
4.5.3. Öğrencilerin Üçgenler Alt Öğrenme Alanında Yer Alan Konulara Göre Karşılaştıkları Güçlükler.....	91
4.5.4. Öğrencilerin Geometri Öğrenme Alanında Yer Alan Alt Öğrenme Alanlarına Göre Karşılaştıkları Güçlükler.....	94
4.5.5. Öğrencilerin Matematik Dersinde Problem Kurmanın Faydaları İle İlgili Görüşleri.....	95
<b>BÖLÜM V: TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>98</b>
5.1. Farklı Problem Kurma Durumlarına Yönelik Tartışma ve Sonuç.....	98
5.2. Cinsiyet ve Aile Eğitim Durumları Açısından Problem Kurma Becerilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç.....	105
5.3. Başarı Durumları Açısından Problem Kurma Becerilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç.....	106
5.4. Geometri Öz-Yeterlik İnançları Açısından Problem Kurma Becerilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç.....	107
5.5. Öğrencilerin Problem Kurmaya Yönelik Görüşleri Açısından Tartışma ve Sonuç.....	108

<b>BÖLÜM VI: ÖNERİLER .....</b>	<b>111</b>
6.1. Eğitim Çalışanlarına Yönelik Öneriler .....	111
6.2. Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	112
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>113</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>130</b>
EK-1: KİŞİSEL BİLGİ FORMU .....	131
EK-2: GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ.....	132
EK-3: GEOMETRİ PROBLEMİ KURMA TESTİ -1- .....	133
EK-3'ÜN DEVAMI: .....	135
GEOMETRİ PROBLEMİ KURMA TESTİ -2-.....	135
EK-4: PROBLEM KURMA BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK DERECELENDİRİLMİŞ PUANLAMA ANAHTARI .....	137
EK-5: PROBLEM KURMAYA YÖNELİK GÖRÜŞME FORMU .....	138
EK-6: ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ .....	139
EK-7: ÖLÇEK KULLANIM İZİNİ.....	140
EK-8: ÖZGEÇMİŞ.....	141



## ÖZET

### **Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerilerinin İncelenmesi**

Bu araştırmanın amacı, sekizinci sınıf 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 koymaktır.

Bu amaç doğrultusunda, araştırmanın yöntemi olarak nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan 151 öğrenci oluşturmuştur. Ayrıca 8 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarını içeren toplam 6 açık uçlu sorudan oluşan “Geometri Problemi Kurma Testi” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Geometri Problemi Kurma Testi, sekizinci sınıf öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan üçgenler ve eşlik-benzerlik alt öğrenme alanlarına yönelik olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin geometri öz-yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen “Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca, “Kişisel Bilgi Formu” ve “Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Öğrencilerin kurdukları problemlerin analizi için Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) tarafından geliştirilen bir analitik rubrik kullanılmıştır. Bu rubrikte, yedi adet değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Nicel verilerin analizi alt problemler doğrultusunda t-testi, tek yönlü varyans analizi ve regresyon analizi kullanılarak yapılmıştır. Nitel veriler ise betimsel analiz ve içerik analizi kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlardan biri araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerindeki başarılarının biraz düşük olmasıdır. Öğrenciler bu durumla ilgili olarak probleme uygun sayılar yazmanın zor olduğu görüşünü

belirtmişlerdir. Bunun sebebi olarak; öğrencilerin problem kurarken çözümünü de düşünmeleri ve problem kurma etkinliklerine yabancı kalmaları başta gelmektedir. Bunun yanında öğrencilerin rubrikte yer alan kriterlere göre yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha fazla güçlük yaşadıkları belirlenmiştir.

Araştırmada öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği ancak anne-baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının hem genel akademik başarılarına göre hem de matematik dersindeki başarılarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin geometri öz-yeterlik inançlarının, geometri problemi kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür. Ayrıca görüşme yapılan bütün öğrenciler, matematik derslerinde problem kurma etkinlikleri yapmanın faydalı olacağını ifade etmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Akademik başarı, geometri öz-yeterlik inançları, geometri problemi kurma, ortaokul öğrencileri, problem kurma durumları

## ABSTRACT

### **An Investigation of Eighth Grade Students' Skills at Geometry Problem Posing**

The aim of this research is to investigate the eighth grade students' skills at geometry problem posing in different problem posing situations, to examine these skills in terms of gender, parental education status, general academic success, mathematics course success and self-efficacy beliefs toward geometry and to reveal what the students' views on problem posing and the difficulties they encounter during problem posing.

For this aim, a mix method was used in which qualitative and quantitative methods were used together as a research method. The research sample consisted of 151 students who were studying in the eighth grade. There were also interviews with 8 students. The "Geometry Problem Posing Test", consisting of a total of 6 open-ended questions, including free, semi-structured and structured problem posing situations developed by the researcher, was used as a data collection tool. The Geometry Problem Posing Test was prepared about the sub-learning domains of triangles and congruent-similarity in the domain of geometry and measurement learning in the eighth grade teaching program. "Self-Efficacy Scale Toward Geometry" developed by Cantürk-Günhan and Başer (2007) was used to determine self-efficacy beliefs toward geometry of the students. In addition, "Personal Information Form" and "Interview Form for Problem Posing" were used as data collection tools.

An analytical rubric, developed by Özgen, Aydın, Geçici and Bayram (2017), was used for the analysis of the problems that students posed. In this rubric, there are seven evaluation criteria. Analysis of the quantitative data was conducted using t-test, one-way analysis of variance and regression analysis in direction of sub-problems. Qualitative data were analyzed using descriptive analysis and content analysis.

One of the results obtained in the research is that the students who participated in the research have a slightly low success in the geometry problem posing. Students have stated that it is difficult to write the appropriate numbers about problem for this situation. One of the reason of this situation is that the students think about the solution of the problem and they are foreign to problem posing activities. In addition, it has been

determined that students have more difficulty in structured problem posing situations according to criteria in the rubric.

In this research, it was found that the students' geometry problem posing test scores did not show difference significantly in terms of gender, but they showed difference significantly in terms of parents' educational status. It was determined that students' geometry problem posing test scores show a significant difference according to both general academic success and mathematics success. It has also been found that students' self-efficacy beliefs toward geometry are a significant predictor of geometry problem posing skills. In addition, all the students interviewed stated that it would be useful to make problem posing activities in mathematics courses.

**Keywords:** Academic success, geometry self-efficacy beliefs, geometry problem posing, middle school students, problem posing situations

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa No

<b>Tablo 1.1.</b> Problem çözümede aşamalar ve kritik davranışlar .....	2
<b>Tablo 2.1.</b> 2009 İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı problem kurma çalışmaları içeren kazanımlar .....	23
<b>Tablo 2.2.</b> 2013 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı problem kurma çalışmaları içeren kazanımlar .....	25
<b>Tablo 2.3.</b> 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı problem kurma çalışmaları içeren kazanımlar.....	26
<b>Tablo 3.1.</b> Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları .....	45
<b>Tablo 3.2.</b> Öğrencilerin başarılarına göre dağılımları .....	45
<b>Tablo 3.3.</b> Öğrencilerin anne-baba eğitim seviyesi ile ilgili durumları .....	46
<b>Tablo 3.4.</b> Sekizinci sınıfta yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanındaki toplam kazanım sayısı ve testte yer alan madde sayıları .....	48
<b>Tablo 3.5.</b> Testin kapsadığı kazanımlar .....	49
<b>Tablo 3.6.</b> Ölçeğin alt boyutları ve cronbach alpha güvenirlik katsayıları .....	50
<b>Tablo 3.7.</b> Problem kurma durumlarının kodlanması .....	56
<b>Tablo 4.1.</b> Problem kurma durumları açısından öğrencilerin puanları .....	60
<b>Tablo 4.2.</b> Öğrencilerin geometri problemi kurma testlerindeki puanlarının ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları .....	61
<b>Tablo 4.3.</b> Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	62
<b>Tablo 4.4.</b> Anne eğitim durumları açısından öğrencilerin puanları .....	63
<b>Tablo 4.5.</b> Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları.....	64
<b>Tablo 4.6.</b> Baba eğitim durumları açısından öğrencilerin puanları.....	65

<b>Tablo 4.7.</b> Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları .....	66
<b>Tablo 4.8.</b> Genel akademik başarıları açısından öğrencilerin puanları .....	67
<b>Tablo 4.9.</b> Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının genel akademik başarılarına göre ANOVA sonuçları .....	68
<b>Tablo 4.10.</b> Matematik dersi başarıları açısından öğrencilerin puanları .....	69
<b>Tablo 4.11.</b> Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının matematik dersi başarılarına göre ANOVA sonuçları .....	70
<b>Tablo 4.12.</b> Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik puanlarının geometri problemi kurma becerilerini yordamasına yönelik basit regresyon analizi sonuçları....	71
<b>Tablo 4.13.</b> Matematik dilini kullanma açısından geometri problemi kurma becerileri .....	72
<b>Tablo 4.14.</b> Dil bilgisi ve ifade uygunluğu açısından geometri problemi kurma becerileri .....	74
<b>Tablo 4.15.</b> Kazanımlara uygunluk açısından geometri problemi kurma becerileri....	76
<b>Tablo 4.16.</b> Veri miktarı ve niteliği açısından geometri problemi kurma becerileri....	78
<b>Tablo 4.17.</b> Çözülebilirlik açısından geometri problemi kurma becerileri .....	80
<b>Tablo 4.18.</b> Özgünlük açısından öğrencilerin geometri problemi kurma becerileri ....	82
<b>Tablo 4.19.</b> Problemin öğrenci tarafından çözülmesi açısından geometri problemi kurma becerileri .....	84
<b>Tablo 4.20.</b> Görüşme yapılan öğrencilerin başarı durumları .....	86
<b>Tablo 4.21.</b> Öğrencilerin üçgenlere yönelik kurduğu problemlerde karşılaştıkları güçlükler .....	87
<b>Tablo 4.22.</b> Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarına göre karşılaştıkları güçlükler .....	89
<b>Tablo 4.23.</b> Öğrencilerin üçgenler alt öğrenme alanında yer alan konulara göre karşılaştıkları güçlükler .....	92

<b>Tablo 4.24.</b> Öğrencilerin geometri öğrenme alanında yer alan alt öğrenme alanlarına göre karşılaştıkları güçlükler .....	94
<b>Tablo 4.25.</b> Öğrencilerin matematik dersinde problem kurmanın faydaları ile ilgili görüşleri .....	96



## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil 2.1. “Olmaz ise ne olur?” stratejisine örnek bir problem kurma etkinliği.....	11
Şekil 2.2. Christou ve ark. (2005b) tarafından sunulan stratejilere örnekler.....	13
Şekil 2.3. Serbest problem kurma durumlarına örnek problem kurma etkinlikleri.....	14
Şekil 2.4. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarına örnek problem kurma etkinlikleri.....	15
Şekil 2.5. Yapılandırılmış problem kurma durumlarına örnek problem kurma etkinlikleri.....	16
Şekil 2.6. Silver ve Cai'nin (1996) kullandığı analiz şeması .....	17
Şekil 2.7. Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu'nun (2017) kullandığı problemleri sınıflama şeması .....	19
Şekil 3.1. Creswell'e (2014) göre yakınsayan paralel karma araştırma süreci.....	44
Şekil 3.2. Alt problemlere göre veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri .....	52
Şekil 3.3. Ö63-1 nolu etkinlik .....	56
Şekil 3.4. Ö12-3 nolu etkinlik .....	57
Şekil 4.1. Ö82-1 nolu etkinlik .....	73
Şekil 4.2. Ö93-3 nolu etkinlik .....	73
Şekil 4.3. Ö16-2 nolu etkinlik .....	75
Şekil 4.4. Ö73-3 nolu etkinlik .....	75
Şekil 4.5. Ö134-1 nolu etkinlik .....	77
Şekil 4.6. Ö34-3 nolu etkinlik .....	77
Şekil 4.7. Ö23-2 nolu etkinlik .....	79
Şekil 4.8. Ö87-2 nolu etkinlik .....	79
Şekil 4.9. Ö139-3 nolu etkinlik .....	81



<b>Şekil 4.10.</b> Ö7-3 nolu etkinlik .....	81
<b>Şekil 4.11.</b> Ö145-1 nolu etkinlik .....	83
<b>Şekil 4.12.</b> Ö47-2 nolu etkinlik .....	83
<b>Şekil 4.13.</b> Ö143-2 nolu etkinlik .....	85
<b>Şekil 4.14.</b> Ö36-1 nolu etkinlik .....	85



## BÖLÜM I: GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ilişkin problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlar yer almaktadır.

### 1.1. Problem Durumu

Günümüz eğitim anlayışı öğrencinin bilgi düzeyinin değerlendirilmesinden ziyade, bilginin birey için anlamlı ve yaşantısal hâle getirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu bağlamda, ülkelerin öğrencilerini sorumluluk sahibi, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerileri yüksek bireyler olarak hayata hazırlayan bir eğitim modeli uygulaması gerekmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Nitekim ülkemizde 2005 yılından itibaren çağdaş gelişmeler ışığında yeniden düzenlenen öğretim programları uygulamaya konulmuştur. Yapılandırmacılık yaklaşımı ile ele alınan öğretim programlarının en belirgin özelliği öğretmen merkezli eğitim yerine, öğrenci merkezli bir eğitimi öngörmesidir (Akpınar ve Aydın, 2007).

Umay, Akkuş ve Paksu (2006), 2005 matematik öğretim programının çağdaş matematik eğitimi anlayışını yansıttığını ve öğrenci merkezli matematik öğretimine teşvik eden bir vizyonu olduğunu belirtmişlerdir. Sonraki yıllarda öğretim programları, bilimsel gelişmeler, sosyal değişimler, toplumsal yenilikler veya farklı etkenlerden dolayı, değişime ihtiyaç duymuştur. Değişen öğretim programlarının da öğrenci merkezli yaklaşımı benimsedikleri görülmektedir (Baş, 2017).

Günümüz eğitim anlayışına matematik öğretimi açısından bakıldığında ise Altun (2014), matematik öğretiminin genel amacını; kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak ve ona problem çözme öğretmek karşılaştığı olayları problem çözme yaklaşımı çerçevesinde ele alan bir düşünce biçimi kazandırmak olarak tanımlamıştır. Öğretim programında da problem çözme becerilerinin üzerinde önemle durulması gerektiğinden ve problem çözenin matematik dersinin ayrılmaz bir parçası olduğundan bahsedilmektedir (MEB, 2009).

Problem çözme yoluyla öğrenciler matematiğin faydasını ve gücünü tecrübe edebilecekleri için problem çözme matematik müfredatı ile iç içe olmalıdır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Baki (2008), matematik eğitiminde öğrencilere gerekli becerileri kazandırmanın problem çözme yoluyla sağlanabileceğini vurgulamaktadır. Matematik eğitimi açısından önemli görülen problem çözme süreci ise Polya'ya (1973) göre 4 temel aşamadan oluşur:

- Problemi anlama
- Problemi uygun şekilde çözmek için planlama yapma
- Planı uygulayarak çözüme ulaşma
- Çözümü değerlendirme

Özsoy (2005), Polya'nın yukarıda ifade edilen dört aşamasını göz önüne alarak problem çözümedeki kritik davranışları Tablo 1.1.'de gösterildiği gibi belirlemiştir:

**Tablo 1.1.** Problem çözümede aşamalar ve kritik davranışlar

Aşamalar	Davranışlar
1. Problemin Anlaşılması	a. Probleme verilen ve istenenleri söyleme/yazma. b. Problemi kendi ifadesiyle söyleme/yazma. c. Probleme uygun şekil/şema çizme.
2. Problemin çözümünde kullanılacak matematik cümlesi (ilişkileri kurma, çözüm için plan yapma)	a. Problemin çözümünde kullanılacak matematik cümlesini yazma. b. Problemin sonucunu tahmin etme.
3. İşlemlerin yapılması	a. Problemin çözümünde kullanılacak işlemleri yapma.
4. Sonucun doğruluğunun kontrol edilmesi.	a. Problemin çözümünde başvuru işlemlerin sağlanmasını yapma. b. Sonucu tahmin edilenle karşılaştırarak sonucun doğru olup olmadığını nedenleri ile söyleme/yazma.

Yukarıda belirtilen davranışlar, Polya'nın problem çözme sürecine yönelik verdiği dört aşamanın bir özetidir ve çocukların gelişmişlik seviyelerine göre zor gelecek davranışlar atlanabilir (Altun, 2014: s.84). Gonzales (1994), Polya'nın problem çözme sürecinde ifade ettiği bu 4 adıma yeni bir adım eklemiştir ve 5. adım olarak çözülen probleme benzer bir problem kurma adımından bahsetmiştir. NCTM (1989), yayınladığı standartlar listesinde problem çözenin tüm sınıf seviyelerinde önemli olduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak, öğrencilerin kendi problemlerini kurmaları ve çözülen problemleri yeniden düzenlemeleri gerektiğini belirtmiştir. Abu-Elwan (2002) da çağdaş reform hareketlerinin sadece problem çözmeye vurgu yapmakla olmayacağını, aynı zamanda problem kurmaya da yer vermek gerektiğini ifade etmiştir.

Öğrenciler bir problemi farklı yollarla yorumladıkları durumlarda, farklı cevaplar bulabileceklerinden, zengin ve yararlı tartışmalar gerçekleşebilir. Bu sebeple sadece problemi çözmek değil, problemi kurmak, problemleri sınıflandırmak ve problemleri çözenin farklı yollarını bulmak da önemli etkinliklerdir (Walter, 1980). Olkun ve Toluk-Uçar (2014), problem çözenin başkalarının belirlediği problemleri çözenin dışında problemi fark etme, problemin sınırlarını ve özelliklerini belirleme, problemi tanıma ve problemi kurma gibi ön aşamaları da içerdiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda problem çözenin yanı sıra problem kurmanın da matematik öğretiminde öneme sahip olduğu söylenebilir.

Problem kurma, matematiksel düşünmeyi ve özellikle öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olabilecek yararlı bir sınıf etkinliği olarak görülmektedir (Cifarelli & Sevim, 2015). Singer, Ellerton ve Cai (2015), problem kurmanın okul matematiğinin önemli bir parçası olduğunu belirtmişlerdir. Problem kurmanın önemli görülmesinden dolayı bu alanda son yıllarda birçok çalışma yapılmıştır (Bonotto, 2013; Kar, 2016; Kılıç, 2013; Silber & Cai, 2017; Singer, Ellerton & Cai, 2015; Singer, Voica & Pelczer, 2017).

Günümüzde problem kurmayı matematik eğitiminde önemli konulardan biri olarak kabul eden Kontorovich (2009), problem kurma ile ilgili araştırmaların tarihsel süreçlerini üç döneme ayırmıştır:

- 1940'lı yıllardan itibaren başlattığı birinci dönemde, önde gelen matematikçiler tarafından yayınlanan çalışmalarda problem kurma matematiğin ayrılmaz bir parçası olarak ele alınıp değerlendirilmiştir.
- 1970'li ve 1980'li yıllarda matematik eğitimcileri, problem kurmayı öğrencilerin yaratıcılıklarını, problem çözme becerilerini ve muhakeme yeteneklerini geliştirecek bir öğrenme etkinliği olarak düşünmüşlerdir.
- 1989'dan günümüze kadar olan dönemde ise, NCTM'in (1989) problem kurma çalışmalarının sınıf içinde uygulanmasını teşvik etmesiyle, problem kurmanın önemi daha iyi anlaşılmış ve bu alanda yürütülen çalışmaların sayısında artışlar meydana gelmiştir.

Bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında ise ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini inceleyen birçok çalışma olduğu görülmektedir (Arıkan & Ünal, 2015; Bonotto, 2013; Cai, 1998, 2003; Çelik ve Yetkin-Özdemir, 2011; Dickerson, 1999; Ekici, 2016; Ngah, Ismail, Tasir & Said, 2016; Nicolaou & Philippou, 2007; Singer, 2012; Tertemiz ve Sulak, 2013; Turhan ve Güven, 2014). Arıkan ve Ünal (2015) sekizinci sınıf öğrencilerinin dört işlem, kesirler ve geometrik ölçümler ile ilgili kurdukları problemleri incelemiştir. Cai (1998), Amerikalı ve Çinli altıncı sınıf öğrencilerinin dört işlem ve örüntü konularında problem çözme ve problem kurma etkinliklerini karşılaştırma yaparak incelemiştir. Çelik ve Yetkin-Özdemir (2011), yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Problem kurma ile ilgili yapılan çalışmalar örnekleme ya da çalışılan konuya göre farklılık göstermektedir.

Ortaokul öğrencileri ile yürütülen bu problem kurma çalışmalarında sayılar ve işlemler ya da cebir öğrenme alanları ile ilgili birçok çalışma (Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2009; Bonotto, 2013; Bunar, 2011; Cai, 1998; Stoyanova, 2005; Turhan ve Güven, 2014) yapılmasına karşın geometri öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmaların eksikliği dikkat çekmektedir. Bununla ilgili Chua ve Wong (2012), problem kurma konusundaki çalışmaların çoğunun aritmetik kelime problemleri ile ilgili olduğundan geometri problemi kurma konusundaki bilgi birikiminin sınırlı kaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca Walter (1980), problem kurma ve çözme sayesinde öğrencilerin geometriyi, bir grup

tanım olarak bilmek, şekilleri tanımak ve sınıflandırmaktan daha fazlası olduğunu göreceklerini belirtmiştir. Problem kurmanın matematik eğitiminde önemli olduğunu belirten görüşler çerçevesinde, öğrencilerin geometriye yönelik kuracakları problemlerin incelenmesi de araştırılması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, farklı problem kurma durumlarında sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerini belirlemek, bu becerileri cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, genel akademik başarı, matematik dersi başarı ve geometriye yönelik öz-yeterlik inançları açısından incelemek ve öğrencilerin problem kurma hakkındaki görüşlerinin ve problem kurma sürecinde karşılaştıkları güçlüklerin neler olduğunu ortaya koymaktır. Araştırmanın amacı doğrultusunda, aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri; cinsiyete, anne-baba eğitim durumuna, öğrencilerin genel akademik başarısına ve matematik dersi başarısına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları, geometri problemi kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?
4. Sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma becerileri nasıldır?
5. Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma hakkındaki görüşleri ve problem kurma sürecinde karşılaştıkları güçlükler nelerdir?

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Matematik derslerinde problem kurmanın, matematik eğitiminin bir amacı ya da bir öğretim stratejisi olarak uygulanabileceği ifade edilmektedir (Kilpatrick, 1987). Kılıç (2013), derslerde problem çözme etkinliklerinin yanında problem kurma etkinliklerine

de yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde problem kurma etkinlikleri sınıflarda uygulanarak geniş bir yelpazede problem kurma etkinliklerinin yapılması önerilmektedir (Leung & Silver, 1997).

Sınıflarda problem kurma etkinliklerinin uygulanmasının önerilmesini problem çözme ve problem kurma arasında güçlü ilişkiler (Cai, 1998; Cai & Hwang, 2002; Silver & Cai, 1996) olmasına bağlayabiliriz. Bunun yanında problem kurmanın, özgün fikirler oluşturma noktasında öğrencileri cesaretlendirebileceği ifade edilmektedir (Brown & Walter, 2005). Kar (2014), problem kurmanın kavramsal anlama, yaratıcılık, problem çözme ve muhakeme becerileriyle ilişkili olduğunu ve derslerin problem kurma etkinlikleri ile yürütülmesinin bu becerilerin gelişimine katkı sağlayacağını belirtmiştir. Bunun yanında öğrencilerin kurdukları problemler, sahip oldukları matematiksel anlayışları, becerileri ve inançları yansıtmaktadır (Toluk-Uçar, 2009).

Problem kurma temelli bir eğitimin ya da problem kurma yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiği (Abu-Elwan, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010; Cifarelli & Cai, 2006; Turhan ve Güven, 2014) belirtilmektedir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ve davranışlarında olumlu yönde farklılıklar olduğu (Turhan ve Güven, 2014) ifade edilmiştir. Ayrıca problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin analiz, sentez ve tümevarımsal düşünme gibi ileri düzey zihinsel becerilerinin gelişimini desteklediği (Cai, 2003; Silver, 1997) ve motivasyonu artırdığı (English, 1997) belirtilmektedir. Görüldüğü gibi problem kurma etkinliklerinin sınıflarda uygulanmasının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimine çeşitli katkıları olduğu söylenebilir.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde; son yıllarda problem kurma ile ilgili yapılan çalışmaların sayısında artış olduğu görülmektedir. Ancak yapılan çalışmalarda genellikle sayılar ve işlemler (Bonotto, 2013; Bunar, 2011; Cai, 1998; Stoyanova, 2005), kesirler (Atalay ve Güveli, 2017; Bunar, 2011; Kar ve Işık, 2015, Toluk-Uçar, 2009; Turhan ve Güven, 2014), kümeler (Bunar, 2011; Şengül ve Katrancı, 2012), oran-orantı (Bayazit ve Kırnep-Dönmez, 2017; Çelik ve Yetkin-Özdemir, 2011), olasılık (Silber & Cai, 2017; Yıldız ve Baltacı, 2015) ve cebirsel ifadelere (Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2009; Ünlü ve Aktaş, 2017) odaklanıldığı fark edilmiştir. Hem yurt içi hem

de yurt dışı literatürde geometri öğrenme alanına yönelik çalışmaların (Abu-Elwan, 2011; Chua & Wong, 2012; Kanbur, 2017; Lavy & Shriki, 2010; Singer, Voica & Pelczer, 2017; Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017; Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017) azlığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmanın söz konusu alanda yaşanan eksikliği gidermek adına bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alanyazın da problem kurma ile ilgili çeşitli sınıflandırmalar bulunmaktadır (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi & Sriraman, 2005b; Silver & Cai, 1996; Stoyanova & Ellerton, 1996). Bu çalışma da Stoyanova ve Ellerton'ın (1996) sunduğu serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarına yönelik bir araştırma yapılmıştır. Literatürde farklı problem kurma durumlarını birlikte inceleyen çalışmalar sınırlılık göstermektedir (Çarkçı, 2016; Kılıç, 2013; Kırap-Dönmez, 2014; Ngah ve ark., 2016). Söz konusu nedenlerle bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma becerileri incelenmiştir. Bu becerilerin, eğitimde önemli olduğu düşünülen başarı, cinsiyet, aile eğitim durumu, öz-yeterlik inançları gibi değişkenlerle ilişkisi de araştırılmıştır.

Sunulan çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin nicel yöntemler kullanılarak bazı değişkenlerle ilişkisinin incelenmesinin yanı sıra nitel yöntemler kullanılarak bu beceriler derinlemesine de araştırılmıştır. Bu nedenle, çalışmadan elde edilen bulguların ve ulaşılan sonuçların ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri hakkında aydınlatıcı bilgiler ortaya koyacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Çalışmanın Sınırlılıkları**

Bu çalışmanın sınırlılıkları maddeler halinde aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

1. Bu çalışma 2017–2018 eğitim-öğretim döneminde Şanlıurfa ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Çalışma kapsamında geliştirilip kullanılan Geometri Problemi Kurma Testi, ortaokul sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programı ile sınırlıdır.



3. Bu araştırma geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik olarak sekizinci sınıf üçgenler ve eşlik-benzerlik alt öğrenme alanları ile sınırlıdır.

### 1.5. Varsayımlar

- Bu çalışmada, çalışmaya katılan öğrencilerin, çalışmacı tarafından geliştirilen Geometri Problemi Kurma Testine ve Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formuna gerçek ve içten yanıtlar verdiği varsayılmıştır.
- Bu çalışmada, çalışmaya katılan öğrencilerin, Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğini yanıtlarken gerçek beceri, duygu ve düşüncelerini içtenlikle ve samimi bir şekilde yansıttıkları kabul edilmiştir.
- Bu çalışmada, veri toplama süreci boyunca öğrencilerin birbiriyle iletişim kurmadıkları ve birbirlerinin fikirlerini etkilemedikleri varsayılmıştır.

### 1.6. Tanımlar

**Problem:** Kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin mevcut bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlara denir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014: s.42).

**Problem Çözme:** Çözüm yolunun önceden bilinmediği bir görevi yerine getirmek anlamına gelmektedir (NCTM, 2000: s.52).

**Problem Kurma:** Verilen bir durumun keşfedilmesi için yeni problemler üretme ya da mevcut bir problemi yeniden biçimlendirmektir (Silver, 1994: s.19).

**Öz-Yeterlik:** Kişinin muhtemel durumlarla başa çıkmak için gereken eylem planlarını organize etme ve yürütme becerisindeki inançlarını ifade eder (Bandura, 1995: s.2).

## BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde; problem kurma, problem kurma türleri, kurulan problemleri değerlendirme, problem kurmanın Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki yeri, geometride problem kurma ve geometri öz-yeterlik inançları ile ilgili kuramsal bilgiler ve bu konular ile ilgili yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmalar yer almaktadır.

### 2.1. Problem Kurma

Uluslararası literatürde “problem posing” olarak kullanılan ifade, ulusal literatürde “problem kurma”, “problem tasarımı”, “problem yazma” ve “problem oluşturma” şeklinde kullanılmaktadır (Katrancı, 2014). Yapılan bu araştırmada ise “problem kurma” ifadesinin kullanımı tercih edilmiştir.

Problem kurma, verilen bir durumun keşfedilmesi için yeni problemler üretme ya da mevcut bir problemi yeniden biçimlendirme anlamına gelmektedir (Silver, 1994). Stoyanova (1997), problem kurmayı, öğrencilerin matematiksel deneyimlerine dayanarak, somut durumlardan kişisel yorumlarını oluşturdukları ve bunları anlamlı yapılandırılmış matematik problemleri olarak biçimlendirdikleri süreç olarak tanımlamıştır. Aynı zamanda problem kurma, öğrencilerin gelişmesi için önemli olan üst düzey aktif öğrenme görevlerinden biridir ve daha yüksek dereceli sorgulama becerileri ile problem temelli öğrenme arasındaki bağlantıyı öneren bir terimdir (Nardone & Lee, 2011).

Matematik eğitimi alanında, problem kurma yaklaşımı, yalnızca öğrencilerin matematiksel düşüncesini anlamının bir aracı olarak değil, aynı zamanda matematiğin anlaşılması için bir araç olarak da görülmüştür (Cai & Middleton, 2015). Kilpatrick (1987), kişinin kendi matematik problemlerini keşfetme ve yaratma deneyiminin her öğrencinin eğitiminin bir parçası olması gerektiğinden bahsetmiştir. Çünkü öğrenciler, kendi problemlerini kurmaya teşvik edildiklerinde kendi öğrenmelerinde yeni ve daha aktif bir rol alırlar (Brown & Walter, 2005).

Cai (2003), problem kurmanın matematiksel keşfin anahtar bir elemanı olduğunu ifade etmiştir ve problem kurmanın öğrencilerin düşüncelerinin incelenmesine farklı perspektiflerden odaklandığını belirtmiştir. Bu konuda Tichá ve Hošpesová (2009), öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalar sonucunda, öğretmen adaylarının problem kurma çabalarının matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamalarına ve matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Problem kurma üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin bilgi (Yuan & Sriraman, 2011), problem çözme becerileri (Cai, 1998; Cai & Hwang, 2002; Lavy & Bershadsky, 2003), problem kurma becerileri (English, 1997; Lavy & Bershadsky, 2003), matematiksel düşünme (Cai, 2003; Silver, 1997) ve matematiğe yönelik eğilimleri (Dickerson, 1999; Kilpatrick, 1987; Silver & Cai, 1996; Turhan ve Güven, 2014) üzerine olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. Brown ve Walter (2005), bunların dışında problem kurmanın probleme cevap vermekten daha az korkutucu olduğundan dolayı matematik kaygısı ile baş etmek konusunda kritik bir bileşen olduğunu belirtmişlerdir.

Tertemiz ve Sulak (2013), farklı araştırma ve kaynaklarda (Cai, 2003; Cai & Hwang, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010; English, 1997; Gonzales, 1994; Silver & Cai, 1996) yer alan problem kurma becerisinin faydalarını aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir:

Problem kurma becerisi;

- Öğrencilerin problemi anlama ve çözme becerilerini geliştirir.
- Matematiğe karşı olumlu tutum sağlar.
- Öğrencilerin özerk öğrenenler olmalarına yardım eder.
- Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini artırır.
- Öğretmenler için öğrencilerin matematiksel kavramları ve süreçleri anlamalarını ölçmede kolaylıklar sağlar.
- Matematiksel durumların farkında olmalarına, matematiksel ifadelerin nasıl kullanılacağına ilişkin deneyim kazanmalarına yardımcı olur.
- Öğrencilerin merak duyma, esnek düşünme ve farklı düşünme becerilerini artırır.
- Öğrencilerin daha yaratıcı olmalarını sağlar.

## 2.2. Problem Kurma Türleri

Literatürde problem kurma sırasında kullanılabilecek bazı stratejilerden ve problem kurma durumlarından bahsedilmiştir. Bu bölümde bu stratejilerin ve problem kurma durumlarının neler olduğu açıklanacaktır.

Brown ve Walter (2005), problem kurarken “Olmaz ise ne olur?” (What if not?) stratejisini sunmuşlardır. Bu strateji de öğrencilere matematiksel bir cümle, teori, resim ya da problem verilir. Verilen cümlenin, teorinin, resmin ya da problemin özellikleri tanımlanır ve listelenir. Sonrasında öğrencilerden, oluşturulan listeden bir özelliği değiştirmeleri istenir (What if not?). Değiştirilen özellik ile ilgili soru sormaları ve problem kurmaları istenir. Devamında öğrenciler problem çözümüne ve analizine dâhil olurlar. Şekil 2.1.’ de bu stratejiye örnek olabilecek bir durum sunulmuştur.

Eni ve boyu tamsayı olan bir dikdörtgenin alanı  $120 \text{ cm}^2$ 'dir. Buna göre bu dikdörtgenin çevresi en az kaç cm'dir?

- Yukarıda verilen problemin özellikleri listelenir.
- Listelenen bir özellik değiştirilerek yeni problemler kurdurulabilir.
- Kurulan problemler analiz edilir.

**Örnek:** Eni ve boyu tamsayı olmasaydı ne olurdu? Şeklinde bir soru ile öğrencilerin yeni problemler kurmaları sağlanabilir.

**Şekil 2.1.** “Olmaz ise ne olur?” stratejisine örnek bir problem kurma etkinliği

Bu stratejinin aşamaları birkaç anahtar kelime ile aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Brown & Walter, 2005: s. 64):

- Aşama 0: Bir başlangıç noktası seçme
- Aşama 1: Nitelikleri listeleme
- Aşama 2: Olmaz ise ne olur? (What if not?)
- Aşama 3: Soru sorma ya da problem kurma
- Aşama 4: Problemleri analiz etme

Bununla birlikte, bu aşamalar listelendiği gibi bir sırada olamayabilir. Her bir aşama diğer aşamayı etkileyebilir. Her bir soru başka bir niteliği etkileyebilir ve her bir nitelik yeni bir soru doğurabilir (Brown & Walter, 2005).

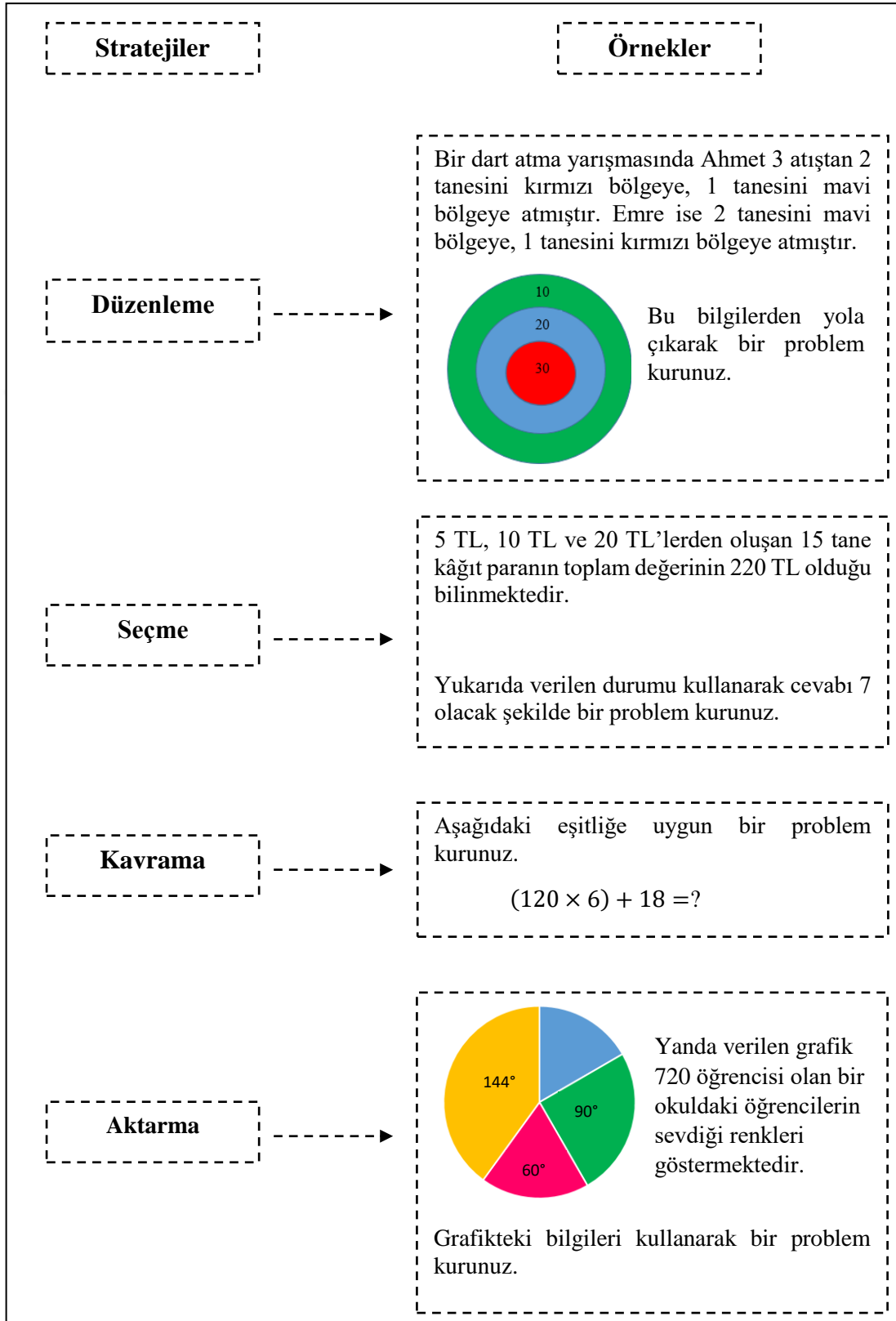
Silver (1994), problem kurmanın problem çözmenin farklı aşamalarında uygulanabileceğini belirtmiştir. Bu aşamalar; çözüm öncesi, çözüm süreci ve çözüm sonrası olarak ifade edilmiştir.

- Çözüm öncesi: Verilen bir durumdan ya da sunulan matematiksel bir ifadeden yeni bir problem kurulur.
- Çözüm süreci: Çözümü yapılmakta olan bir problem yeniden düzenlenerek problem kurulur.
- Çözüm sonrası: Çözümü yapılmış olan bir problemde alternatif problemler kurmak için var olan problemin şartları incelenir. Verilen problemin şartlarını ve içeriğini değiştirerek farklı koşullarda yeni problemler kurulur.

Christou ve ark. (2005b) tarafından geliştirilen problem kurma stratejileri aşağıdaki gibi verilmiştir:

- Düzenleme; nicel bilgiyi düzenlemede bir hikâye ya da resim verilerek problem kurdurulur.
- Seçme; nicel bilgiyi seçme, yanıtlara uygun problem kurma olarak ele alınmaktadır.
- Kavrama; nicel bilgiyi kavrama, matematiksel denklemler ya da hesaplamalara dayalı olarak problem kurmadır. İşlemlerin anlamını anlamayı gerektirir.
- Aktarma; nicel bilgiyi aktarma problemleri grafik, diyagram ya da tablolara bağlı olarak kurmadır.

Şekil 2.2.'de düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma stratejilerine örnekler verilmiştir.

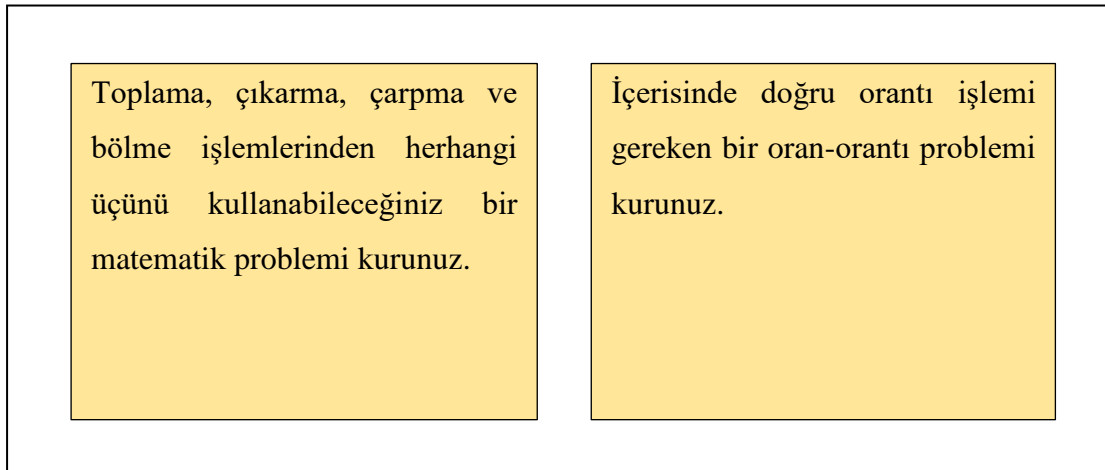


Şekil 2.2. Christou ve ark. (2005b) tarafından sunulan stratejilere örnekler

Ambrus (1997'den aktaran Yaman ve Dede, 2005) problem kurma becerisini kazanmaya yönelik 5 temel strateji önermiştir. Bu stratejiler şunları içermektedir:

- Olmaz ise ne olur?
- Verilen bir probleme birden fazla çözüm üretme.
- Analoji kullanma.
- Genelleme.
- Bir problemin çözümü için farklı temsiller kullanma.

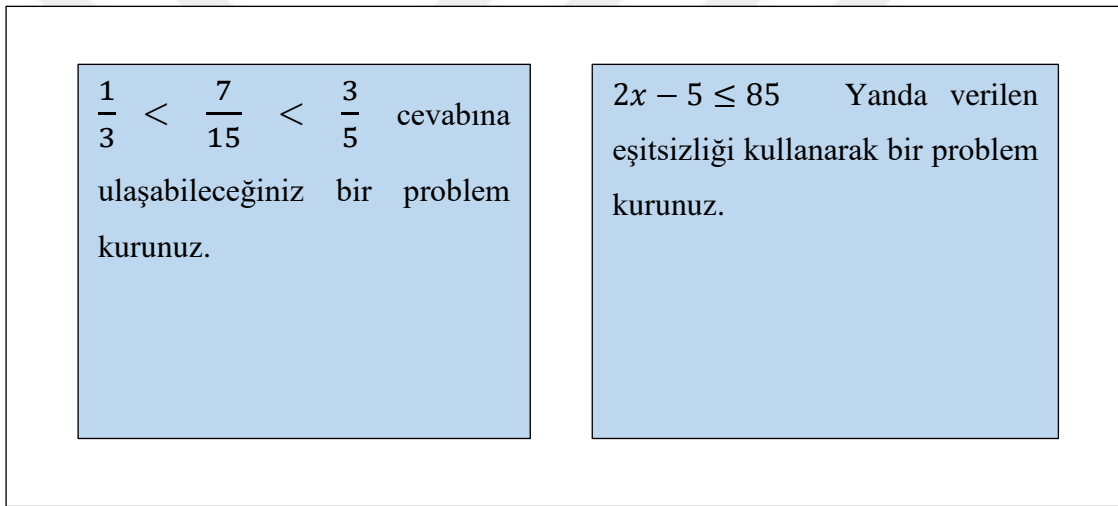
Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma durumlarını serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üçe ayırmıştır. Serbest problem kurma; öğrenciye verilen yapay ya da doğal bir durumdan bir problem kurmasının istenmesi durumudur (Stoyanova & Ellerton, 1996). Serbest problem kurmada öğrencilere problem verilmez, öğrencilerden doğal bir duruma bağlı olarak problem kurmaları istenir (Stoyanova, 2003). Matematik yarışına uygun bir problem oluştur ya da para kullanımıyla ilgili bir problem oluştur (Stoyanova, 2003) gibi örnekler serbest problem kurma durumlarına örnek olarak verilebilir. Bu etkinlikte sınırlandırma olmadan öğrenciler problem kurma çalışmaları yapabilmektedir (Kılıç, 2013). Şekil 2.3.'de serbest problem kurma durumlarına uygun örnekler sunulmuştur.



**Şekil 2.3.** Serbest problem kurma durumlarına örnek problem kurma etkinlikleri

Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları; öğrencilere açık bir durum verildiği ve bu durumda yer alan yapıyı keşfetmeleri istendiğinde bunu bilgi, beceriler ve kavramları ve daha önceki matematiksel deneyimlerinden elde ettikleri ilişkileri uygulayarak

tamamladıkları durumdur (Stoyanova & Ellerton, 1996). Yarı-yapılandırılmış durumlar; açık-uçlu problemler, çözümleri benzer olan problemler, özel teoremlerle ilgili olan problemler, verilen resimlerden üretilen problemler ve sözel problemlerdir (Abu-Elwan, 1999; Akay, 2006; Dickerson, 1999). Öğrencilere açık bir durum verildiğinde onlardan yapıyı keşfetmeleri ya da bilgilerini beceri, kavramlar ve önceki matematik deneyimlerinden edindikleri ilişkileri kullanarak bitirmeleri istenir (English & Watson, 2015; Stoyanova, 2003). Matematik sınıflarında yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarına örnek olarak özel bir çözüm yöntemi olan problemleri kurma, verilen resim ya da denklemlerden problem kurma çalışmaları söylenebilir (Kılıç, 2011). Şekil 2.4.'de yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarına uygun örnekler sunulmuştur.



**Şekil 2.4.** Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarına örnek problem kurma etkinlikleri

Yapılandırılmış problem kurma durumları; problem kurma etkinliklerinin özel bir probleme dayalı olarak gerçekleştirilme durumudur (Stoyanova & Ellerton, 1996). Yani iyi yapılandırılmış bir problem ya da problem durumu verilir ve verilmiş problem ya da çözüme uygun problem kurları istenir (Kılıç, 2011). Aşağıdaki problem kurma durumu örnek olarak verilebilir:

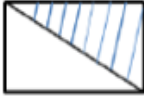
- “Dün gece kuzenin evinde bir parti vardı ve kapı zili 10 kere çaldı. Kapı zili ilk defa çaldığında sadece bir misafir geldi. Her kapı zili çaldığında bir önceki misafir sayısından 3 fazla misafir geldiğine göre 10. zil çaldığında kaç misafir gelmiş olur?” burada yer alan bilgiyi kullanarak yaratabildiğiniz kadar problem yaratınız (Stoyanova & Ellerton, 1996).



Şekil 2.5.'de yapılandırılmış problem kurma durumlarına uygun örnekler sunulmuştur.

Hüseyin aldığı soru bankasının ilk ay  $\frac{1}{5}$  'ini, ikinci ay  $\frac{4}{15}$  'ünü çözüyor. Buna göre, kitabın kaçta kaç kalmıştır?

Yukarıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz.



Yanda verilen dikdörtgen şeklindeki bir tarlanın kısa kenarının uzunluğu  $6\sqrt{2}$  m ve köşegen uzunluğu  $10\sqrt{2}$  m'dir. Taralı olan kısmın çevre uzunluğunu bulunuz.

Yukarıdaki örnekte olduğu gibi köklü sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren bir geometri problemi kurunuz.

Şekil 2.5. Yapılandırılmış problem kurma durumlarına örnek problem kurma etkinlikleri

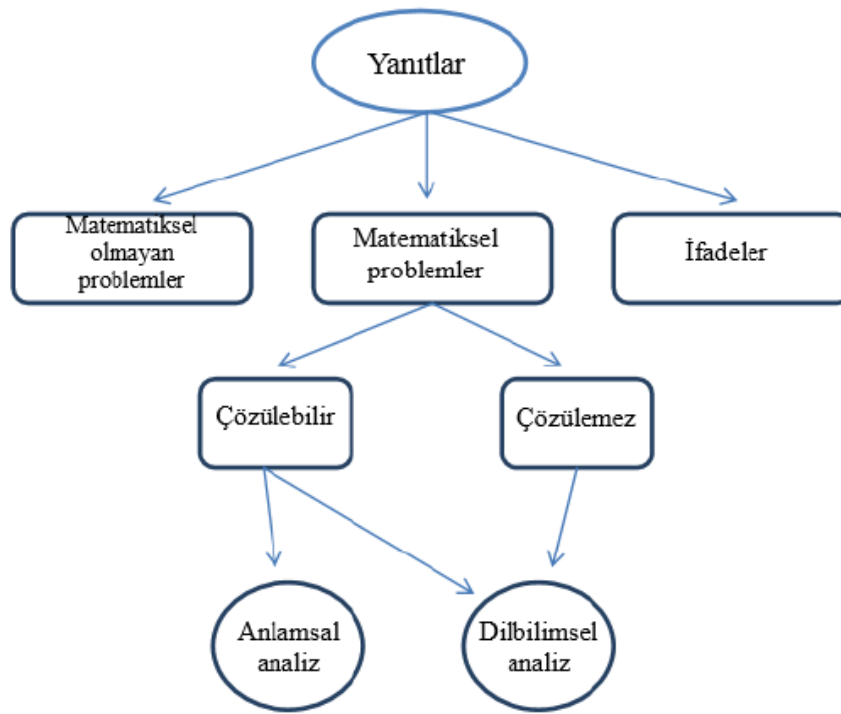
Bu çalışmada kullanılan problem kurma etkinlikleri Stoyanova ve Ellerton'ın (1996) sınıflandırmasında olduğu gibi serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarından oluşmaktadır. Ayrıca çalışmada sık sık söz edilen "farklı problem kurma durumları" ifadesi Stoyanova ve Ellerton'ın (1996) oluşturduğu sınıflandırmayı anlatmaktadır.

### 2.3. Kurulan Problemleri Değerlendirme

Problem kurmak, matematikte ve gerçek hayatta çok önemlidir ve bu da bu beceriyi etkin bir şekilde değerlendirme ihtiyacının olduğuna vurgu yapar (Cankoy & Özder, 2017). Bu yüzden, problem kurmanın yanı sıra kurulan problemlerin değerlendirilmesinin yapılmasının da önemli olduğu düşünülmektedir (Katrancı, 2014; Turhan ve Güven, 2014). Öğrencilerin problem kurma performanslarının geliştirilebilmesi için problem kurma etkinlikleri sonucunda elde edilen ürünlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sayede, problem kurma sürecinde dikkate alınması gereken uygulamalar belirlenebilmektedir ve uygulanan etkinliklerin amacına ulaşım ulaşmadığı ortaya çıkarılabilmektedir (Ergün, 2010). Bu da problem kurma sürecinin ve

bu süreçte kurulan problemlerin (ortaya çıkan ürünlerin) objektif bir şekilde değerlendirilmesi ile mümkün olabilmektedir (Katrancı, 2014).

Silver ve Cai (1996), ilköğretim öğrencilerine hikâye şeklinde aritmetik problem durumları vermişlerdir ve verilen hikâyedeki durumları kullanarak öğrencilerin problem kurma becerilerini incelemişlerdir. Kurulan problemleri; çözülebilirlik, dil, matematiksel karmaşıklık ve kurulan problemler arasındaki ilişkiyi ölçüt olarak aşağıda verilen çok adımlı veri kodlama şemasına göre değerlendirmişlerdir. Silver ve Cai'nin (1996) kullandığı analiz şeması Şekil 2.6.'da sunulmuştur.



**Şekil 2.6.** Silver ve Cai'nin (1996) kullandığı analiz şeması

Silver ve Cai (1996) kurulan problemleri öncelikle matematiksel problemler, matematiksel olmayan problemler ya da ifadeler olarak sınıflandırmışlardır. Diğer adımda matematiksel problem olarak kabul edilen problemleri çözülebilir ya da çözülemez olarak sınıflamaya devam etmişlerdir. Kodlama sürecinin son aşaması kurulan problemin karmaşıklığını incelemek ile ilgilidir. Burada 2 tür karmaşıklıktan bahsedilmektedir. Birincisi kurulan problemlerdeki dil yapıları, ikincisi ise problemlerde ifade edilen matematiksel yapılarıdır.

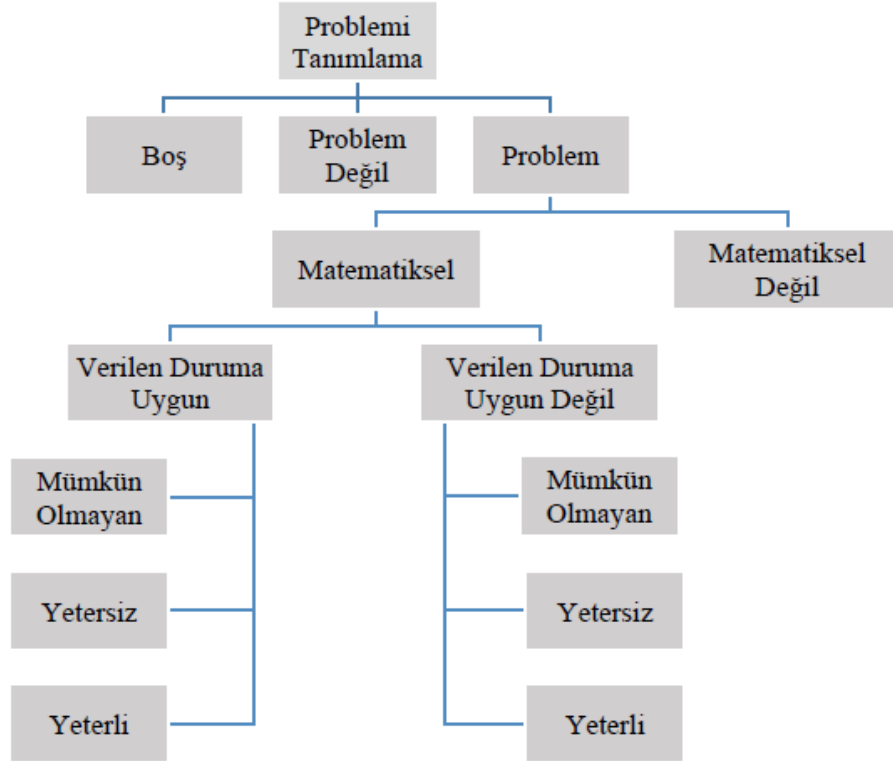
Silver ve Cai (2005), daha önceki (Silver & Cai, 1996) çalışmalarına ilave yaparak yeni bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, öğrencilerin kurdukları problemlerin değerlendirilmesi için bazı kriterlerin olması gerektiğinden söz edilmiştir. Bu değerlendirme kapsamında 3 temel kriter belirlemiştir. Bunlar; kurulan problemin sayısı, problemin orijinalliği ve problemin karmaşıklığıdır. Kurulan problemlerin sayısı; değerlendirme yapmak için tek bir kriter olmasa da bir şeyler anlatması bakımından önemli görülmektedir. Bu sayede öğrencilerin çalışmalarının ayırt edilebileceği belirtilmiştir. Problemin orijinalliği ile ilgili olarak öğrencilerin yaratıcılığını belirleyen bir kriter olduğundan bahsedilmiştir. Problemin özgün olup olmadığı belirlenirken tipik öğrenci cevaplarıyla karşılaştırma yapılabileceği ifade edilmiştir. Problemin karmaşıklığı kriteri ise problemin niteliği ile ilgilidir. Öğrencilerin ortaya koyduğu problemlerin karmaşıklığının farklı bakış açılarından incelenebileceği belirtilmiştir. Bunlardan birini problemde yer alan matematiksel ilişkilerin karmaşıklığı olarak belirtmişlerdir. Bir diğeri ise kurulan problemin zorluğu olarak düşünülmüştür. Ayrıca dil karmaşıklığının da problemin niteliğini belirlediğinden söz edilmektedir.

Gonzales (1994) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada hem problemi kuracak kişiye yol göstermesi açısından hem de kurulan problemlerin analiz edilmesi amacıyla bir kılavuz kullanmıştır. Toplamda 16 maddeden oluşan bu kılavuz; problemin açıkça ifade edilmesi, kullanılan dilin uygunluğu, problemin yaratıcı oluşu ve uygulanabilirliği, problemin özgünlüğü, problemin matematik seviye ve kavramlar açısından uygunluğu, problemin çözüm yolları ve çözümde kullanılan stratejiler gibi ölçütleri içermektedir.

Leung ve Silver (1997) öğretmen adaylarının aritmetiksel sorulardaki problem kurma süreçlerini inceleyerek problemleri sınıflama şeması geliştirmişlerdir. Bu çalışmada öğretmen adaylarından kendilerine verilen 4 farklı durumdan yola çıkarak problem kurmaları istenmiştir. Kurulan problemleri incelemek için üç adımlı bir süreç uygulanmıştır. İlk adımda yanıtların matematiksel problem olup olmadıklarına bakılmıştır. İkinci adımda matematiksel olduğu kabul edilen problemlerin mantıklı olup olmadığı incelenmiştir. Matematiksel olarak bakıldığında mantıksız veriler içeren ve herhangi bir akıl yürütmenin yapılamadığı sorular akla uygun olmayan sorular olarak sınıflandırılmıştır. Kalan problemler ise içerdiği bilgilerin yeterliliği ve bu problemlerin

çözümü sürecinde kullanılması gereken aritmetiksel işlemlerin sayısı açısından incelenmiştir.

Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017), literatürde yer alan çalışmalardan esinlenerek öğrencilerin kurdukları problemleri analiz etmek amacıyla problemleri sınıflama şeması geliştirmişlerdir. Geliştirilen şemada kurulan problemler tanımlanırken öncelikle boş, problem değil ve problem olarak kategorize edilmiştir. Tamamen yanıtsız veya birkaç ifade ile yazılıp bırakılan yanıtlar boş olarak ele alınmıştır. Problem olanlar ise matematiksel veya matematiksel olmayan şeklinde ayrılmıştır. Matematiksel olmayanlar, çözümü mümkün olmayan veya sonucu açık bir şekilde belli olan problemleri kapsamaktadır. Matematiksel olanlar ise dallara ayrılmıştır ve daha sonra her bir dal mümkün olmayan, yetersiz ve yeterli şeklinde kategoriler içermektedir. Verilen bilgiler ile çözümün bulunamayacağı yanıtlar mümkün olmayan, eksik verilerin eklenmesi halinde problemin çözümünün yapılabileceği yanıtlar yetersiz, verilen bilgiler ile çözüme ulaşılabilen yanıtlar ise yeterli olarak ele alınmıştır. Geliştirilen şema Şekil 2.7.'de sunulmuştur.



**Şekil 2.7.** Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu'nun (2017) kullandığı problemleri sınıflama şeması

Grundmeier (2003) çalışmasında iki farklı stratejiyi kullanarak kurulan problemleri değerlendirmiştir. İlk stratejide, bir problemin yeniden formüle edilmesi ile problem kurulması istenmiştir ve kurulan problemlerin değerlendirilmesinde, orijinal problem ile kurulan problem arasındaki ilişki dikkate alınmıştır. İkinci stratejide ise verilen problem durumundan problemler kurulması istenmiştir. Kurulan problemlerin değerlendirilmesinde; akla yatkınlığı, problemin yeterli bilgiyi içerip içermemesi ve problemin çözümü için gerekli işlem basamağı sayısı şeklinde belirlenen kriterler esas alınmıştır.

Albayrak, İpek ve Işık (2006) yaptıkları çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma ile ilgili becerilerini belirlemek amacıyla “problem kurma becerisi ölçme aracı” olarak isimlendirdikleri 5 sorudan oluşan ölçme aracını geliştirmişlerdir. Bu ölçme aracında, yer alan problem durumlarına göre öğrencilerden problem kurmaları istenmiştir. Kurulan problemler, hiçbir şey yazmama, verilen materyallerin tamamını kullanmama, yeni materyal ilave etme veya verilerden örnek oluşturma işlemleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde yüzde/frekans tekniği kullanılmıştır.

Ergün (2010) doktora tez çalışmasında kurulan fizik problemlerinin değerlendirilmesinde kullanılacak “problem tasarımı değerlendirme rubriği” ismini verdiği değerlendirme aracını geliştirmiştir. Geliştirilen rubrik altı alt boyuttan oluşmaktadır ve oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde; problemin anlaşılabilirliği, problemin fizik ilkeleriyle uyumu, problemin yapısı, sorulan soru sayısı, problemin türü ve problemin çözülebilirliği kriterleri dikkate alınmıştır.

Bunar (2011), öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde “boş”, “yanlış”, “kısmen doğru” ve “tam doğru” şeklinde dört kategori belirlemiştir. Öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde belirlenen bu kategoriler kullanılmıştır. Kurulan problemlerin çözümleri de benzer şekilde değerlendirilmiştir. Daha sonra her bir ifadeye sayısal bir değer (Boş-0, Yanlış-1, Kısmen Doğru-2, Tam Doğru-3) verilerek veriler kodlanmıştır.

Yıldız ve Özdemir (2015), matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemleri analiz etmek amacıyla bir puanlama yönergesi geliştirmişlerdir. Puanlama yönergesinde

değerlendirme kriterleri olarak; matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi ve ifade, düzeye uygunluk, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı, çözülebilirlik ve genel değerlendirme olmak üzere yedi kriter belirlenmiştir.

Kaba ve Şengül (2016), “Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği” ismini verdikleri bir rubrik geliştirmişlerdir. Çalışma, yedinci sınıf öğrencilerinin çalışma sayfaları, derslerdeki tartışmalar ve ilgili literatür dikkate alınarak yürütülmüştür. Öğrencilerin kurdukları problemleri değerlendirmek için geliştirilen rubrik, 4 boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; problem metni (dil ve anlatım), problemin matematik ilkeleriyle uyumu, problemin türü/yapısı, problemin çözülebilirliği şeklindedir.

Cankoy ve Özder (2017), ilköğretim öğrencilerinin problem kurma becerilerini değerlendirmek için bir rubrik geliştirmişlerdir. Geliştirilen rubrik; çözülebilirlik, mantığa uygunluk, matematiksel yapı, bağlam ve dil boyutlarına göre kurulan problemi puanlamaktadır. Araştırmacılar boyutları belirledikten sonra, her boyutun alt boyutlarını da belirlemişler ve puanlamayı 1 ve 0 kullanarak yapmışlardır.

Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017), ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini değerlendirmek amacıyla bir analitik rubrik geliştirmişlerdir. Geliştirilen rubrikte (Ek-4) problem kurma becerilerini değerlendirme kriterleri olarak; matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, kurulan problemin kazanımlara uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözülme durumu olmak üzere yedi kriter belirlemişlerdir. Rubrikte yer alan kriterler, 4 düzey esas alınarak puanlanmıştır. Ayrıca rubrik literatürde yer alan birçok kriteri kapsamaktadır. Buna örnek olarak;

- Matematiksel ifadelendirme (Gonzales, 1994; Stoyanova, 2005),
- Dil bilgisi ve anlatım (Arıkan ve Ünal, 2013; Cankoy & Özder, 2017; Gonzales, 1994),
- Kazanımlara uygunluk (Gonzales, 1994; Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017),
- Nitelik (Chang, Wu, Weng & Sung, 2012; English, 1998; Kaba & Şengül, 2016; Kılıç, 2013; Silver & Cai, 2005),

- Çözülebilirlik (Cankoy & Özder, 2017; Çelik ve Yetkin-Özdemir, 2011; Silver & Cai, 1996),
- Özgünlük (Chang ve ark., 2012; Gonzales, 1994; Silver & Cai, 2005),
- Problemin öğrenci tarafından çözülme durumu (English, 1998; Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017) verilebilir.

Bu araştırmada kurulan problemlerin analizinin yapılması için Özgen ve ark. (2017) tarafından geliştirilen analitik rubrik kullanılmıştır. Bu rubriğin ortaokul öğrencilerine yönelik olması ve matematik problemlerini farklı özellikleri bakımından değerlendirdiğinden dolayı kullanılması uygun bulunmuştur.

#### **2.4. Matematik Dersi Öğretim Programlarında Problem Kurma**

MEB; ilkokul, ortaokul ve liselerde bütün sınıf seviyelerindeki öğretim programlarının Talim ve Terbiye Kurulu tarafından Temmuz 2017'de onaylanarak 2017-2018 eğitim ve öğretim yılından itibaren kademeli bir şekilde uygulamaya konulacağını kamuoyuna duyurmuştur. Bunun devamında ise izleme değerlendirme çalışmaları yapılarak 2018 yılı Ocak ayında öğretim programlarında bazı güncellemeler yapmıştır. Yapılan güncelleme çalışmalarında genel olarak öğretim programlarının yapısının korunmasına özen gösterildiği belirtilmiştir. Bu çerçevede genel olarak öğretim programlarında redaksiyon ve tashih düzeyinde bir takım düzeltme ve düzenlemeler yapılmıştır.

Yayımlanan 2018 Matematik Dersi Öğretim Programına baktığımızda, ilkokul ve ortaokul öğretim programlarının tek çatı altında birleştirildiği görülmektedir. Ancak ilkokul ve ortaokul matematik dersi çerçevesinde öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarının farklı olduğu belirtilmiştir. Kademeli olarak kullanılacak olan program daha önceden kullanılmakta olan ilkokul (MEB, 2015) ve ortaokul (MEB, 2013) öğretim programlarıyla birlikte devam ettirilecektir. Bu açıdan, bu araştırmada hem 2013 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı hem de 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı problem kurmaya yer verilmesi açısından incelenmiştir. Ayrıca karşılaştırma yapabilmek amacıyla 2009 İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı da incelenmiştir.

2009 İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı sınıf düzeyi, öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımları problem kurma çalışmalarına yer vermesi bakımından incelenmiş ve Tablo 2.1.'de sunulmuştur.

**Tablo 2.1.** 2009 İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı problem kurma çalışmaları içeren kazanımlar

<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Öğrenme Alanı</b>	<b>Alt Öğrenme Alanı</b>	<b>Kazanım</b>
6	Sayılar	Doğal Sayılar	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.
6	Sayılar	Kesirler	Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.
6	Sayılar	Ondalık Kesirler	Ondalık kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.
6	Sayılar	Yüzdeler	Yüzde ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
6	Ölçme	Uzunlukları Ölçme	Düzlemsel şekillerin çevre uzunlukları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
6	Ölçme	Alanı Ölçme	Düzlemsel bölgelerin alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
6	Ölçme	Alanı Ölçme	Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
6	Ölçme	Hacmi Ölçme	Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
6	Ölçme	Sıvıları Ölçme	Sıvı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
6	Olasılık ve İstatistik	Olasılıkla İlgili Temel Kavramlar	Bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.



7	Sayılar	Tam Sayılarla İşlemler	Tam sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar.
7	Sayılar	Rasyonel Sayılarla İşlemler	Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar.
7	Sayılar	Oran ve Orantı	Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer ve kurar.
7	Ölçme	Dörtgensel Bölgelerin Alanı	Dörtgensel bölgelerin alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
7	Ölçme	Çemberin ve Çember Parçasının Uzunluğu	Çemberin ve çember parçasının uzunluğu ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
7	Ölçme	Dairenin ve Daire Diliminin Alanı	Dairenin ve daire diliminin alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
7	Ölçme	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı	Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
7	Ölçme	Geometrik Cisimlerin Hacmi	Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
8	Ölçme	Geometrik Cisimlerin Hacmi	Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
8	Ölçme	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı	Geometrik cisimlerin yüzey alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

Tablo 2.1.'e göre 2009 öğretim programında birçok alt öğrenme alanı içinde problem kurmaya yönelik kazanımlar olduğu görülmektedir. Problem kurmaya ait kazanımlar, 6. ve 7. sınıf ağırlıklı olmakla birlikte 8. sınıfta da yer almaktadır. Ayrıca öğretim programı boyunca problem çözme ile problem kurma birlikte ele alınmıştır.

2013 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı sınıf düzeyi, öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımları problem kurma çalışmalarına yer vermesi bakımından incelenmiş ve Tablo 2.2.'de sunulmuştur.

**Tablo 2.2.** 2013 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı problem kurma çalışmaları içeren kazanımlar

<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Öğrenme Alanı</b>	<b>Alt Öğrenme Alanı</b>	<b>Kazanım</b>
5	Sayılar ve İşlemler	Doğal İşlemler	Sayılarla Dört işlem içeren problemleri çözer. <i>(Doğal sayılarla en çok üç işlemli problemler ele alınır. Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
5	Sayılar ve İşlemler	Kesirlerle İşlemler	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>

Tablo 2.2. incelendiğinde problem kurmanın ortaokul matematik dersine yönelik sadece 2 tane kazanımın içinde yer aldığı görülmüştür. MEB (2009) öğretim programında ise problem çözme ile ilgili birçok kazanımın yanında “..... *problem çözer ve kurar.*” şeklinde ifade bulunmaktadır. Bu açıdan 2009 öğretim programında problem kurma ile problem çözmenin öğretim programı boyunca birlikte düşünüldüğü söylenebilir. Ancak, 2013 öğretim programında problem kurma çalışmalarına kazanımlar açısından gereken önem verilmemiştir.

2018 Matematik Dersi Öğretim Programı sınıf düzeyi, öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımları problem kurma çalışmalarına yer vermesi bakımından incelenmiş ve Tablo 2.3.'de sunulmuştur.

**Tablo 2.3.** 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı problem kurma çalışmaları içeren kazanımlar

<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Öğrenme Alanı</b>	<b>Alt Öğrenme Alanı</b>	<b>Kazanım</b>
1	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
1	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
2	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
2	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
2	Ölçme	Paralarımız	Paralarımızla ilgili problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
3	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(En çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.)</i>
3	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer. <i>(En çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.)</i>

3	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
3	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
3	Ölçme	Paralarımız	Paralarımızla ilgili problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
3	Ölçme	Tartma	Kilogram ve gramla ilgili problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
3	Veri İşleme	Veri Toplama ve Değerlendirme	Grafiklerde verilen bilgileri kullanarak veya grafikler oluşturarak toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
4	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(En çok üç işlem gerektiren problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
4	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(En çok üç işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.)</i>
4	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>

4	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer. <i>(En çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.)</i>
4	Ölçme	Çevre Ölçme	Şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamayla ilgili problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
4	Ölçme	Zaman Ölçme	Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
4	Ölçme	Tartma	Ton, kilogram, gram ve miligram ile ilgili problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
4	Ölçme	Sıvı Ölçme	Litre ve mililitre ile ilgili problemleri çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
4	Veri İşleme	Veri Toplama ve Değerlendirme	Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer. <i>(Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.)</i>
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 2.3.'de görüldüğü gibi ilkokul ve ortaokul öğretim programlarını tek çatı altında birleştiren 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı, problem kurmaya yönelik kazanımlar açısından farklılık göstermektedir. Problem kurmanın ilkokul matematik dersi kazanımlarında yeterince yer bulduğu ancak ortaokul matematik dersi kazanımlarında çok az sayıda kazanımın içerisinde yer aldığı görülmektedir. 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı ortaokul kazanımları problem kurma açısından incelendiğinde problem kurma etkinliklerine çok fazla önem verilmediği söylenebilir.

MEB (2009), Matematik Dersi Öğretim Programında daha çok yer edinen problem kurma 2013 ve 2018 Matematik Dersi Öğretim Programında fazla yer bulamamıştır. Özellikle MEB (2009) Öğretim Programında “..... *problem çözer ve kurar.*” şeklinde belirtilen kazanımlar ya da MEB (2013) Öğretim Programında “.....*benzer/özgün problem kurma süreçleri gözetilmelidir.*” şeklinde belirtilen ifadeler 2018 Matematik Dersi Öğretim Programında yer almamaktadır.

## 2.5. Geometride Problem Kurma

Matematiğin önemli dallarından biri olarak kabul edilen geometri, Türk Dil Kurumunun Matematik Terimleri Sözlüğünde, düzlemsel şekillerin özelliklerini ve aralarındaki bağıntıları inceleyen matematik dalı olarak tanımlanmıştır (Hacısalihioğlu, Hacıyev, Kalantarov ve Sabuncuoğlu, 2000: s.156). Bugün okullarda okutulan geometrinin temelleri Euclides'in “Elementler” adlı eseriyle atılmış ve daha sonraki yıllarda geometride; trigonometri, analitik geometri, Euclides dışı geometri ve daha pek çok gelişme yaşanmıştır (Baykul, 2014: s.361). Baki (2008), okul matematiğinde ölçü dışı ve ölçüsel geometrinin iç içe olduğunu belirtmiştir ve ölçü dışı geometri tanım, aksiyom, teorem ve geometrik yerleri ele alırken, ölçüsel geometrinin şekil ve cisimler üzerinde yapılan ölçümlerle ilgili hesaplamaları ele aldığını ifade etmiştir.

Anaokulundan üniversiteye kadar geçen süreçte, öğrencilerin geometri ile ilgili kavramları öğrenmesi ve günlük hayatta uygulayabilmesi için, öğrencilere uygun öğrenme ortamlarının sunulması gerekir (Ünlü, 2014). Nitekim öğretim programlarında da bu amaca yönelik olarak birçok kazanım bulunmaktadır. 2009 ilköğretim matematik dersi öğretim programında geometrik kavramlar ile ilgili problem çözmenin yanı sıra

problem kurma ile ilgili kazanımların olması dikkat çekmiştir. Bu kazanımlara birkaç örnek aşağıda sunulmuştur (MEB, 2009):

- Dörtgenel bölgelerin alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
- Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
- Dairenin ve daire diliminin alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
- Geometrik cisimlerin yüzey alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

Bu şekilde kazanımların olması öğrencilerin geometri problemlerini çözme ve kurma becerilerini geliştirmesi konusunda katkı sağlayabilir. Nitekim bu konuda Walter (1980), problem kurma ve çözme sayesinde öğrencilerin geometriyi, bir grup tanım olarak bilmek, şekilleri tanımak ve sınıflandırmaktan daha fazlası olduğunu göreceklere belirtmiştir. Literatürde problem kurma konusundaki çalışmaların çoğu aritmetik kelime problemleri ile ilgili olduğundan (Chua & Wong, 2012), geometri problemi kurma konusundaki bilgi birikimi sınırlı kalmıştır. Şengül-Akdemir ve Türnüklü (2017) de yaptıkları literatür taraması sonucunda problem kurma ile ilgili geometri alanında eksiklik olduğunu vurgulamışlardır ve açılar konusuna yönelik bir çalışma yapmışlardır. Geometride problem kurma ile ilgili başka çalışmalar olduğu da görülmüştür (Chua & Wong, 2012; Lavy & Bershadsky, 2003; Singer, Voica & Pelczer, 2017; Suhandono, 2017; Türnüklü ve ark., 2017). Ancak ortaokul öğrencilerine yönelik geometri problemi kurma çalışmalarına pek fazla rastlanmamıştır.

Brown ve Walter (2005) geometride problem kurma ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. "What if not?" stratejisi ile Pisagor teoremine yönelik problemler kurulabileceğini göstermişlerdir. Leikin'e (2015) göre ispat yapma, geometride araştırma etkinliklerinin ayrılmaz bir parçasıdır. İspat yoluyla, ispat aşamalarının birinde ispatlanmış olan belirli bir nesnenin, yeni ve öngörülemeyen özelliklerinin de farkına varılabilir. Daha sonra, bu özelliklerin her birini ispatlamanın yeni bir geometri problemine neden olduğunu belirterek ispat yoluyla geometri problemi kurulabileceğini açıklamıştır (Leikin, 2015: s.376).

Literatürde geometri problemi kurma ile ilgili sıklıkla karşılaşılan durumlardan biri dinamik geometri ortamında problem kurmadır. Buna yönelik çalışmalar olduğu

görülmüştür (Abu-Elwan, 2011; Christou, Mousoulides, Pittalis & Pitta-Pantazi, 2005a; Fukuda & Kakihana, 2009; Kanbur, 2017; Lavy & Shriki, 2010; Leikin & Grossman, 2013; Petkova & Velikova, 2015) ancak dinamik geometri ortamı olmadan yapılan geometri problemi kurma çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Çünkü literatürde bu alanda bir boşluk olduğu görülmüştür. Bu çalışma, hem geometriye yönelik problem kurma çalışmalarına, hem de ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesine bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2.6. Geometri Öz-Yeterlik İnançları

İlk olarak Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramında ortaya çıkan ve daha sonra çeşitli alanlarda yapılan araştırmalarda önemli bir değişken olarak kullanılan öz-yeterlik inancı; bireylerin olası durumlarla başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabileceklerine ilişkin bireysel yargılarıyla ilgilidir (Bandura, 1982'den aktaran: Bıkmaz, 2014: s.292). Zimmerman (1995) ise öz-yeterliği, kişinin bir işi yapabilme, başarabilme yeteneği konusundaki yargıları olarak tanımlamıştır.

Schunk (1991), akademik öz-yeterliğin verilen akademik görevleri belirlenen seviyelerde başarıyla gerçekleştirmek için öğrencilerin öznel güvenini temsil ettiğini ifade etmiştir. Öz-yeterlik inançlarının eğitim üzerine etkilerine bakarsak bilgi ve eylem arasındaki ilişkiye aracılık ettiği için motivasyon ve davranış üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (Pajares, 1996). Cantürk-Günhan ve Başer'e (2007) göre öz-yeterlik inançlarının kişinin yaşamındaki amaçlarını, kararlarını ve yaşam biçimini belirleyebileceğini ve kişinin kendi kapasitesi hakkında karar verebileceğini belirtmişlerdir. Özgen ve Bindak (2011), öz-yeterlik inancının eğitim alanında farklı disiplinlerin öğrenme süreçlerinde önemli bir kavram olarak görüldüğünü vurgulamıştır. Öz yeterliğin eğitimle olan ilgisiyle ilgili bir diğer ifade de (Schunk, 1991), öz-yeterliği yüksek olan öğretmenlerin zorlu etkinlikler geliştirebileceğini, öğrencilerin başarılı olmasına yardımcı olabileceğini ve öğrenmede sorun yaşayan öğrencilerin sorunlarına karşı koyabileceğini belirtmiştir.

Pajares ve Miller (1994) öz-yeterliğin; matematik deneyimleri, matematiğin kullanılabilirliği algısı ve matematik problemi çözme performansı üzerindeki etkisine aracılık ettiğini belirtmişlerdir. Cantürk-Günhan ve Başer (2007) de öğrencilerin



matematiksel kavramları öğrenmesinde etkili olan bir etkenin de öz-yeterlik inançları olduğundan bahsetmiştir. Matematik öz-yeterlik inançları ve matematik performansı yüksek olan öğrencilerin de matematik öz-yeterlik inançları ve matematik performansı düşük olan öğrencilere kıyasla kendilerine daha çok güvendikleri, daha az matematik kaygısı yaşadıkları ve matematiği önemli bir ders olarak gördükleri belirtilmiştir (Hackett & Betz, 1989'dan aktaran: Çağırğan-Gülten ve Soytürk, 2013). Pajares (1996) öz-yeterliliğin, kendine yeten özel eğitim öğrencileri haricinde tüm öğrencilerin matematiksel problem çözme yeteneklerini yordadığı sonucunu bulmuşlardır. Öz-yeterlik inançlarının öğrenme üzerinde bir takım etkilerinin olduğu görülmektedir. Bu durumda matematiğin bir dalı olan geometride de öz-yeterlik inançlarının etkilerinin olması beklenmektedir.

Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz (2016), geometriye yönelik öz-yeterliği, bireyin geometri etkinliklerini organize edip bu etkinlikleri başarılı olarak yapma kapasitesi, geometriyi başarabilme yeteneği konusundaki yargıları ve kendine olan güveni olarak tanımlamışlardır. Ünlü ve Ertekin (2017) de benzer bir ifadeyle geometri öz-yeterliği, bir geometrik problem veya etkinlikle baş etme açısından doğrudan veya dolaylı deneyimler yoluyla edindiği bilgi, beceri ve kapasitelerinin birey tarafından algılanışı olarak tanımlamışlardır.

Literatürde öz-yeterlik ile problem kurma arasındaki ilişkileri araştıran bazı çalışmalar olduğu görülmüştür (Akay & Boz, 2010; Nicolaou & Philippou, 2007). Akay ve Boz (2010), problem kurmanın öğretmen adaylarının matematik öz-yeterliği ve matematiğe yönelik tutumları üzerinde anlamlı düzeyde olumlu bir etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Nicolaou ve Philippou (2007), ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlik inançlarını incelemişlerdir. Araştırmada öz-yeterlik inançlarının, problem kurma becerisinin ve matematik başarısının önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inançlarını (Kılıç ve İncikabı, 2013) ve ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik öz-yeterlik inançlarını (Özgen ve Bayram, 2018) ölçme amacıyla ölçekler geliştirilmiştir.

Literatürde öğretmen (Altıntaş ve Tanrıseven, 2017) ya da öğretmen adaylarının (Deringöl, 2018; Ünlü ve Aktaş, 2016) problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inançlarını

inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Altıntaş ve Tanrıseven (2017) yaptıkları araştırma sonucunda, sınıf öğretmenlerinin problem kurma öz-yeterliklerine yönelik inançlarının yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Aynı sonuca Deringöl (2018) sınıf öğretmeni adayları ile Ünlü ve Aktaş (2016) ise matematik öğretmeni adayları ile ulaşmışlardır.

Literatürde yer alan çalışmalar doğrultusunda öz-yeterlik inançlarının eğitimde önemli bir belirleyici olduğu görülmüştür. Bu sebeple, ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurmalarına yönelik olan bu çalışmada bu becerilerin geometri öz-yeterlik inançları açısından da incelenmesinin gerektiği düşünölmüştür.

## **2.7. İlgili Araştırmalar**

### **2.7.1. Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar**

Türnöklü ve ark. (2017), sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusuna yönelik problem kurma çalışmalarını incelemişlerdir. Çalışma farklı başarı düzeylerindeki 35 öğrenci ile yürütölmüştür. 2'si serbest, 3'ü yapılandırılmış ve 6'sı yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları ile ilgili olmak üzere 11 tane problem kurma durumu ile veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin problem kurmada zorlandıkları ve kurulan problemlerin üçte ikilik kısmının matematiksel olarak yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Matematiksel olarak yeterli görölen problemler nitelik bakımından incelendiğinde ise çoğunluğunun düşük matematiksel nitelikte olduğu belirtilmiştir.

şengöl-Akdemir ve Türnöklü (2017), 21'i erkek 19'u kız olmak üzere 40 altıncı sınıf öğrencisinin açılar konusundaki problem kurma süreçlerini incelemişlerdir. Serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre 5 problem kurma sorusu ile veriler elde edilmiştir. Öğrencilerin problem kurma süreçlerini daha ayrıntılı ve derinlemesine çözümleyebilmek adına 9 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları aç kavramı, öğrendikleri bilgi ve daha önceden çözülen soruların problem kurma sürecini etkilediği tespit edilmiştir. Problem kurma etkinlikleri sonrasında yapılan görüşmelerde bazı öğrencilerin oluşturdukları problemleri çözemedikleri görölmüştür. Bunun yanında

öğrencilerde bazı kavram yanlışlarının olduğu problem kurma sürecinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin genellikle matematik başarı düzeylerine paralel problemler kurdukları görülmüştür.

Kanbur (2017), İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören üçüncü sınıf öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı yardımıyla problem kurma durumlarını incelemiştir. Araştırmanın verileri sekiz öğretmen adayının katılımı ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarına farklı problem kurma durumları verilmiş ve bu problem kurma durumlarından GeoGebra yardımıyla problem kurmaları istenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının kullandıkları matematiksel kavramlar onlara verilen problem kurma durumunda bulunan şekil ile orantılı olmuştur. Serbest problem kurma durumunda herhangi bir konu kısıtlaması olmadığı için kullandıkları matematiksel kavramları diğer problem kurma durumlarına göre çeşitlendirmişlerdir. Öğretmen adayları yapılandırılmış problem kurma durumunda en az sayıda problem üretirken, yarı-yapılandırılmış problem kurma durumunda en fazla sayıda problem cümlesi yazmışlardır. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumunun daha verimli olduğu ve bu problem kurma durumlarında daha rahat çalışmış oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının kurduğu problemlerin nitelikleri incelendiğinde yapılandırılmış problem kurmadan serbest problem kurma durumuna doğru matematiksellik, veri niteliği, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı ve çözülebilirlik kriterlerinin gelişme gösterdiği ancak dinamiklik kriterlerinde istikrarlı bir sonuç olmadığı ortaya çıkmıştır.

Özgen ve ark. (2017), sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini, problem çözmeye yönelik tutum, cinsiyet ve başarı değişkenlerine göre incelemiştir. 166 sekizinci sınıf öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Veriler; serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerini içeren toplam 6 açık uçlu sorudan oluşan Problem Kurma Testi ile toplanmıştır. Test, sayılar ve işlemler, cebir ve geometri öğrenme alanlarına yönelik olarak hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurmada zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma testindeki puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğrencilerin problem kurma puanlarının genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre

anlamalı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları ile problem kurma becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arıkan ve Ünal (2015), öğrencilerin problem kurma becerilerini dört işlemlere, kesirlere ve geometrik ölçümlere göre incelemiştir. Çalışma, 2 sınıf halinde 46 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrencilerden yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarını içeren dört işlem, kesir ve geometri problemleri kurmaları istenmiştir. Başlangıçta problem çözmeye konusunda bir sınıf diğer sınıftan daha başarılı görülürken, problem kurma konusunda ise farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu yüzden problem kurma becerilerini motivasyon gibi başka faktörlerin etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Yıldız ve Özdemir (2015), ortaokul öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda üniversite son sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini incelemiştir. Araştırma 31 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Tarama modeli kullanılan çalışmada, öğretmen adaylarına 10 maddeden oluşan ve her bir maddede belirli yönergeler doğrultusunda problemler kurulmasının istendiği Problem Kurma Beceri Testi uygulanmıştır. Kurulan problemler araştırmacılar tarafından hazırlanan Puanlama Yönergesi doğrultusunda incelenmiş ve puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problemler analiz edilirken; matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi ve ifade, düzeye uygunluk, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı, çözülebilirlik ve genel değerlendirme olmak üzere yedi kriter doğrultusunda değerlendirme yapılmıştır. Öğretmen adaylarının “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı doğrultusunda hazırlanan maddeler kapsamında problemler kurmada ve görsel içeren sorularda görsel-metin arası aktarımlar konusunda zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Kurulan problemlerden çözülebilir nitelikte olanların birçoğunun öğretim sürecinde kullanılabilecek, çözülemez olarak nitelendirilenlerin ise birçoğu gerekli düzeltmelerin yapılması ve eksikliklerin giderilmesi halinde öğretim sürecinde kullanılabilir hale gelebileceğini belirtmişlerdir. Ancak problem olarak oluşturulan birtakım soruların tam olarak problem tanımına uymadığı göze çarpan başka bir sonuç olarak ifade edilmiştir.

Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015), sekizinci sınıf öğrencilerinin Polya'nın tanımladığı dört aşamadan oluşan problem çözme süreci ile problem kurma

becerilerini incelemiş ve bu becerileri aşamalı puanlama ölçeği ile değerlendirmişlerdir. 69 öğrenci ile yürütülen çalışmada, nitel yaklaşıma dayalı olan durum çalışması yöntemi ve verilerin toplanmasında altı sözel problem kullanılmıştır. Kullanılan problemler sayılar ve işlemler öğrenme alanını kapsamaktadır. Verilerin analizinde ise, betimsel analizden yararlanılmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin problem kurma becerilerinin yeterli olmadığı sonucuna varmışlardır. Buna karşın problemin çözümüyle ilgili planı doğru belirleyen öğrencilerin genellikle planı uygulama aşamasında zorlanmadıkları ifade edilmiştir.

Kılıç (2013), sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında başvurmuş oldukları problem kurma stratejilerini ve problem kurma sürecinde yaşadıkları sorunları belirlemek amacıyla öğretmen adaylarına 2 serbest, 2 yarı-yapılandırılmış ve 2 yapılandırılmış problem kurma durumlarından oluşan bir problem kurma görevi dağıtılmıştır. 10 sınıf öğretmeni adayı ile klinik görüşmeler yapılarak çalışma yürütülmüştür. Sonuçta, öğretmen adaylarının farklı problem kurma stratejileri kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca problem kurma durumunun yapısına bağlı kalma ve öğrencinin izleyeceği adımları düşünme gibi stratejilerin, yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında ortak olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Problem kurma sürecinde, öğretmen adaylarının problem durumunu eksik bulma ya da problem kurma durumunun yapısına bağlı olarak sorunlar yaşadıkları ifade edilmiştir.

Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2009), altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin aritmetiksel ve cebirsel sözel problemlerden denklem oluşturma, verilen aritmetiksel ve cebirsel denklemlere uygun problemleri kurma yeterliliklerini araştırmışlardır. Ayrıca bu yeterlilikleri cinsiyetler açısından karşılaştırmışlardır. Bu amaçla, 2'si denklem kurma, 2'si de problem kurma ile ilgili 4 açık uçlu sorudan oluşan veri toplama aracıyla 314 öğrenciden veri toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin problem durumuna uygun bir denklem oluşturmada, denklem durumuna uygun bir problem kurmaya göre daha yeterli olduğu bulunmuştur. Denklem oluşturma ve problem kurma ile ilgili yeterlilikler cinsiyetleri açısından değerlendirildiğinde, erkek öğrencilerin azda olsa kız öğrencilere göre daha yeterli olduğu belirtilmiştir.

Özgen ve Bayram (2018), ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçme amacıyla bir ölçek geliştirmişlerdir. Geliştirilen ölçek 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 371 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan analizlerden sonra 5 faktörden oluşan, 7'si olumsuz 17'si olumlu toplam 24 madde içeren bir ölçek elde edilmiştir.

Kılıç ve İncikabı (2013), öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inançlarını ortaya çıkarmaya yardımcı olacağı düşünülen bir ölçek geliştirmişlerdir. Sınıf öğretmenleri ve ortaokul matematik öğretmenleri ile yapılan çalışmalar sonucunda 9'u olumsuz, 17'si ise olumlu olmak üzere toplam 26 maddeden oluşan bir ölçek elde etmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin tek boyutlu ancak 3 farklı bileşenli bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Bulunan faktörler öğretim yeterliği, etkili öğretim yeterliği ve alan bilgisi yeterliğidir.

Son yıllarda yurt içinde problem kurma alanına yönelik yapılan araştırmaların sayısında artış olduğu fark edilmiştir. Yapılan araştırmaların genellikle ortaokul öğrencileri veya öğretmen adayları ile yapıldığı söylenebilir. Araştırmalarda problem kurma becerileri bazen tek bir konuya yönelik incelenirken, bazen de konu ayrımı yapılmadan incelenmiştir. Ancak geometri konularına yönelik yapılan araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Ayrıca öz-yeterlik, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, başarı gibi değişkenler açısından geometri konusuna yönelik problem kurma çalışmaları bulunmamaktadır. Bunun dışında literatürde farklı problem kurma durumlarına yönelik çalışmaların artırılması gerektiği de düşünülmektedir.

### **2.7.2. Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar**

Singer, Voica ve Pelczer (2017), yaptıkları çalışmada geometri problemi kurma durumlarında matematik öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılığı hakkında bilgi sağlayan bir araç tanımlamaya çalışmışlardır. Bu amaçla son sınıfta olan 13 matematik öğretmen adayı ile çalışma yürütülmüştür. Bireysel farklılıkları tanımlamak için bir öğrencinin geometri problemi kurma bilişsel stilini belirlemeye yönelik bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntem, üç kritere dayanarak öğrencilerin problem kurma ürünlerini analiz etmeyi içermektedir. Bu kriterler; öğrencilerin önerilerinin geçerliliği, kurulan problemlerin geometrik yapısı ve kurulan problemlerin kavramsal dağılımı

olarak ifade edilmiştir. Kurulan problemlerin analizi sonucunda problem kurma bilişsel stil diyagramının şekli, geometri problemi kurma durumlarında öğrencilerin matematiksel yaratıcılığının iyi bir belirleyicisi olabileceğini bulmuşlardır.

Suhandono (2017), öğrencilerin geometri problemi kurma temelli üst bilişsel süreçleri hakkında alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillerini tanımlamaya çalışmıştır. Çalışma 4 tane onuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda öğrencilerin geometri problemi kurarken alan bağımlı ve alan bağımsız üst bilişsel süreçlerin birinci kategorisi, planlama yapma, izleme ve süreci değerlendirme ve problem kurmanın her adımında sonucu düşünmedir. Geometri problemi kurmada ikinci kategorinin alan bağımlı üst bilişsel süreçleri, planlama yapma, izleme ve süreci değerlendirme ve basamak anlama bilgisiyle ilgili düşünme sonucu, problem kurmanın planlanması ve problemin formüle edilmesidir. Ayrıca, geometri problemi kurma konusunun ikinci kategorisinin alan bağımsız üst bilişsel süreci, planlama yapma, izleme ve süreci değerlendirme ve basamak anlama bilgisiyle ilgili düşünme sonucu problem kurmanın planlanması ve ilk bilgi ile yapılan problemin uygunluğunun kontrol edilmesidir.

Ngah ve ark. (2016), ortaokul öğrencilerinin serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki problem kurma becerilerini incelemeyi ve problem kurma hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla, matematik problemi kurma etkinliği ve problem kurma anketi ile 28 öğrenciden veri toplanmıştır. Araştırma sonucunda verilen problem kurma etkinliklerinde, öğrenciler karmaşıklığı düşük düzeyde olan 55 problem ile karmaşıklığın orta düzeyde görüldüğü 63 çözülebilir problem ortaya koymuşlardır. Ayrıca öğrencilerin serbest problem kurma durumlarında, diğer durumlara kıyasla daha fazla zorluk yaşadıkları bulunmuştur.

Chua ve Wong (2012), iki geometri etkinliği üzerinde çalışan 480 dokuzuncu sınıf öğrencisinin problem kurma konusundaki bireysel özelliklerini araştırmışlardır. Öğrencilerden arkadaşlarının çözmesi için problem kurmaları istenmiştir. Kurulan problemlerin çözülebilir olanlarının analizleri problem türü, problem bilgisi, çözüm türü ve alan bilgisi üzerine dayandırılmıştır. Açık uçlu görevle, öğrencilerin problemlerini

aşırı şartlandırmaya ve üstü kapalı varsayımla daha fazla problem üretmeye eğilimli olduklarını belirtmişlerdir.

Abu-Elwan (2011), Cabri II'nin, okul geometrisi seviyesi için yeni fraktal problemler geliştirerek öğretmen adaylarının becerilerini ilerletmelerinde nasıl etkili olabileceğini araştırmıştır. Matematik öğretmen adaylarına dinamik geometri ortamı (Cabri II) ile öğrenme deneyimini tanıtmak için tasarlanan çalışma fraktal geometri problemlerinin geliştirilmesi üzerine küçük gruplar halinde yapılmıştır. 20 matematik öğretmeni adayı çember ve üçgen fraktalları konularında 6 problem kurma etkinliğine katılmışlardır. Katılımcılar Cabri II'ye uyum sağladıktan sonra, sınıf durumuna yönelik etkileşimli eğitim materyali yapımında kendi yeterliliklerini uygulayabildiklerini göstermişlerdir. Çalışma sonucunda dinamik geometri ortamlarının problem kurma becerilerini geliştirilebileceği vurgulanmıştır. Hatta bazı öğrencilerin yapılması gerekenin ötesine geçerek kendi fraktallarını oluşturduğu belirtilmiştir.

Lavy ve Shriki (2010), matematik öğretmeni adaylarının matematiksel bilgilerindeki değişimleri araştırmışlardır. Bu araştırmada 25 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Öğretmen adayları “olmaz ise ne olur? (what if not?)” stratejisini kullanarak geometri dersinde bilgisayar temelli problem kurma aktivitelerinde bulunmuşlardır. Veriler öğretmen adaylarının oluşturduğu portfolyolardan elde edilmiştir. Matematiksel bilgi olarak, geometrik kavram ve şekillerle ilgili bilgilerinde derinleşme olduğu görülmüştür. Ayrıca problem kurma sürecinde ve problemin geçerliği ve çözümünün kontrol edilmesinde öğretmen adaylarının kavram ve şekiller arasındaki bağları kurma konusundaki bilgilerinin de derinleştiği belirlenmiştir. Problem kurma ve problem çözmenin matematiksel bilgi ve becerilerin geliştirilmesine katkı sağlayan bir yaklaşımı olduğuna vurgu yapılmıştır.

Fukuda ve Kakihana (2009) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin Cabri ve GeoGebra gibi çeşitli teknoloji araçları ile problem kurma etkinlikleri incelenmiştir. Araştırmada yer alan 17 üniversite öğrencisine problem kurmaları için bir görev verilmiş ve kâğıt kalemle kurdukları problemlerin genellikle birbirine benzer olduğu ve matematiğe karşı pasif tutumlar içinde oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin birbirinden farklı problemler kurabilmeleri için çeşitli şekillerde etkinlik yapılabileceği



düşünülmüş ve teknolojiyi kullanarak bu etkinlik yaklaşımı çeşitli şekillerde gösterilmiştir. Sonrasında ise öğrenciler teknoloji ortamında problem kurmaya çalışmışlardır. Grafik, tablo, matematiksel ifadeler ve geometrik şekillerin bir durumdan başka bir duruma geçebilmesi ve öğrencilerin dinamik olarak bunları değiştirebilmesi çeşitli problemler kurulabilmesi için ideal bir ortam olarak düşünülmüştür. Teknoloji kullanarak öğrencilerin çeşitli sezgilere sahip olduğu ve keşfetmelerinin yaygınlaştığı belirtilmiştir. Teknolojiyi kullanan öğrenciler, problemde yer alan ifadeleri yeniden yapılandırarak problemleri daha derinlemesine anlamışlardır.

Christou ve ark. (2005a), problem çözme ve problem kurmada, dinamik geometri yazılımlarından biri olan Sketchpad kullanımını incelemişlerdir. Dinamik geometride deneyim sahibi 6 öğretmen adayı ile çalışma yürütülmüştür. İki amacı olan çalışmada, ilk olarak dinamik geometri yazılımının hangi açıdan geometri problemlerinde öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerine aracılık ettiği araştırılmıştır. İkinci olarak, dinamik geometri yazılımının, öğretmen adaylarına kendi geometri problemlerini kurabilecekleri ve çözebilecekleri fırsatların neler olduğunun üzerinde durulmuştur. Araştırmanın sonuçları, dinamik geometri yazılımının problem çözme ve problem kurmada modelleme, tahmin yapma, deneme yapma ve genelleme süreçlerini kullanmaya teşvik ettiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca dinamik geometri yazılımının olanakları kullanıldıkça bilişsel çatışmaları ortaya çıkararak problem çözme ve problem kurma konusunda önemli bir rol oynayabileceğini bulmuşlardır.

Lavy ve Bershadsky (2003) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının “Olmaz ise ne olur? (what if not?)” stratejisinin kullanımı ile kompleks katı geometri konusunda oluşturduğu problemlerin türlerini belirlemeyi ve bir etkinlik olarak problem kurmanın eğitimsel değerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla 28 öğretmen adayı ile çalışma yürütülmüştür. Öğretmen adayları, verilen problemde yeni problemler kurmayı hedefleyen iki çalışmaya katılmışlardır. Kurulan problemlerin analizinin, sayısal verinin birini değiştirmenin başka bir özelliğe daha sonra da ispat problemine kadar geniş bir yelpazede problemler ortaya çıkardığı ifade edilmiştir. Problemdeki bileşenleri değiştirmek durumunda farklı geometrik cisimler arasındaki ilişkileri anlamada daha yetkin hale gelinebileceği vurgulanmıştır. Öğrencilerin anlayışını derinleştiren “Olmaz

ise ne olur?” stratejisinin katı geometride kullanımı ile kurulan problemlerin eğitimsel gücü tartışılmıştır.

Yurt dışında geometriye yönelik yapılan problem kurma çalışmalarının da sınırlı kaldığı söylenebilir. Yapılan çalışmalar genellikle dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı ortamlarda yapılan problem kurma çalışmaları ile ilgilidir. Ancak bu konudaki çalışmalar genellikle öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı ortamlarda ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurmalarına yönelik yapılan çalışmalara pek fazla rastlanmamıştır. Aynı zamanda dinamik geometri yazılımı kullanılmadan yapılan çalışmalarında sınırlı olduğu görülmektedir.



## **BÖLÜM III: YÖNTEM**

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, veri toplama araçlarının hazırlanma ve uygulanma aşamaları ile toplanan verilerin analiz edilmesi sürecinde yapılan işlemler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik bir süreçle birlikte, araştırma verilerinin toplanması ve verilerin analizi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Karasar, 2014). Aynı zamanda araştırmacının incelemekte olduğu problem ya da problemlere çözüm yolları ve cevaplar bulmaya çalıştığı bir plan ya da süreç olarak tanımlanmaktadır (Kaptan, 1998). Bu araştırmada, farklı problem kurma durumlarında sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerini belirlemek, bu geometri problemi kurma becerilerini bazı değişkenler açısından incelemek ve öğrencilerin problem kurma hakkındaki görüşlerinin ve problem kurma sürecinde karşılaştıkları güçlüklerin neler olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu genel amaca yönelik olarak araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama yöntemlerine başvurulmuştur. Nicel ve nitel araştırma anlayışının iç içe olduğu bu çalışmada karma araştırma yaklaşımı benimsenerek bir bilimsel araştırma süreci esas alınmıştır.

Karma araştırma, bir çalışma veya birbirini izleyen çalışmalar içerisinde nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı, birleştirildiği veya karıştırıldığı bir araştırma çeşidi olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2014; Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Mertkan, 2015; Tashakkori & Creswell, 2007; Tashakkori & Teddlie, 1998). Karma araştırma, nicel ve nitel yöntemlerle yapılan ve pragmatist felsefeye dayalı bir araştırmadır (Tashakkori & Teddlie, 1998). Karma yöntem ile araştırma yapma, farklı yöntemler kullanarak olayları bir çerçeve içerisinde sunma, analiz etme ve bir araya getirme sürecidir (Gökçek, 2014). Yıldırım ve Şimşek (2016), karma araştırmaların önemli özelliklerinden biri olarak, farklı yöntemlerle toplanan verilerin birbirlerini teyit

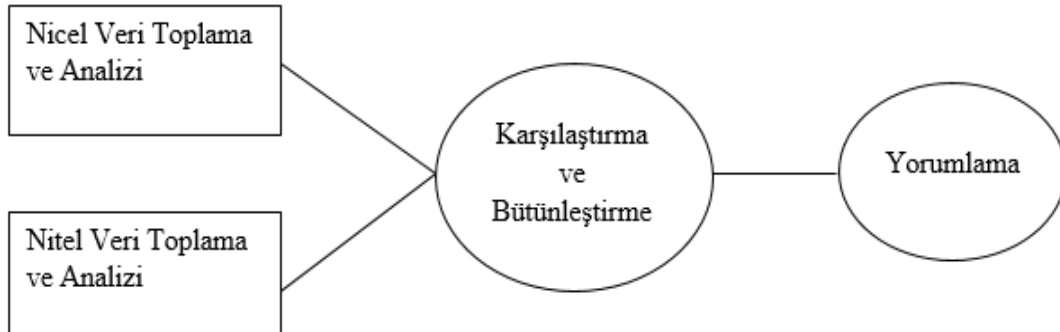
ettiklerini ve bununla birlikte sonuçların inandırıcılığının güçlendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca karma araştırmalar tasarlanırken nicel veya nitel araştırma dizileri arasındaki etkileşimin nasıl olacağı verilmesi gereken bir diğer önemli karardır (Creswell & Plano Clark, 2011). Diğer bir ifade ile araştırma dizilerinin birbirinden bağımsız mı yoksa birbirine bağlı mı yürütüleceği veya araştırma dizilerinin eşit öneme mi yoksa birinin daha baskın mı olacağının planlanması gerekir (Mertkan, 2015).

Araştırmada, Creswell'in (2014) bakış açısıyla karma yöntem desenlerinden biri kabul edilen yakınsayan paralel karma yöntemler tercih edilmiştir. Yakınsayan paralel karma yöntemler, karma yöntem araştırmalarında en çok tercih edilen desenlerden biridir. Araştırmacı, bu desende nitel ve nicel verileri yaklaşık olarak aynı zaman diliminde toplar. Ancak verileri ayrı ayrı analiz eder ve bulguları birbiri ile karşılaştırır. Bir diğer ifade ile elde edilen verileri daha sonra genel sonuçları yorumlarken bütünleştirir.

Yakınsayan paralel karma araştırma modelinde amaçlardan biri, nitel ve nicel yöntemleri kullanarak aynı konu hakkında farklı fakat birbirini tamamlayan veri toplayarak araştırmayı genişletmek ve bütünselliğini arttırmaktır (Morse, 1991'den aktaran: Mertkan, 2015). Yakınsayan paralel karma yöntemlerde nitel araştırma dizisi boyunca nitel araştırma sorusuna cevap aranır, nitel veri toplama yöntemleri kullanılarak veri toplanır ve nitel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilir. Aynı şekilde nicel araştırma dizisi boyunca nicel araştırma sorusuna cevap aranır, nicel veri toplama yöntemleri kullanılarak veri toplanır ve nicel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilir. Nitel ve nicel araştırma dizileri çıkarsama aşamasından önce birbirinden etkilenmez ve bir araştırma dizisi diğerine bağlı kalınmadan yürütülür (Mertkan, 2015).

Bu araştırma, iki araştırma dizisi şeklinde tasarlanmıştır. Araştırmanın nicel verileri toplanmış ve analiz edilmiştir. Hemen hemen aynı zaman diliminde araştırmanın nitel verileri toplanmış ve analiz edilmiştir. Nitel verilerin toplanma amacı nicel verilerin bulgularını zenginleştirme ve açıklamadır. Araştırmanın alt problemlerine ilişkin olarak kapsamlı bir analiz yapılabilmesi için, araştırmacı hem nicel hem de nitel yaklaşımı benimseyerek nicel ve nitel verileri aynı zaman dilimlerinde toplamış ve veri analizlerini ayrı ayrı gerçekleştirmiştir. Araştırmanın alt problemlerine çözüm getirecek şekilde

genel sonuçlar yorumlanırken nicel ve nitel veriler birlikte düşünülmüş, karşılaştırılmış ve bütünleştirilmiştir. Araştırma süreci aşağıda sunulan Şekil 3.1.'de özetlenmiştir.



**Şekil 3.1.** Creswell'e (2014) göre yakınsayan paralel karma araştırma süreci

Creswell'e (2014) göre bir araştırmada karma yöntem deseni tercih edilecekse öncelikli olarak buna ilişkin bir gerekçe belirtilmelidir. Bu çalışmada “Geometri Problemi Kurma Testi” ve “Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği” ile nicel veriler; “Görüşme formu” ile nitel veriler elde edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin Geometri Problemi Kurma Testine verdikleri yanıtların belli kriterler çerçevesinde incelenmesiyle de nitel veriler elde edilmiştir. Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda ilk olarak nicel verilerin, devamında da nitel verilerin analizleri yapılmıştır. Araştırmada öncelikle öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Problem kurma durumları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğundan sonra bu farklılıkların nelerden kaynaklanabileceği derinlemesine araştırılmak istenmiştir. Bunun için öğrencilerin kurdukları problemleri değerlendirme rubriğinde yer alan kriterler ayrı ayrı incelenmiştir. Bu kriterlerin neler olduğu verilerin analizi kısmında detaylı anlatılmıştır. Ayrıca öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerindeki başarılarının genel olarak ortalamanın biraz altında olduğu görülmüştür. Bu durumun sebeplerini araştırmak amacı ile öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

### 3.2. Çalışma Grubu

Çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde Şanlıurfa ili Haliliye ilçesinde bulunan bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan 151 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmaya katılan 151 öğrenci

amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırmacının kendi gözlemlerinden hareket ederek araştırma sorununa uygun olacağını düşündüğü ve belirli özellikleri sağlayan deneklerin seçildiği örnekleme amaçlı örnekleme denir (Gürbüz ve Şahin, 2014).

Çalışmanın nicel verilerini toplamak için 151 sekizinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Nitel verileri toplamak için ise hem 151 öğrencinin çalışmaları incelenmiş, hem de aynı örnekleme yer alan 8 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Seçilen öğrenciler başarı düzeyleri orta, iyi ve çok iyi seviyesinde olan öğrencilerdir. Çalışma kâğıtları incelendikten sonra bu öğrencilerin seçilmesine karar verilmiştir. Bu öğrencilerin başarılarına ilişkin bilgiler bulgular bölümünde sunulmuştur. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine, başarılarına ve anne-baba eğitim durumlarına göre dağılımları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları

<b>Cinsiyet</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Kız	80	53.0
Erkek	71	47.0
Toplam	151	100

Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin cinsiyetleri bakımından birbirlerine yakın sayıda olduğu görülmektedir. Ancak, araştırmanın örnekleminde yer alan kız öğrenciler erkek öğrencilerden biraz daha fazladır.

**Tablo 3.2.** Öğrencilerin başarılarına göre dağılımları

<b>Başarı Düzeyi</b>	<b>Matematik Başarısı</b>		<b>Genel Akademik Başarı</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
A-Zayıf (0-44)	8	5.3	2	1.3
B-Geçer (45-54)	19	12.6	7	4.7
C-Orta (55-69)	25	16.5	26	17.2
D-İyi (70-84)	35	23.2	39	25.8
E-Çok İyi (85-100)	64	42.4	77	51.0
Toplam	151	100	151	100

Çalışmaya katılan öğrencilerin hem genel akademik başarı puanlarının hem de matematik dersi başarı puanlarının 85-100 düzeyinde yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmanın yapıldığı okul Şanlıurfa iline göre düşünüldüğünde sosyo-ekonomik yönden gelişmiş olan bir okuldur. Her yıl birçok öğrencisi başarılı liselere yerleşebilmektedir. Ayrıca temel eğitimden ortaöğretime geçiş ortak sınavlarında ilçede başarılı sonuçlar almıştır.

**Tablo 3.3.** Öğrencilerin anne-baba eğitim seviyesi ile ilgili durumları

Eğitim Düzeyi	Anne Eğitim Durumu		Baba Eğitim Durumu	
	n	%	n	%
A-Okur-yazar değil	11	7.3	2	1.3
B-İlkokul	36	23.9	16	10.6
C-Ortaokul	35	23.2	20	13.2
D-Lise	44	29.1	58	38.4
E-Lisans	15	9.9	38	25.2
F-Lisansüstü	10	6.6	17	11.3
Toplam	151	100	151	100

Öğrencilerin anne-baba eğitim durumlarına bakıldığında her ikisi içinde lise seviyesinin ağırlıklı olduğu görülmüştür. Ancak baba eğitim durumu lisans ve lisansüstü düzeylerde artış gösterirken, anne eğitim durumu ortaokul ve ilkokul seviyesinde artış göstermiştir. Bu durumun sebebi olarak okulun yer aldığı ilin bulunduğu bölgenin geçmişi düşünüldüğünde bayanların eğitimde biraz daha geri bırakıldığı söylenebilir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgiler verilmiştir. Araştırmada; “Geometri Problemi Kurma Testi”, “Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği”, “Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu” ve “Kişisel Bilgi Formu” olmak üzere dört farklı veri toplama aracı kullanılmıştır.

“Kişisel bilgi formu” çalışmada yer alan öğrencilerin kişisel bilgilerini belirlemek için kullanılmıştır. Kullanılan formda; öğrencilerin cinsiyetlerini, matematik dersindeki başarılarını, genel akademik başarılarını ve anne-baba eğitim durumlarını belirlemeye

yönelik sorular bulunmaktadır. Bu değişkenler, literatürde yer alan eksiklikleri tamamlaması ya da bulunan sonuçlara katkı sağlaması amacıyla seçilmiştir. Öğrencilerin belirtmiş olduğu başarı puanlarını teyit etmek amacıyla okul idaresinden öğrencilerin 8. sınıf 1. dönemine ait matematik dersi başarıları ve genel akademik başarılarına yönelik puanlar da elde edilmiştir. Elde edilen puanlar 5 kategoride sınıflandırılmıştır. Bunlar sırasıyla; 0-44 arası zayıf, 45-54 arası geçer, 55-69 arası orta, 70-84 arası iyi ve 85-100 arası çok iyi şeklindedir. Öğrencilerin anne-baba eğitim durumları ise 6 kategoride ele alınmıştır. Bu kategoriler sırasıyla; A-Okur-yazar değil, B-İlkokul, C-Ortaokul, D-Lise, E-Lisans, F-Lisansüstü şeklindedir. Hazırlanan kişisel bilgi formu Ek-1'de sunulmuştur.

### **3.3.1. Geometri Problemi Kurma Testi**

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen, serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarını içeren, toplam 6 açık uçlu sorudan oluşan Geometri Problemi Kurma Testi kullanılmıştır. Geometri Problemi Kurma Testi, sekizinci sınıf öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan üçgenler ve eşlik-benzerlik alt öğrenme alanlarına yönelik olarak hazırlanmıştır. Testte serbest problem kurma durumları için Pisagor bağıntısı ve eşlik-benzerlik kavramlarını içeren sorular bulunmaktadır. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları için açı-kenar ilişkisi ve üçgen eşitsizliği bağlamı içeren problem kurma durumları sorulmuştur. Yapılandırılmış problem kurma durumları için ise temel benzerlik teoremi ve üçgenin yardımcı elemanlarını içeren problem kurma durumları bulunmaktadır. Hazırlanan geometri problemi kurma testleri Ek-3'te sunulmuştur.

Testin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması için, pilot uygulama öncesinde ve sonrasında matematik eğitiminde uzman 2 akademisyenin görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda soruların dil, seviye, içerik ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Pilot uygulama yapıldıktan sonra bazı test maddelerindeki ifadelerde düzeltme yapılması uygun bulunmuştur. Testin uygulanmasının 2 ders saati boyunca devam etmesi uygun bulunmuştur. Testin güvenilirliğini sağlamak için puanlama esnasında farklı puanlayıcılar tarafından puanlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Biri araştırmacı diğeri ise matematik öğretmeni olan 2 farklı puanlayıcı öğrencilerin



kurdukları problemleri değerlendirmişlerdir. Tablo 3.4.'de sekizinci sınıfta yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanındaki toplam kazanım sayısı ve testte yer alan madde sayıları gösterilmektedir.

**Tablo 3.4.** Sekizinci sınıfta yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanındaki toplam kazanım sayısı ve testte yer alan madde sayıları

<b>Alt Öğrenme Alanları</b>	<b>Toplam Kazanım Sayısı</b>	<b>Kazanımların Yüzdesi</b>	<b>Testte Yer Alan Madde Sayısı</b>
Üçgenler	5	29.4	4
Eşlik-Benzerlik	2	11.8	2
Dönüşüm Geometrisi	4	23.5	-
Geometrik Cisimler	6	35.3	-
<b>Toplam</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>6</b>

Tablo 3.4.'e bakıldığında sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanında 4 alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar olduğu görülmektedir. Öğrencilerin geometri problemi kurma becerilerini ortaya çıkarmaya yönelik olan bu çalışmada her öğrenme alanı ile ilgili problem kurma durumunun sorulmasının çok fazla problem kurma durumunu ortaya çıkaracağı görülmüştür. Bu yüzden bütün problem kurma durumları üçgenler ve eşlik-benzerlik alt öğrenme alanlarına yönelik oluşturulmuştur.

Testin üçgenler ve eşlik-benzerlik alt öğrenme alanlarını ölçecek şekilde olmasının bir diğer sebebi ise üçgenler alt öğrenme alanının sekizinci sınıf öğretim programında geniş yer tutmasıdır. Ayrıca üçgenler, geometri öğrenme alanında önem taşıyan bir konudur (Türnüklü ve ark., 2017). Aynı zamanda üçgenler alt öğrenme alanında yer alan kazanımların geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan diğer kazanımlarla da iç içe olduğu görülmektedir (MEB, 2009). Tablo 3.5.'de testte yer alan kazanımlar sunulmaktadır.

**Tablo 3.5.** Testin kapsadığı kazanımlar

Kazanımlar	Yarı-Serbest	Yapılan-	Yapılan-
		Yapılandırılmış	dırılmış
<i>Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.</i>	-	-	1
<i>Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.</i>	-	1	-
<i>Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.</i>	-	1	-
<i>Pisagor bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.</i>	1	-	-
<i>Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir; eş ve benzer şekillerin kenar ve açı özelliklerini belirler.</i>	1	-	-
<i>Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler; bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.</i>	-	-	1

Tablo 3.5.'e bakıldığında hangi kazanımın hangi problem kurma durumu ile ilgili olduğu görülmektedir. Sekizinci sınıf öğretim programında üçgenler ve eşlik-benzerlik alt öğrenme alanlarında yer alan 7 kazanımı ölçecek doğrultuda 6 problem kurma durumu yeterli görülmüştür. Problem kurma durumları ile kazanımlar arasında özel bir ilişki olmayıp, öğrenci seviyelerine uygun olacak şekilde hazırlanmıştır.

### 3.3.2. Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği

Öğrencilerin geometri öz-yeterliklerini belirlemek amacıyla Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği (bkz. Ek-2) kullanılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterliklerini çeşitli boyutlarıyla ölçebilen ölçekte 25 madde bulunmaktadır. Ölçek, olumlu öz-yeterlik inançları, geometri bilgisinin kullanılması ve olumsuz öz-yeterlik inançları olmak üzere 3 alt boyuttan oluşmaktadır. 5'li likert tipinde olan ölçek, hiçbir zaman (1), ara sıra (2), kararsızım (3), çoğu zaman (4), her zaman (5) şeklinde derecelendirilmiştir. Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen ölçekte olumlu ve olumsuz ifadeler yazılırken, yanıtlayıcıyı olumlu ya da olumsuz cevaplandırmaya yönlendirici etki yapmaması amacıyla maddeler karışık olarak sıralanmıştır. Ölçekte yer alan olumsuz maddeler analiz öncesinde tersten kodlanmıştır. Ölçeğin alt boyutları ve cronbach alfa

güvenirlik katsayıları ile bu araştırmadaki ölçeğin ölçüm güvenirlik katsayıları Tablo 3.6.'da verilmiştir.

**Tablo 3.6.** Ölçeğin alt boyutları ve cronbach alpha güvenirlik katsayıları

Alt Boyut	Madde Sayıları	Cronbach Alpha	Çalışmadaki Cronbach Alpha
Olumlu Öz-Yeterlik İnançları	12	.88	.87
Geometri Bilgisinin Kullanılması	6	.70	.68
Olumsuz Öz-Yeterlik İnançları	7	.70	.72
Genel	25	.90	.90

Tablo 3.6. incelendiğinde ölçeğin alt boyutlarının Cronbach Alpha katsayıları .70 ile .88 arasında olduğu görülmektedir. Benzer şekilde çalışmadaki Cronbach Alpha katsayıları .68 ile .87 arasında olduğu bulunmuştur. Ölçeğin genel Cronbach Alpha katsayısı ise hem orijinal çalışmada hem de bu çalışmada .90 olarak bulunmuştur. Buradan çalışmadan elde edilen verilerin iç tutarlılığın yüksek olduğu söylenebilir.

### 3.3.3. Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu

Görüşme, belli bir konu hakkında ilgili kişi ya da kişilerle bilgi toplamak amacıyla sözlü olarak yürütülen bir iletişim sürecidir (Cansız-Aktaş, 2014). Görüşme yönteminin asıl amacı, iletişim kurulan bireyin araştırılan konu hakkında duygu, düşünce, deneyim, tutum ve inançlarının neler olduğunu öğrenmektir (Çepni, 2010; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Sosyal bilimlerde etkili bir veri toplama yöntemi olan görüşme nitel araştırmalarda daha sık kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çepni'ye (2010) göre görüşme; yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Bu çalışmada yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılmadan önce açık uçlu sorular hazırlanmış, ama görüşme esnasında bazı sorularla ilgili daha geniş tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formuna yönelik olarak 4 tane soru oluşturulmuştur. Daha sonra matematik eğitiminde uzman olan 2 akademisyen ile görüşme sorularının uygunluğu konusunda fikir alınmıştır. Hazırlanan

problem kurmaya yönelik görüşme formunda yer alan soruların öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek amacıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Yapılan pilot uygulama ve uzmanlarla yapılan görüşmeler sonrasında görüşme formuna son hali verilmiştir.

Görüşme yapmanın asıl amacı, öğrencilerin problem kurmaya yönelik görüşleri ve problem kurarken karşılaştıkları güçlükleri belirlemek olduğu için buna yönelik sorular oluşturulmuştur. Ayrıca hangi problem kurma durumlarında zorlandıkları, üçgenlere ait hangi konularda zorlandıkları ve bu durumların sebepleri belirlenmeye çalışılmıştır. Hazırlanan görüşme formu Ek-5’te sunulmuştur.

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Araştırmanın pilot çalışması 2016-2017 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Şanlıurfa şehrinde bulunan bir ortaokulda öğrenimlerine devam eden sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Pilot uygulama yapıldıktan sonra veri toplama araçlarına son hali verilmiştir. Verilerin toplanması aşamasında veri toplama aracı olarak; “Geometri Problemi Kurma Testi”, “Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği”, “Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu” ve “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Esas çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde yine aynı ortaokulda bulunan sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.

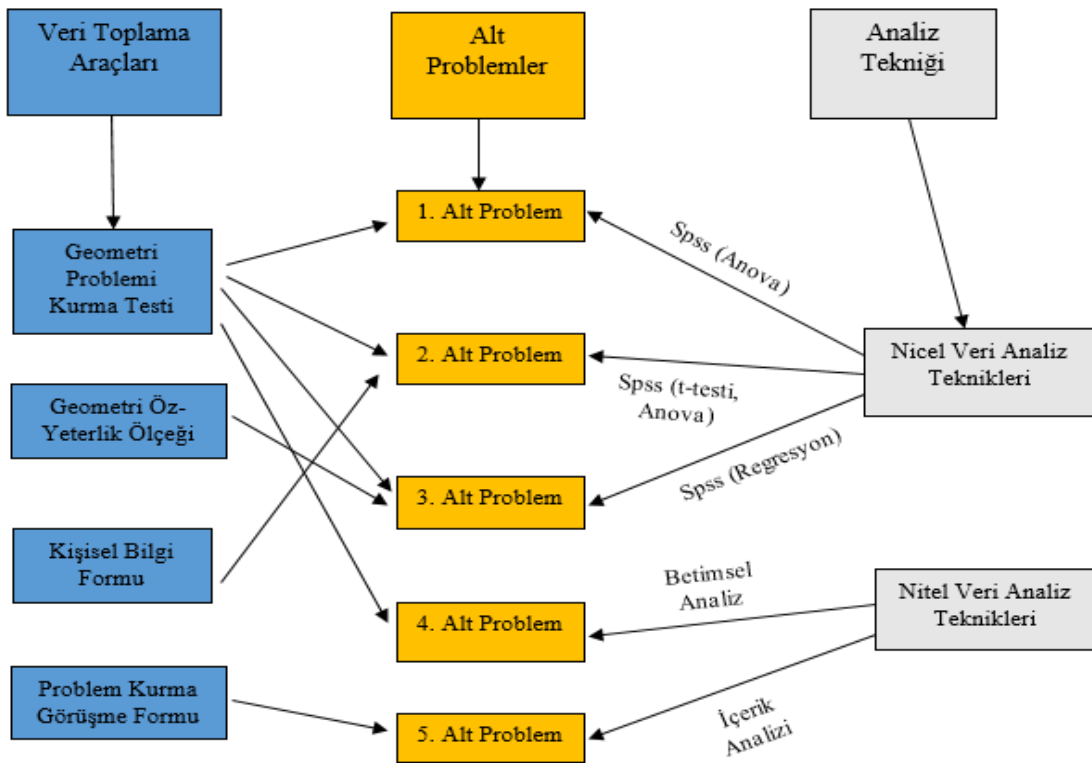
Araştırmada elde edilen veriler, bahsedilen veri toplama araçlarının yaklaşık 4 hafta süresince ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanması sonucunda elde edilmiştir. 4 haftanın ilk 2 haftasında 8 farklı sınıftan veri toplanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları iki ders saatinde ve bir oturumda uygulanmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilere herhangi bir problem kurma eğitimi verilmemiştir. Uygulama sırasında anlaşılmayan sorularda açıklamalar yapılmış ancak öğrenci cevaplarını etkileyici ifadelerden kaçınılmıştır. Araştırma bireysel etkinlikler olarak tasarlandığı için öğrencilerin etkileşim içerisine girmemelerine dikkat edilmiştir.

“Geometri Problemi Kurma Testi”, “Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” ile nicel veriler toplandıktan sonra 4 kız ve 4 erkek öğrenci olmak üzere toplam 8 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Başarı seviyeleri orta, iyi ve çok iyi düzeyde olan bu

öğrenciler farklı sınıflardan seçilen kız ve erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Yapılan görüşmeler ile öğrencilerin problem kurmaya yönelik görüşlerini ve problem kurarken zorlandıkları noktaları ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Görüşmede toplanan veriler “Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu” ile elde edilmiştir. Yarı-yapılandırılmış olan bu formda bulunan sorular öğrencilere yöneltilmiş ve görüşme esnasında ortaya çıkan başka sorular da sorulmuştur. Görüşme sırasında ses kayıt cihazı kullanılmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan nicel ve nitel veriler, ayrı ayrı analiz edilmiştir. Farklı analiz yöntemleri kullanılarak bir çeşitleme (triangulation) yapılmıştır. Çeşitleme, araştırma sonucu elde edilen sonuçların farklı boyutlardan değerlendirilmesine ve anlamlandırılmasına yardımcı olabilir. Böylece araştırma sonuçlarının geçerliliği ve genellenebilirliği konusunda okuyucu daha iyi bir fikir elde edebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016: s. 91). Bu araştırmanın alt problemleri doğrultusunda hem nitel veri toplama araçları hem de nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri ile ilgili bilgiler aşağıdaki Şekil 3.2.’de özetlenmiştir.



Şekil 3.2. Alt problemlere göre veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri

Şekil 3.2.'de görüldüğü gibi Geometri Problemi Kurma Testi ilk 4 alt problemde kullanılan bir veri toplama aracıdır. Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği sadece 3. alt problemde, kişisel bilgi formu ise sadece 2. alt problemde kullanılmıştır. Problem kurmaya yönelik görüşme formu ise 5. alt problemde kullanılmıştır. Araştırmada ilk üç alt problem nicel veri analiz teknikleri ile son iki alt problem ise nitel veri analiz teknikleri ile analiz edilmiştir.

### **3.5.1. Geometri Problemi Kurma Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi**

Öğrencilerin kurmuş oldukları problemleri değerlendirmek amacıyla Özgen ve ark. (2017) tarafından geliştirilen analitik rubrik (bkz. Ek-4) kullanılmıştır. Geliştirilmiş olan analitik rubrik, bir matematik probleminde bulunması gereken özelliklere dikkat edilerek hazırlanmıştır.

#### **3.5.1.1. Problem Kurma Becerilerini Değerlendirmeye Yönelik Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı**

Literatür incelendiğinde, problem kurmayı değerlendirme kapsamında temel bir ölçüt olmadığı görülmektedir. Kurulan problemlerin değerlendirilmesi açısından yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalarda çeşitli şemaların ya da değerlendirme araçlarının geliştirildiği görülmüştür (Albayrak, İpek ve Işık, 2006; English, 1998; Ergün, 2010; Gonzales, 1994; Grundmeier, 2003; Işık ve Kar, 2012; Kaba ve Şengül, 2016; Leung & Silver, 1997; Özgen ve ark., 2017; Silver & Cai, 1996; Stoyanova, 2005; Turhan ve Güven, 2014; Yıldız, 2014).

İlgili alanyazın göz önünde bulundurulduğunda ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin kurdukları problemleri değerlendirmede Özgen ve ark. (2017) tarafından geliştirilen derecelendirilmiş puanlama anahtarının (rubrik) kullanılması uygun bulunmuştur. Bu puanlama anahtarının öğrencilerin kurdukları problemleri farklı yönlerden değerlendirdiği ve derecelendirdiği görülmüştür. Bu puanlama anahtarı, öğrencilerin problem kurma becerilerini değerlendirme kriterleri olarak yedi farklı kriter içermektedir. Bunlar sırasıyla;

- Matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma,
- Dil bilgisi ve ifade uygunluğu,
- Kurulan problemin kazanımlara uygunluğu,
- Problemdeki veri miktarı ve niteliği,
- Kurulan problemin çözülebilirliği,
- Problemin özgünlüğü,
- Öğrenci tarafından çözülme durumu olarak belirlenmiştir.

**Matematik dilini (sembol, gösterim, vb.) kullanma,** kurulan problemdeki matematiksel ifade ve kavramların kullanımını, matematiksel sembol ve gösterim varsa bunları doğru kullanabilmeyi ve problemde görsellik (şekil, tablo, grafik, vs) varsa bunu metin ile anlatabilmeyi (Yıldız ve Özdemir, 2015) ifade etmektedir. Matematikle ilgili kavram ve bilgileri edinmenin ve matematiksel düşünmeye ulaşmanın temel öğelerinden birinin alana ait dilin doğru kullanımı olduğu belirtilmektedir (Yeşildere, 2007).

**Dil bilgisi ve ifade uygunluğu,** kurulan problemin dil bilgisi kurallarına uygunluğunu, anlatım bozukluğu ve yazım yanlışı içerip içermemesini (Cankoy & Özder, 2017; Yıldız ve Özdemir, 2015) ve kurulan problemi kendi sözcükleri ile anlatabilmeyi (Stoyanova, 2005) ifade etmektedir. Sözel bir problemi anlama ve yorumlamada kullanılan sözcüklerin önemli bir rolü bulunmaktadır (Gonzales, 1994).

**Kurulan problemin kazanımlara uygunluğu,** problem ifade edilirken ya da problemde yapılması gereken işleme yönlendirirken kullanılan talimatların öğretim programında yer alan kazanımlar ile örtüşmesi ile alakalıdır.

**Problemdeki veri miktarı ve niteliği,** bir anlamda kurulan problemin niteliğini ifade etmektedir. Verilerin yeterli ve uygun olması bir problem için önem taşımaktadır.

**Kurulan problemin çözülebilirliği,** birçok değerlendirme aracında yer alan bir kriterdir (Cankoy & Özder, 2017; Kaba & Şengül, 2016; Silver & Cai, 1996; Yıldız ve Özdemir, 2015). Bu rubrikte çözülebilirlik, verilerin yeterli olmasının yanında problemde yazım yanlışı, anlatım bozukluğu, ifade biçimi vs. gibi durumları da göz önünde bulundurmaktadır.

**Problemin özgünlüğü**, kurulan problemlerin ders kitaplarında pek sık karşılaşılmayan ve sıradışı problemleri ön planda tutan bir kriterdir. Problemin orjinalliği öğrencilerin yaratıcılık düzeyini belirler (Silver & Cai, 2005).

**Öğrenci tarafından çözülme durumu**, öğrencinin kurduğu problemi ne düzeyde çözebildiğini belirleyen bir kriterdir. Problem çözme ile problem kurma birbirinden bağımsız olamayacağı için bu kriter önem taşımaktadır (Cai, 1998; Cai & Hwang, 2002; Silver & Cai; 1996).

Puanlama anahtarında yer alan her bir kriter, 1. düzey (0 puan), 2. düzey (1 puan), 3. düzey (2 puan) ve 4. düzey (3 puan) olmak üzere 4 düzey olarak değerlendirilmiştir. Düzey içerikleri belirlenirken öğrenciler tarafından kurulan problemlerin, bir matematiksel problemin sahip olması gereken özellikleri ve yeterlilikleri ne kadar sağladığını belirlemeye yönelik olacak şekilde hazırlanmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla “puanlayıcılar arası uyum” yöntemine başvurulmuştur. Bu amaçla, öğrencilerin yanıtları ölçme aracını oluşturan puanlama anahtarına göre biri matematik öğretmeni diğeri araştırmacı iki kişi tarafından birbirinden bağımsız puanlandırılmıştır. Araştırmanın güvenilirliği, verilerin puanlayıcılar tarafından farklı zamanlarda ele alınması ve Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenilirlik yüzdesi ile sağlanmıştır.

$$\text{Uzlaşma yüzdesi} = \frac{(\text{Görüş Birliği})}{(\text{Görüş Birliği}) + (\text{Görüş Ayrılığı})} \times 100$$

Bu formüle göre puanlayıcılar arası uyum yüzdesi % 78 çıkmıştır. İki puanlayıcı tarafından yapılan puanlamanın birbirine yakınlığı, yapılan puanlamanın tutarlı olduğuna işaret etmektedir. Bu puanlayıcıların birbirinden farklı yaptıkları puanlamalar için ise puanlayıcılar tartışarak ortak karara varmışlardır. Bu şekilde puanlamadaki tutarsızlık giderilmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi öğrencilerin geometri problemi kurma becerilerini belirlemek olduğundan öğrencilerin verdikleri yanıtlar analitik rubriğe göre puanlanmış ve elde edilen bulgular betimsel olarak analiz edilmiştir. Analiz edilen bu bulgular betimsel istatistiklerden olan frekans ve yüzde tabloları yardımı ile sunulmuştur.

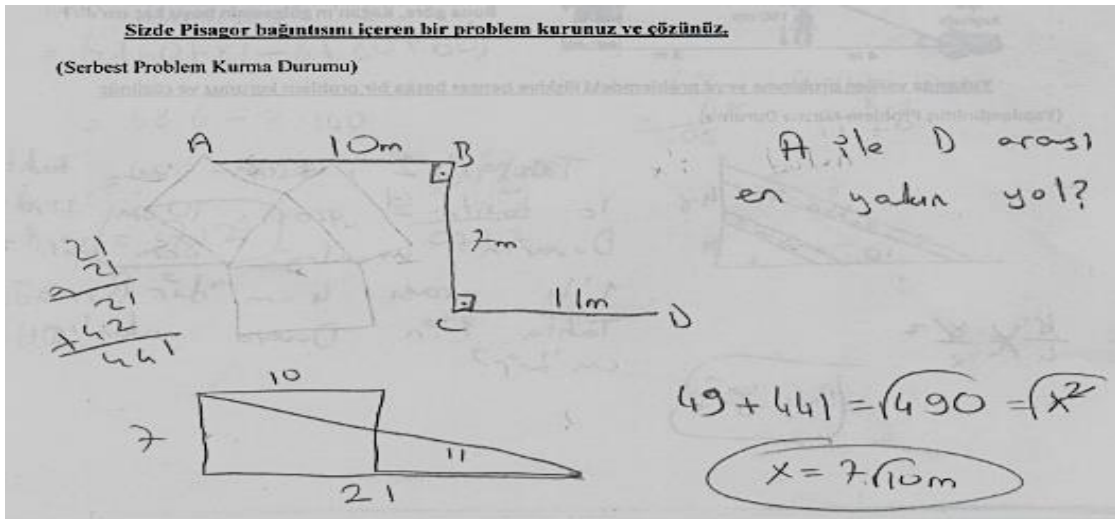


Öğrencilerin kurdukları problemler yedi kritere göre puanlanmış ve her bir kritere göre ortaya çıkan düzeyler betimsel olarak sunulmuştur. Bu şekilde öğrencilerin geometri problemi kurma becerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Buna ek olarak istatistiksel verileri desteklemesi ve araştırmanın iç geçerliliğini arttırmak amacıyla öğrencilerin cevaplarından doğrudan alıntılar yapılmıştır. Bu alıntılar hangi öğrenciye ve hangi problem kurma durumuna ait etkinlik olduğunu göstermek için her alıntı “Ö (Öğrenci numarası) – (Problem kurma durumunun kodu)” şeklinde kodlanmıştır. Problem kurma durumları ise aşağıdaki tabloda belirtildiği şekilde kodlanmıştır.

**Tablo 3.7.** Problem kurma durumlarının kodlanması

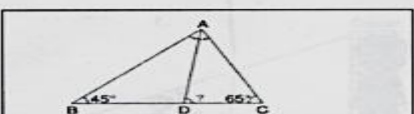
Problem Kurma Durumu	Numarası
Serbest problem kurma	1
Yarı-yapılandırılmış problem kurma	2
Yapılandırılmış problem kurma	3

Örneğin; Ö146-3 kodu 146 numaralı öğrencinin yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevaplardan yapılan alıntıyı ifade etmektedir. Şekil 3.3. ve Şekil 3.4.'te örnek kodlamalar gösterilmiştir.



**Şekil 3.3.** Ö63-1 nolu etkinlik

3)

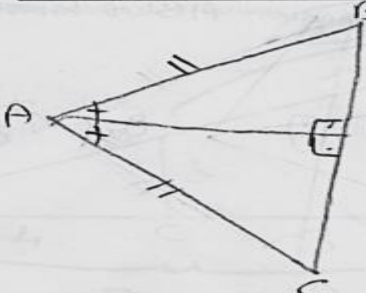


Şekildeki ABC üçgeninde [AD] açıortaydır.  
Verilenlere göre ADC açısının ölçüsü kaç derecedir?

Yanda verilen problemdeki gibi üçgenin yardımcı elemanlarından (Açıortay-Kenarortay-Yükseklik) oluşan bir problem kurunuz ve çözünüz.

(Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

BAC açısı 32 derece ise ABC açısı kaçtır?  
 $95 + 16 = 106$   
 $180 - 106 = 74$



Şekil 3.4. Ö12-3 nolu etkinlik

### 3.5.2. Geometri Öz-Yeterlik Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu İle Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri geometri öz-yeterlik ölçeği ve kişisel bilgi formu kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizi SPSS-22 (Statistical Package for the Social Studies) istatistiksel paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin analizine başlamadan önce, verilerin dağılımlarının normallik sınavasında Kolmogorov-Smirnov testi yapılmış aynı zamanda puanların çarpıklık-basıklık değerlerine bakılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre anlamlılık değerinin .05'ten büyük çıktığı ve çarpıklık basıklık katsayısının George ve Mallery'e (2010) göre +2.0 ile -2.0 arasında olduğu için verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüş ve bu nedenle parametrik testler kullanılmıştır. Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Öğrencilerin geometri problemi kurma testinde aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılırken, genel akademik başarı ve matematik dersi başarıları değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Yine aynı şekilde öğrencilerin geometri problemi kurma testinde aldıkları puanların anne-baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi

kullanılmıştır. Öğrencilerin geometri öz-yeterlik puanlarının geometri problemi kurma becerilerini yordamasına yönelik basit regresyon analizi uygulanmıştır.

### **3.5.3. Problem Kurmaya Yönelik Görüşme Formu İle Elde Edilen Verilerin Analizi**

Öğrencilerin problem kurmanın faydalarına yönelik görüşlerini, problem kurarken karşılaştıkları güçlükleri ve zorlandıkları noktaları belirlemek amacıyla farklı sınıflardan seçilen 8 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda elde edilen veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir.

İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016: s.242). İçerik analizinde üç tür kodlama tekniğinden söz edilmektedir (Strauss & Corbin, 1990'dan akt. Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bunlar;

- a. Daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama,
- b. Verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama,
- c. Genel çerçeve içinde yapılan kodlamadır.

Bu araştırmada genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama kullanılmıştır. Bu kodlama türünde önceden belirlenen bir kod listesi içerik analizini yönlendirirken, verilerin incelenmesi sonucu ortaya çıkan veriler de; daha önceden oluşturulan kod listesine eklenir ya da yeni kodlamalar yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Kısacası genel kategoriler veya temalar önceden belirlenir ve bu temaların altında yer alabilecek kodlar verilerin incelenmesi sonucu oluşturulur.

Bu araştırmada, görüşme formunda yer alan sorular ile ilgili temalar ve kategoriler önceden oluşturulmuştur. Araştırmanın kavramsal çerçevesi dikkate alınarak ortaya çıkan verilere göre bir kodlama yapılmıştır. Kodlama yapılırken araştırma soruları ön planda tutulmuştur. Ayrıca veri analiz sürecinde, bazı kodlar değiştirilerek ya da işe yaramayan bazı kodlar listeden çıkarılarak süreç devam ettirilmiştir.

Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedildikten sonra görüşme kayıtları bilgisayar ortamına yazılı olarak aktarılmıştır. Kodlama işlemi yapılmadan önce katılımcıların

görüşme formları sıra numarasına göre kodlanmış, öğrencilerin adları yerine Ö1, Ö2, Ö3...biçiminde kodlar kullanılarak araştırma verileri düzenlenmiştir. Yazılı duruma getirilerek dökümleri yapılan verilerin, görüşme soruları temel alınarak kodlaması yapılmıştır. Sonrasında tema ve kategoriler uygun olarak düzenlenmiş ve frekansları hesaplanmıştır. Araştırmanın iç geçerliliğini sağlamak amacıyla da katılımcıların görüşlerine yönelik doğrudan alıntılar yapılmıştır.



## BÖLÜM IV: BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, alt problemlerin veriliş sırasına göre verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

### 4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Birinci Alt Problem: Sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu alt probleme yanıt bulabilmek için sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma testinde yer alan açık uçlu sorulardan elde ettikleri puanlara bakılmıştır. Öğrencilerin Geometri Problemi Kurma Testinden elde ettiği puanların betimsel istatistik bilgileri Tablo 4.1’de sunulmuştur.

**Tablo 4.1.** Problem kurma durumları açısından öğrencilerin puanları

Problem Kurma Durumu	n	Min.	Max.	$\bar{X}$	SS
Serbest	151	.00	41.0	21.79	11.78
Yarı-yapılandırılmış	151	.00	41.0	19.06	13.57
Yapılandırılmış	151	.00	39.0	16.18	12.26
Toplam	151	7.00	120.0	57.03	27.75

Elde edilen verilerin sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerindeki başarılarının genel olarak biraz düşük olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin içinden 126 puan üzerinden en yüksek puanın 120 olarak hesaplandığı görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma testindeki puanlarının aritmetik ortalaması ise 57.03 olarak hesaplanmıştır. Testte yer alan 6 problem kurma etkinliğinin hepsinde birden tam puan alan öğrenci olmamıştır. Bazı öğrencilerin ise geometri problemi kurma testinde yer alan soruları yanlış cevaplayarak ya da kurulan problemlerin kriterlerde bulunan şartları sağlamamasından dolayı “0” puan aldığı görülmüştür.

Her bir problem kurma durumu ayrı ayrı ele alındığında; serbest problem kurma etkinliklerinden elde edilen puanların aritmetik ortalamasının, yarı-yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden daha fazla olduğu görülmüştür. Ortalamalar birbirine yakın olsa da öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde daha fazla zorlanmış oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.2.'de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Öğrencilerin geometri problemi kurma testlerindeki puanlarının ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Denekler arası	38508.94	150	256.72			
Ölçüm	2381.67	2	1190.83	11.008	.000*	1-3, 2-3
Hata	32452.32	300	108.17			
Toplam	73342.93	457				

Öğrencilerin serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemi kurma etkinliklerindeki puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur [ $F(2,300)=11.008$ ,  $p<.05$ ]. Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerindeki ortalama puan ( $\bar{X} = 16.18$ ), serbest problem kurma etkinliklerindeki ortalama puana ( $\bar{X}=21.79$ ) ve yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerindeki ortalama puana ( $\bar{X}=19.06$ ) göre daha düşüktür. Diğer problem kurma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Bu bulguya göre serbest problem kurma durumu ile yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında elde edilen puanların birbirine benzer olduğu ancak yapılandırılmış problem kurma durumlarında elde edilen puanların farklılaştığı söylenebilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

İkinci Alt Problem: Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri; cinsiyete, anne-baba eğitim durumuna, öğrencilerin genel akademik başarısına ve matematik dersi başarısına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Bu alt probleme yanıt bulabilmek için sekizinci sınıf öğrencilerinin 6 tane geometri problemi kurma durumuna ilişkin yaptıkları yazılı açıklamalardan elde ettikleri puanlara bakılmıştır. Sonrasında araştırılmak istenen değişkenlere bağlı olarak gerekli olan testler yapılmıştır.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin problem kurma testindeki puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları Tablo 4.3.'de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları

Durum	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Serbest	Kız	80	21.73	12.33	149	-.077	.939
	Erkek	71	21.87	11.20			
Yarı-yapılandırılmış	Kız	80	19.28	13,34	149	.206	.837
	Erkek	71	1882	13.90			
Yapılandırılmış	Kız	80	16.00	12.68	149	-.190	.850
	Erkek	71	16.38	11.85			
Toplam Puan	Kız	80	57.00	28.72	149	-.016	.988
	Erkek	71	57.07	26.81			

Öğrencilerin geometri problemi kurma testi toplam puanları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir [ $t(149)=.988, p>0.5$ ]. Geometri problemi kurma testi toplam puanlarında anlamlı farklılık olmamasına rağmen, erkek öğrencilerin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin serbest [ $t(149)=.939, p>0.5$ ], yarı-yapılandırılmış [ $t(149)=.837, p>0.5$ ] ve yapılandırılmış [ $t(149)=.850,$

$p>0.5$ ] problem kurma durumlarındaki puanlarının, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Buradan hareketle cinsiyetin geometri problemi kurma becerisi üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin anne eğitim durumlarına göre Geometri Problemi Kurma Testinden elde ettiği puanların betimsel istatistik bilgileri Tablo 4.4.'de verilmiştir.

**Tablo 4.4.** Anne eğitim durumları açısından öğrencilerin puanları

Eğitim Durumu	Serbest		Yarı-Yapılandırılmış		Yapılandırılmış		Toplam	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
A-Okur-yazar değil	21.55	12.50	18.18	14.24	16.09	14.06	55.82	34.18
B-İlkokul	20.17	10.23	15.56	13.44	13.28	13.50	49.00	29.35
C-Ortaokul	25.74	21.55	17.71	13.91	15.74	11.10	59.20	26.73
D-Lise	19.68	12.61	19.91	13.04	16.36	10.14	55.95	25.02
E-Lisans	22.67	10.05	27.20	11.89	27.67	11.20	77.53	25.17
F-Lisansüstü	22.10	13.11	21.40	14.03	10.20	11.34	53.70	22.69

Tablo 4.4.'e göre öğrencilerin geometri problemi kurma testi toplam puanlarının, anne eğitim durumları lisans düzeyinde olan öğrenciler için en yüksek olduğu görülmektedir. En düşük puanların ise annesi ilkokul düzeyinde eğitim görmüş öğrencilerin puanlarının olduğu belirlenmiştir. Yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumları açısından da benzer sonuçlar olduğu söylenebilir. Ancak serbest problem kurma durumlarına göre anne eğitim düzeyi ortaokul düzeyinde olan öğrencilerin puanlarının en yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin geometri problemi kurma becerilerinin anne eğitim durumuna göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.5.'de sunulmuştur.



**Tablo 4.5.** Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları

Durum	Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Serbest	Gruplar Arası	850.44	5	170.08	1.235	.296	
	Gruplar içi	19964.19	145	137.68			
	Toplam	20814.63	150				
Yarı-yapılan dırılmış	Gruplar Arası	1594.35	5	318.87	1.778	.121	
	Gruplar içi	26010.10	145	179.38			
	Toplam	27604.46	150				
Yapılan dırılmış	Gruplar Arası	2648.24	5	529.64	3.860	.003*	B-E, C-E, D-E, E-F
	Gruplar içi	19893.93	145	137.20			
	Toplam	22542.17	150				
Toplam Puan	Gruplar Arası	8969.85	5	1793.97	2.441	.037*	B-E
	Gruplar içi	106557.00	145	734.87			
	Toplam	115526.80	150				

\*: Anlamlı fark koyu renkli olan grup lehinedir.

Öğrencilerin anne eğitim durumları; okur-yazar değil, ilkokul, ilköğretim, lise, lisans ve lisansüstü olmak üzere altı grupta ele alınmıştır ve sırasıyla A,B,C,D,E ve F harfleri ile kodlanmıştır. Öğrencilerin geometri problemi kurma testi toplam puanlarının anne eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur [ $F(5,145)=2.441$ ,  $p<0.5$ ]. Ayrıca öğrencilerin yapılandırılmış [ $F(5,145)=3.860$ ,  $p<0.5$ ] problem kurma durumlarındaki puanları ile anne eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır. Eğitim durumları arası anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testi sonuçlarına göre anneleri lisans ve lisansüstü eğitimi görmüş olan öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının, anneleri ilkokul, ortaokul ve lise eğitimi görmüş olan öğrencilerin puanlarına göre daha

yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu ile anne eğitim düzeyi yüksek öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Ancak; öğrencilerin serbest [ $F(5,145)=1.235$ ,  $p>0.5$ ] ve yarı-yapılandırılmış [ $F(5,145)=1.778$ ,  $p>0.5$ ] problem kurma durumlarındaki puanları ile anne eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin baba eğitim durumlarına göre Geometri Problemi Kurma Testinden elde ettiği puanların betimsel istatistik bilgileri Tablo 4.6.'da verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Baba eğitim durumları açısından öğrencilerin puanları

Eğitim Durumu	Serbest		Yarı-Yapılandırılmış		Yapılandırılmış		Toplam	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
A-Okur-yazar değil	7.00	.00	.00	.00	3.00	4.24	10.00	4.24
B-İlkokul	21.25	10.47	20.50	12.88	20.69	13.17	62.44	26.40
C-Ortaokul	17.55	12.42	14.30	13.21	13.35	12.13	45.20	31.30
D-Lise	22.53	11.44	20.40	13.57	16.26	12.48	59.19	27.17
E-Lisans	24.03	11.88	22.08	12.91	17.16	11.27	63.26	24.64
F-Lisansüstü	21.53	12.56	14.24	13.83	14.35	12.78	50.12	26.94

Tablo 4.6.'a göre öğrencilerin geometri problemi kurma testi toplam puanlarının, baba eğitim durumları lisans ve ilkököl düzeyinde olan öğrenciler için yüksek olduğu görülmektedir. En düşük puanların ise babası okur-yazar olmayan öğrencilerin puanlarının olduğu belirlenmiştir. Farklı problem kurma durumları açısından da benzer sonuçlar olduğu söylenebilir. Ancak yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre baba eğitim düzeyi lisans düzeyinde olan öğrencilerin puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin geometri problemi kurma becerilerinin baba eğitim durumuna göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.7.'de sunulmuştur.

**Tablo 4.7.** Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları

Durum	Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Serbest	Gruplar Arası	1025.04	5	205.00	1.502	.193	
	Gruplar içi	19789.59	145	136.48			
	Toplam	20814.63	150				
Yarı-yapılan dırılmış	Gruplar Arası	2058.56	5	411.71	2.337	.045*	A-B, A-D, A-E, C-E, E-F
	Gruplar içi	25545.90	145	176.17			
	Toplam	27604.46	150				
Yapılan dırılmış	Gruplar Arası	926.12	5	185.22	1.242	.292	
	Gruplar içi	21615.04	145	149.07			
	Toplam	22542.17	150				
Toplam Puan	Gruplar Arası	10249.65	5	2049.93	2.823	.018*	A-B, A-D, A-E, A-F, C-E
	Gruplar içi	105277.20	145	726.05			
	Toplam	115526.80	150				

\*: Anlamlı fark koyu renkli olan grup lehinedir.

Öğrencilerin baba eğitim durumları; okur-yazar değil, ilkokul, ilköğretim, lise, lisans ve lisansüstü olmak üzere altı grupta ele alınmıştır ve sırasıyla A,B,C,D,E ve F harfleri ile kodlanmıştır. Öğrencilerin geometri problemi kurma testi toplam puanlarının baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur [ $F(5,145)=2.823$ ,  $p<0.5$ ]. Ayrıca öğrencilerin yarı-yapılandırılmış [ $F(5,145)=2.337$ ,  $p<0.5$ ] problem kurma durumlarındaki puanları ile baba eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır. Eğitim durumları arası anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testi sonuçlarına göre babaları lise, lisans ve lisansüstü eğitimi görmüş olan öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının, babaları okur-yazar olmayan öğrencilerin puanlarına göre daha yüksek

olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu ile baba eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu söylenebilir.

Ancak; öğrencilerin serbest [ $F(5,145)=1.502$ ,  $p>0.5$ ] ve yapılandırılmış [ $F(5,145)=1.242$ ,  $p>0.5$ ] problem kurma durumlarındaki puanları ile baba eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin genel akademik başarılarına göre Geometri Problemi Kurma Testinden elde ettiği puanların betimsel istatistik bilgileri Tablo 4.8.'de verilmiştir.

**Tablo 4.8.** Genel akademik başarıları açısından öğrencilerin puanları

Başarı Durumu	Serbest		Yarı-Yapılandırılmış		Yapılandırılmış		Toplam	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
A-Zayıf (0-44)	7.00	.00	.00	.00	3.00	4.24	10.00	4.24
B-Geçer (45-54)	12.43	12.73	10.14	10.79	2.57	4.72	25.14	7.51
C-Orta (55-69)	14.88	10.30	11.23	10.71	8.81	8.82	34.92	18.08
D-İyi (70-84)	22.90	11.39	16.33	12.07	17.31	12.31	56.54	24.05
E-Çok İyi (85-100)	24.81	11.01	24.39	13.14	19.68	11.82	68.87	25.63

Tablo 4.8.'e göre öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının, genel akademik başarıları açısından çok iyi düzeyde olan öğrenciler için yüksek olduğu görülmektedir. En düşük puanların ise zayıf düzeyinde yer alan öğrencilerin puanlarının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin başarı seviyesi arttıkça puanları da artmaktadır.

Öğrencilerin geometri problemi kurma becerilerinin genel akademik başarılarına göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.9.'da belirtilmiştir.

**Tablo 4.9.** Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının genel akademik başarılarına göre ANOVA sonuçları

Durum	Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Serbest	Gruplar Arası	3038.60	4	759.65	6.239	.000*	<b>B-E, C-D, C-E</b>
	Gruplar içi	17776.03	146	121.75			
	Toplam	20814.63	150				
Yarı-yapılan dırılmış	Gruplar Arası	5354.01	4	1338.50	8.783	.000*	<b>B-E, C-E, D-E</b>
	Gruplar içi	22250.45	146	152.40			
	Toplam	27604.46	150				
Yapılan dırılmış	Gruplar Arası	4047.22	4	1011.80	7.987	.000*	<b>B-D, B-E, C-D, C-E</b>
	Gruplar içi	18494.94	146	126.67			
	Toplam	22542.17	150				
Toplam Puan	Gruplar Arası	35051.73	4	8762.93	15.898	.000*	<b>A-E, B-D, B-E, C-D, C-E</b>
	Gruplar içi	80475.09	146	551.19			
	Toplam	115526.80	150				

\*: Anlamlı fark koyu renkli olan grup lehinedir.

Öğrencilerin genel akademik başarı puanları; zayıf, geçer, orta, iyi ve çok iyi olmak üzere beş grupta ele alınmıştır ve sırasıyla A,B,C,D ve E harfleri ile kodlanmıştır. Öğrencilerin geometri problemi kurma testindeki toplam puanlarının genel akademik başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur [ $F(4,146)=15.898$ ,  $p<0.5$ ]. Ayrıca öğrencilerin serbest [ $F(4,146)=6.239$ ,  $p<0.5$ ], yarı-yapılandırılmış [ $F(4,146)=8.783$ ,  $p<0.5$ ] ve yapılandırılmış [ $F(4,146)=7.987$ ,  $p<0.5$ ] problem kurma durumlarındaki puanları genel akademik başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Başarı düzeyleri arası anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre genel akademik başarısı yüksek öğrencilerin diğer öğrencilere göre problem kurma puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu ile akademik başarısı yüksek öğrencilerin geometri

problemi kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu ve ayrıca genel akademik başarının problem kurma becerileri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin matematik dersi başarılarına göre Geometri Problemi Kurma Testinden elde ettiği puanların betimsel istatistik bilgileri Tablo 4.10.'da verilmiştir.

**Tablo 4.10.** Matematik dersi başarıları açısından öğrencilerin puanları

Başarı Durumu	Serbest		Yarı-Yapılandırılmış		Yapılandırılmış		Toplam	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
A-Zayıf (0-44)	11.88	11.88	7.50	11.00	2.25	4.46	21.63	10.08
B-Geçer (45-54)	14.05	9.40	9.21	9.95	8.16	8.32	31.42	17.61
C-Orta (55-69)	17.84	11.40	14.48	11.63	16.04	12.37	48.36	23.09
D-İyi (70-84)	24.77	10.25	16.74	12.42	15.31	10.47	56.83	21.58
E-Çok İyi (85-100)	25.25	11.37	26.48	12.16	20.83	12.31	72.56	25.44

Tablo 4.10.'a göre öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının, matematik dersi başarıları açısından çok iyi düzeyde olan öğrenciler için yüksek olduğu görülmektedir. En düşük puanların ise zayıf düzeyinde yer alan öğrencilerin puanlarının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik dersi başarı seviyesi arttıkça puanları da artmaktadır.

Öğrencilerin geometri problemi kurma becerilerinin matematik dersindeki başarılarına göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.11.'de belirtilmiştir.

**Tablo 4.11.** Öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının matematik dersi başarılarına göre ANOVA sonuçları

Durum	Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Serbest	Gruplar Arası	3391.28	4	847.82	7.104	.000*	A-D, A-E, B-D, B-E, C-E
	Gruplar içi	17423.35	146	119.33			
	Toplam	20814.63	150				
Yarı-yapılan dırılmış	Gruplar Arası	7152.39	4	1788.09	12.765	.000*	A-E, B-E, C-E, D-E
	Gruplar içi	20452.06	146	140.08			
	Toplam	27604.46	150				
Yapılan dırılmış	Gruplar Arası	4184.53	4	1046.13	8.320	.000*	A-C, A-D, A-E, B-E
	Gruplar içi	18357.63	146	125.73			
	Toplam	22542.17	150				
Toplam Puan	Gruplar Arası	39809.84	4	9952.46	19.191	.000*	A-C, A-D, A-E, B-D, B-E, C-E, D-E
	Gruplar içi	75716.98	146	518.61			
	Toplam	115526.80	150				

\*: Anlamlı fark koyu renkli olan grup lehinedir.

Öğrencilerin matematik dersi başarı puanları; zayıf, geçer, orta, iyi ve çok iyi olmak üzere beş grupta ele alınmıştır ve sırasıyla A,B,C,D ve E harfleri ile kodlanmıştır. Öğrencilerin geometri problemi kurma testi toplam puanlarının matematik dersindeki başarılarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur [ $F(4,146)=19.191$ ,  $p<0.5$ ]. Ayrıca öğrencilerin serbest [ $F(4,146)=7.104$ ,  $p<0.5$ ], yarı-yapılandırılmış [ $F(4,146)=12.765$ ,  $p<0.5$ ] ve yapılandırılmış [ $F(4,146)=8.320$ ,  $p<0.5$ ] problem kurma durumlarındaki puanları ile matematik dersi başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır. Başarı düzeyleri arası anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testi sonuçlarına göre matematik dersi başarısı yüksek olan öğrencilerin diğer öğrencilere göre problem kurma puanlarının daha olumlu olduğu bulunmuştur. Bu bulgu ile matematik başarısı yüksek

öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır. Buradan hareketle öğrencilerin matematik dersi başarısının problem kurma becerileri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Üçüncü Alt Problem: Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları, geometri problemi kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

Bu alt probleme yanıt bulabilmek için ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ölçeğinden elde edilen puanların, öğrencilerin geometri problemi kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığını görmek amacıyla basit regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.12.'de sunulmuştur.

**Tablo 4.12.** Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik puanlarının geometri problemi kurma becerilerini yordamasına yönelik basit regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	SH <sub>B</sub>	$\beta$	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	74.975	2.678	-	27.996	.000	-	-
Öz-yeterlik	.307	.042	.511	7.263	.000	.511	.511
R=0.511, R <sup>2</sup> =0.261, F <sub>(1,149)</sub> =14.386, p<.05							

Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları, geometri problemi kurma becerileri ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir (R=0.511, R<sup>2</sup>=0.261, p<.05). Ayrıca geometri problemi kurma becerilerine ilişkin toplam varyansın %26'sının öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ile açıklandığı bulunmuştur. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının, geometri problemi kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür. Bu bulgu, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ile geometri problemi kurma becerilerinin ilişkili olduğunu göstermektedir.



#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Dördüncü Alt Problem: Sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma becerileri nasıldır?

Araştırmanın dördüncü alt problemine yanıt bulabilmek için rubrikte belirtilen yedi kriterin ayrı ayrı incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin geometri problemi kurma testine verdikleri yanıtlar betimsel olarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular betimsel istatistiklerden olan frekans ve yüzde tabloları ile belirtilmiştir. Ayrıca istatistiksel verileri desteklemesi amacıyla öğrencilerin cevaplarından doğrudan alıntılar sunulmuştur.

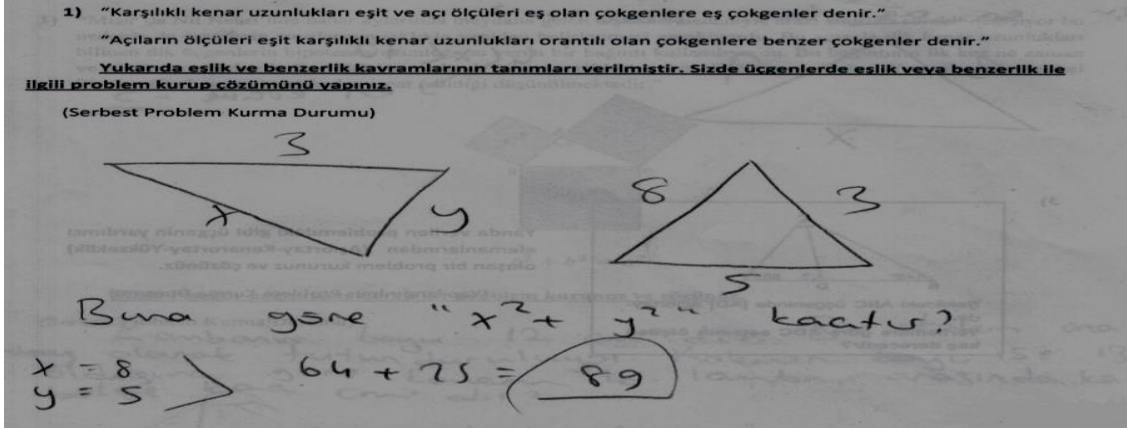
Öğrencilerin kurduğu problemlerin “Matematik dilini kullanma” kriterinden aldığı puanların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.13.’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.13.** Matematik dilini kullanma açısından geometri problemi kurma becerileri

Problem Kurma Durumu	1.Düzye		2.Düzye		3.Düzye		4.Düzye		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Serbest	77	25.5	75	24.8	91	30.1	59	19.6	302	100
Yarı-Yapılandırılmış	127	42.1	22	7.3	58	19.2	95	31.4	302	100
Yapılandırılmış	131	43.4	59	19.5	67	22.2	45	14.9	302	100
Toplam	335	37	156	17.2	216	23.8	199	22	906	100

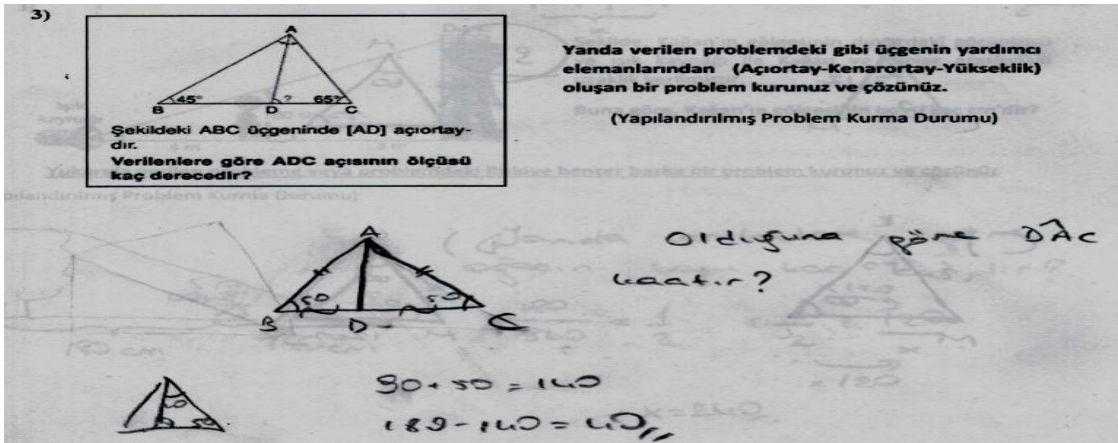
Öğrencilerin kurdukları problemlerin yaklaşık % 54’ünün matematik dilini kullanma becerisi kriterinde 1. ve 2. düzeyde olduğu görülmektedir. Geometri problemlerinde sunulan şekiller ile ilişkileri ifade ederken matematik dilini kullanma büyük öneme sahiptir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin yarısının bu kriter açısından başarısız oldukları görülmektedir. Öğrencilerin matematiksel dili kullanmada en başarısız oldukları problem kurma durumu yapılandırılmış problem kurma etkinlikleridir. Öğrencilerin serbest ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında verdikleri cevapların yarıdan fazlasının 3. ve 4. düzeyde yer aldığı görülmektedir. Bu da katılımcıların serbest ve yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde, yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre “matematik dilini kullanma” kriteri

açısından daha başarılı olduklarını göstermektedir. Şekil 4.1.'de 82 numaralı öğrencinin serbest problem kurma etkinliğine verdiği cevap gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Ö82-1 nolu etkinlik

Şekil 4.1.'de Ö82 kodlu öğrencinin eşlik-benzerlik konusu ile ilgili kurmuş olduğu serbest problem kurma etkinliği gösterilmektedir. Öğrenci burada birbirine eş üçgenler çizme düşüncesinden yola çıkarak 2 tane üçgen çizmiştir. Ancak üçgenlerin köşe noktaları isimlendirilmemiştir. Üçgenin eşliği ya da hangi kenarların eş olduğu belirtilmemiş ve uzunluklar herhangi bir birimle gösterilmemiştir. Aynı zamanda şekiller de birbirine eş olacak şekilde çizilmemiştir ama çözüm buna göre yapılmıştır. Bu yüzden bu problemde belirtilmesi gereken matematiksel kavramların eksik ve yanlış olmasından dolayı "matematik dilini kullanabilme" kriterine göre 2. düzey olarak puanlanmıştır. Şekil 4.2., 93 numaralı öğrencinin yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği yanıtı ifade etmektedir.



Şekil 4.2. Ö93-3 nolu etkinlik

Şekil 4.2.'de Ö93 kodlu öğrencinin üçgenin yardımcı elemanları ile ilgili kurmuş olduğu yapılandırılmış problem kurma etkinliği gösterilmektedir. Öğrencinin kurmuş olduğu problemde şekil üzerinde matematiksel kavramlar doğru bir şekilde belirtilmiş, üçgenin köşe noktaları, ikizkenar üçgen olması ve [AD]'nin kenarortay olduğu gösterilmiştir. Ancak öğrencinin bunları metin olarak ifade etmediği görülmektedir. Burada şekli yorumlayamayan bir öğrenci problemi anlayamayacaktır. Bu yüzden kurulan problem “matematik dilini kullanabilme” kriteri açısından eksik görülmüştür ve 3. düzey olarak değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin kurduğu problemlerin “Dil bilgisi ve ifade uygunluğu” kriterinden aldığı puanların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.14.'de gösterilmiştir.

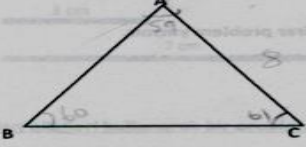
**Tablo 4.14.** Dil bilgisi ve ifade uygunluğu açısından geometri problemi kurma becerileri

Problem Kurma Durumu	1.Düzye		2.Düzye		3.Düzye		4.Düzye		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Serbest	103	34.1	67	22.2	47	15.6	85	28.1	302	100
Yarı-Yapılandırılmış	128	42.4	59	19.6	30	9.9	85	28.1	302	100
Yapılandırılmış	148	49.1	44	14.5	47	15.6	63	20.8	302	100
Toplam	379	41.8	170	18.8	124	13.7	233	25.7	906	100

Dil bilgisi ve ifade uygunluğu kriteri anlatılmak istenenin dil kurallarına uygun olması gerektiği, anlatım bozukluğu ya da yazım yanlışı yapılmaması ile ilgilidir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin yaklaşık % 42'si bu kriter göre 1. düzeyde yer almıştır. Bu bulgu kurulan problemlerin yarısına yakınının bu kriterden “0” puan aldığını göstermektedir. Kurulan problemlerin % 25.7'si bu kriter göre tam puan alabilmiştir. Bu kriter göre öğrencilerin farklı problem kurma durumlarında birbirlerine benzer performanslar gösterdiği görülmektedir. Yapılandırılmış problem kurma durumlarında 1. düzeyde yer alan cevapların yüzdesi (% 49) diğer problem kurma durumlarına göre daha fazladır. Buradan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha çok zorlandıkları yorumu yapılabilir. Serbest ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında 4. düzeyde yer alan cevapların sayılarının eşit olması da dikkat çeken bir

bulgudur. Şekil 4.3.'de 16 numaralı öğrencinin yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevap gösterilmektedir.

2)

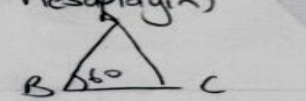


Yanda verilen ABC üçgeninde  $s(\widehat{ABC}) = 60^\circ$  ve  $|BC| > |AB|$   
 $|AC| = 8$  cm'dir.

**Verilen bilgileri değistirmeden, bu bilgiler kullanarak bir problem kurup çözünüz.**  
 (Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

Bir ABC üçgeninde  $\widehat{A} = 60^\circ$   $|BC| > |AB|$  ise  $|AC| = 8$  ise C ve A arasındaki ilişkiyi bulup alabileceği tamsayı değerini bulunuz. (Diğer sorulara cevap verilemez) Üçgeni hesaplayın)

3)

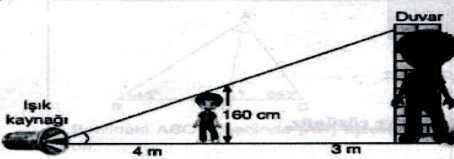


$\widehat{A} > \widehat{C}$   
 $6^\circ$  ve  $59^\circ$  olabilir.

Şekil 4.3. Ö16-2 nolu etkinlik

Şekil 4.3.'de Ö16 kodlu öğrencinin yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliğine ait kurduğu problem sunulmaktadır. Öğrencinin kurduğu problemde "C ve A arasındaki ilişki" diyerek ne ifade etmek istediği anlaşılmamaktadır. Burada neyin anlatılmak istendiği gerek matematiksel olarak gerekse dil becerisi ile daha anlaşılır ifade edilmeliydi. Bu yüzden bu problemde bir anlatım bozukluğu olduğu düşünülmektedir ve öğrencinin kurduğu problemin "dil bilgisi ve ifade uygunluğu" açısından 2. düzey olarak değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Şekil 4.4.'de 73 numaralı öğrencinin yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevap gösterilmektedir.


3)



Şekilde, Kağan'ın gölgesinin duvardaki görüntüsü ve ışık kaynağı ile Kağan ve duvar arasındaki uzaklık verilmiştir.

Buna göre, Kağan'ın gölgesinin boyu kaç cm'dir?

**Yukarıda verilen probleme veya problemdeki ilişkiye benzer başka bir problem kurunuz ve çözünüz**  
 (Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)



Ağşerin elbisesi binbine benzer iki üçgen oluşmuştur. Yanda verilen bilgilerle göne x ile gösterilen yer kaç santimdir?

$$\frac{28}{36} = \frac{5}{6} \quad \frac{5}{6} = \frac{5}{x} \quad x = 6$$

Şekil 4.4. Ö73-3 nolu etkinlik

Şekil 4.4.'de Ö73 kodlu öğrencinin eşlik-benzerlik konusu ile ilgili kurmuş olduğu yapılandırılmış problem kurma etkinliği sunulmaktadır. Öğrenci verilen problemdeki kurguya benzer bir problem kurmak yerine farklı bir kurgu ile problem oluşturmuştur. Öğrencinin kurduğu problemde birbirine benzer üçgenler olduğu belirtilmiştir ve üçgenlerin bazı kenarlarının uzunluğu verilerek verilmeyen kenar uzunluğu sorulmuştur. Ancak problem ifade edilirken “x ile gösterilen yer” şeklinde belirtilmektedir, bunun yerine daha anlaşılır bir ifade kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca “kaç santimdir?” ifadesinin yerine “kaç santimetredir?” olması gerekmektedir. Bu sebeplerden dolayı öğrencinin kurduğu problem “dil bilgisi ve ifade uygunluğu” açısından 3. düzey olarak değerlendirilmiştir.

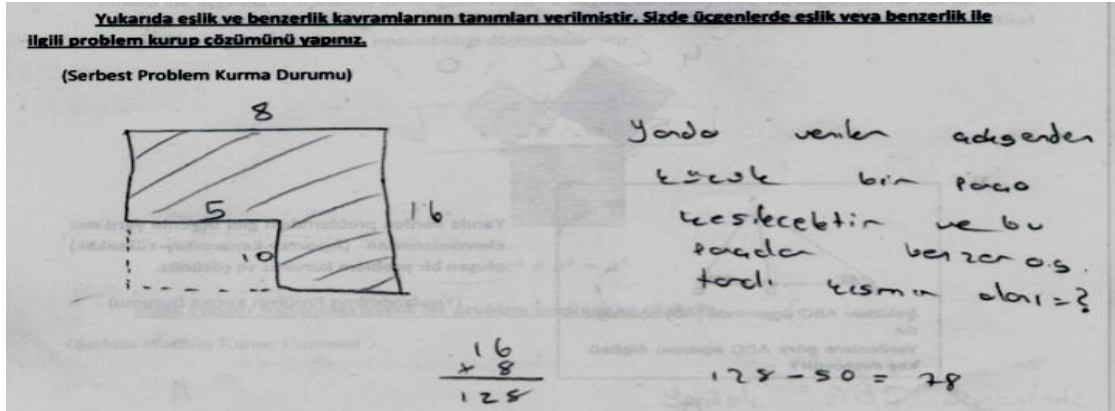
Öğrencilerin kurdukları problemlerin “Problemde kullanılan yönergelerin kazanımlara uygunluğu” kriterinden aldığı puanların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.15.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.15.** Kazanımlara uygunluk açısından geometri problemi kurma becerileri

Problem Kurma Durumu	1.Düzyen		2.Düzyen		3.Düzyen		4.Düzyen		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Serbest	81	26.8	54	17.9	5	1.7	162	53.6	302	100
Yarı-Yapılandırılmış	130	43	15	5	3	1	154	51	302	100
Yapılandırılmış	134	44.4	37	12.3	11	3.6	120	39.7	302	100
Toplam	345	38.1	106	11.7	19	2.1	436	48.1	906	100

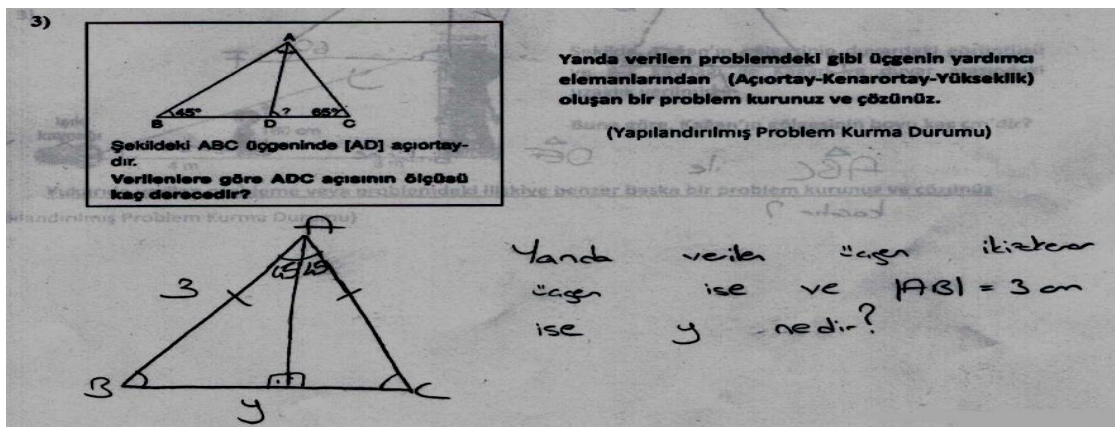
Öğrenciler tarafından kurulan problemlerin yarısına yakını (% 48.1), problemlerin kazanımlara uygunluğu açısından, 4. düzey olarak değerlendirilmiştir. Buradan öğrencilerin kurdukları problemlerin kazanımlara uygunluk kriterine göre kısmen yeterli olduğu anlaşılmaktadır. % 11.7 ile 2. düzeyde değerlendirilen problemler ise kazanımlara uygun ancak problemlerdeki eksik ifade veya veriden dolayı 4. düzey olarak değerlendirilememiştir. 3. düzeydeki problemler ise olması gerektiği şekilde kurulmuş ancak başka bir kazanımla ilgili olduğu belirlenmiştir. Farklı problem kurma durumlarından elde edilen veriler incelendiğinde ise yapılandırılmış problem kurma durumlarında kurulan problemlerin çoğunluğunun kazanımlara uygun olmadığı

belirlenmiştir. Serbest problem kurma durumlarında ise kurulan problemlerin yaklaşık % 60'ı 3. ve 4. düzeydedir. Buradan öğrencilerin serbest problem kurma durumlarında diğer problem kurma durumlarına göre daha başarılı oldukları söylenebilir. Şekil 4.5., 134 numaralı öğrencinin serbest problem kurma etkinliğine verdiği yanıtı ifade etmektedir.



Şekil 4.5. Ö134-1 nolu etkinlik

Şekil 4.5.'de Ö134 kodlu öğrencinin üçgenlerde eşlik ve benzerlik ile ilgili kurmuş olduğu serbest problem kurma etkinliği sunulmaktadır. Öğrencinin cevabında eş ya da benzer üçgenlerle ilgili problem kurması gerekirken etkinliği yanlış anlayarak dikdörtgenin alanı ile ilgili bir problem kurduğu görülmektedir. Her ne kadar kurulan problem doğru bir geometri problemi olsa da başka bir kazanımla ilgili olduğundan öğrencinin bu cevabı “kazanımlara uygunluk” kriterine göre 3. düzey olarak değerlendirilmiştir. Şekil 4.6.'da 34 numaralı öğrencinin yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevap sunulmaktadır.



Şekil 4.6. Ö34-3 nolu etkinlik



Şekil 4.6.'da Ö34 kodlu öğrencinin üçgenin yardımcı elemanları ile ilgili kurmuş olduğu yapılandırılmış problem kurma etkinliği gösterilmektedir. Öğrenci burada ikizkenar üçgen çizmiş, ikizkenarlardan birini verip tepe noktasından indirilen yükseklik yardımıyla diğer kenarı bulmayı amaçlayan bir problem kurmuştur. Kurulan problemdeki bütün veriler şekil üzerinde verilmiş olup, bunlar yardımıyla çözüme gidilmesi düşünülmüştür. Ayrıca tepe açısını  $90^\circ$  vermesi üçgenin ikizkenar dik üçgen olduğunu göstermektedir. Sekizinci sınıf kazanımlarına uygun bir problem olduğu düşünüldüğünden dolayı 4. düzey olarak değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin kurduğu problemlerin “Veri miktarı ve niteliği” kriterinden aldığı puanların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.16.'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.16.** Veri miktarı ve niteliği açısından geometri problemi kurma becerileri

Problem Kurma Durumu	1.Düzyey		2.Düzyey		3.Düzyey		4.Düzyey		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Serbest	84	27.8	12	4	40	13.2	166	55	302	100
Yarı-Yapılandırılmış	130	43.1	6	2	10	3.3	156	51.6	302	100
Yapılandırılmış	139	46	9	3	32	10.6	122	40.4	302	100
Toplam	353	39	27	3	82	9	444	49	906	100

Kurulan problemlerin yaklaşık yarısının (% 49) bu değerlendirme kriterine göre 4. düzeyde yer aldığı görülmektedir. Diğer düzeylerde yer alan öğrencilerin problemleri düşünüldüğünde; öğrencilerin çoğunluğunun etkinliklere cevap veremediği ya da kurdukları problemlerde veri eksikliği olduğu anlaşılmaktadır. Serbest problem kurma durumlarında 1. düzeyde değerlendirilen cevapların diğer problem kurma durumlarına göre daha az (% 27.8) olduğu anlaşılmaktadır. Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine verilen cevaplardan 4. düzeyde yer alarak değerlendirmeden tam puan alanların (% 40.4), diğer problem kurma durumlarına göre daha az olduğu görülmektedir. Öğrencilerin “veri miktarı ve niteliği” kriteri açısından serbest ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha iyi sonuçlar elde ettikleri, yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha çok zorlandıkları görülmektedir.

Şekil 4.7.'de 23 numaralı öğrencinin yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevap gösterilmektedir.

2)

3 cm  
7 cm

Elinde 3 cm ve 7 cm uzunluğunda iki tahta çubuk bulunan Onur bir tane daha tahta çubuk kullanarak üçgen bir çerçeve yapmak istiyor.

**Yukarıda verilen bilgileri kullanarak bir problem kurunuz ve çözünüz.**  
(Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

3 7

Bu üçgen çeşitkenar bir üçgen olduğuna göre kaç farklı tahta çubuk gelebilir?

4  $4 < x < 11$   
5, 6, 7, 8, 9, 10  
5

Şekil 4.7. Ö23-2 nolu etkinlik

Şekil 4.7.'de Ö23 kodlu öğrencinin üçgen eşitsizliği ile ilgili yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliğine vermiş olduğu yanıt sunulmaktadır. Verilen bilgileri kullanarak problem kuran öğrenci, oluşacak üçgenin çeşitkenar üçgen olduğunu belirtmiştir. Bu şekilde kurduğu problemdeki verileri çeşitlendirmiştir. Kurulan problemdeki veriler yeterli ve uygun olduğundan bu problem “veri miktarı ve niteliği” açısından 4. düzey olarak puanlanmıştır. Şekil 4.8.'de 87 numaralı öğrencinin yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevap sunulmaktadır.

2)

A B C

7 8

$\angle B = 60^\circ$

x

Yanda verilen ABC üçgeninde  $\angle(ABC) = 60^\circ$  ve  $|BC| > |AB|$   
 $|AC| = 8$  cm'dir.  $|AB| = 7$  cm'dir

**Verilen bilgileri değiştirmeden, bu bilgileri kullanarak bir problem kurup çözünüz.**  
(Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

buna göre  $|BC|$  nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

$8 < BC < 15$  olmalı  
 $9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 = 69$

Şekil 4.8. Ö87-2 nolu etkinlik



Şekil 4.8.'de Ö87 kodlu öğrencinin üçgenlerde aç-kenar ilişkisi konusu ile ilgili kurmuş olduğu yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliği gösterilmektedir. Öğrenci burada verilen bilgilere ek olarak bir kenar uzunluğunu daha eklemiştir ve diğer kenarın alabileceği değerleri sormuştur. Daha sonra kurduğu problemde en uzun kenarın [BC] olacağını düşünerek çözümünü yapmıştır. Kurulan problem “veri miktarı ve niteliği” açısından uygun bulunmaktadır. Bundan dolayı öğrencinin kurduğu problem 4. düzeyde görülmektedir.

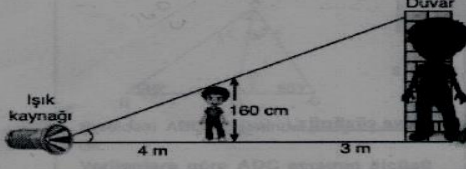
Öğrencilerin kurduğu problemlerin “Çözülebilirlik” kriterinden aldığı puanların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.17.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.17.** Çözülebilirlik açısından geometri problemi kurma becerileri

Problem Kurma Durumu	1.Düzyey		2.Düzyey		3.Düzyey		4.Düzyey		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Serbest	81	26.8	44	14.6	11	3.6	166	55	302	100
Yarı-Yapılandırılmış	131	43.3	15	5	2	0.7	154	51	302	100
Yapılandırılmış	134	44.3	35	11.6	5	1.7	128	42.4	302	100
Toplam	346	38.2	94	10.4	18	2	448	49.4	906	100

Bu kritere göre kurulan problemlerin yaklaşık % 40'ı 1. düzey olarak değerlendirilmiştir. Buradan öğrenciler tarafından kurulan problemlerin % 40'ının çözümü mümkün olmayan problemler olduğu anlaşılabilir. 2. düzey olarak değerlendirilen problemler (% 10) ise verilerin yeterli ya da uygun olmadığından veya ifade eksikliğinden dolayı çözülemez. Kurulan problemlerin % 2'si ise anlatım bozukluğundan ya da yazım yanlışından dolayı çözülemez. Öğrencilerin kurdukları problemlerin yaklaşık yarısının (% 49.4) çözülebilir problemler olduğu görülmektedir. Problemin çözülebilirliği açısından en iyi sonuçların serbest problem kurma durumlarında, en kötü sonuçların ise yapılandırılmış problem kurma durumlarında elde edildiği görülmektedir. Şekil 4.9.'da 139 numaralı öğrencinin yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevap gösterilmektedir.

3)



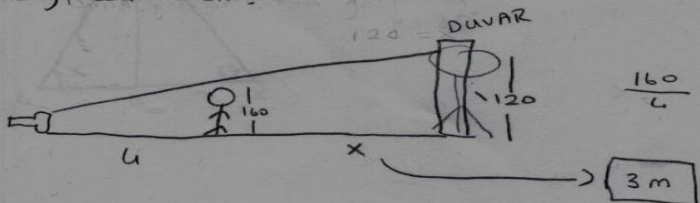
Şekilde, Kağan'ın gölgesinin duvardaki görüntüsü ve ışık kaynağı ile Kağan ve duvar arasındaki uzaklık verilmiştir.

Buna göre, Kağan'ın gölgesinin boyu kaç cm'dir?

120

**Yukarıda verilen probleme veya problemdeki ilişkiye benzer başka bir problem kurunuz ve çözünüz**  
(Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

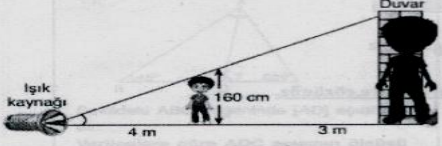
Şekilde, Mert'in gölgesinin duvardaki görüntüsü ve ışık kaynağı ile olan uzaklık ve Mert'in gölgesinin boyu verildiğine göre Mert'in gölgesi ile olan uzaklığı kaç m'dir?



$$\frac{160}{4} = \frac{120}{x} = \frac{480}{3} = \frac{160x}{3} = x$$

Şekil 4.9. Ö139-3 nolu etkinlik

Şekil 4.9.'da Ö139 kodlu öğrencinin kurduğu problem görülmektedir. Bu öğrencinin kurduğu temel benzerlik teoremi ile ilgili problemde metin anlaşılır bir şekilde sunulmuştur. Veriler de uygun şekilde gözükmesine rağmen ışık kaynağından gelen ışık, kişinin arkasında kişiden daha büyük bir gölge oluşturmaktadır. Bunu dikkate almayan öğrencinin gerçek hayat ile ilişkili bir problem kurmadığı düşünülmektedir. Sadece sayılara göre işlem yapmak çözülebilir bir problem olduğu anlamına gelmemelidir. Bu açıdan bakıldığında öğrencinin kurduğu problem "çözülebilirlik" kriteri yönünden 2. düzey olarak değerlendirilmiştir. Şekil 4.10., 7 numaralı öğrencinin yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği cevabı ifade etmektedir.

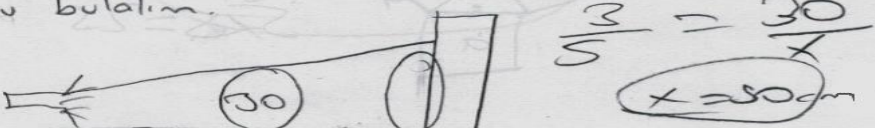


Şekilde, Kağan'ın gölgesinin duvardaki görüntüsü ve ışık kaynağı ile Kağan ve duvar arasındaki uzaklık verilmiştir.

Buna göre, Kağan'ın gölgesinin boyu kaç cm'dir?

**Yukarıda verilen probleme veya problemdeki ilişkiye benzer başka bir problem kurunuz ve çözünüz**  
(Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

İki kutu bir topun çapı 30 cm'dir. Topun gölgesi duvarda oldu. gölgesi kutu ile top arasında 3 cm, top ile gölge arasında 2 cm ise gölgenin uzunluğunu bulalım.



$$\frac{3}{5} = \frac{30}{x} = 250 \text{ cm}$$

Şekil 4.10. Ö7-3 nolu etkinlik

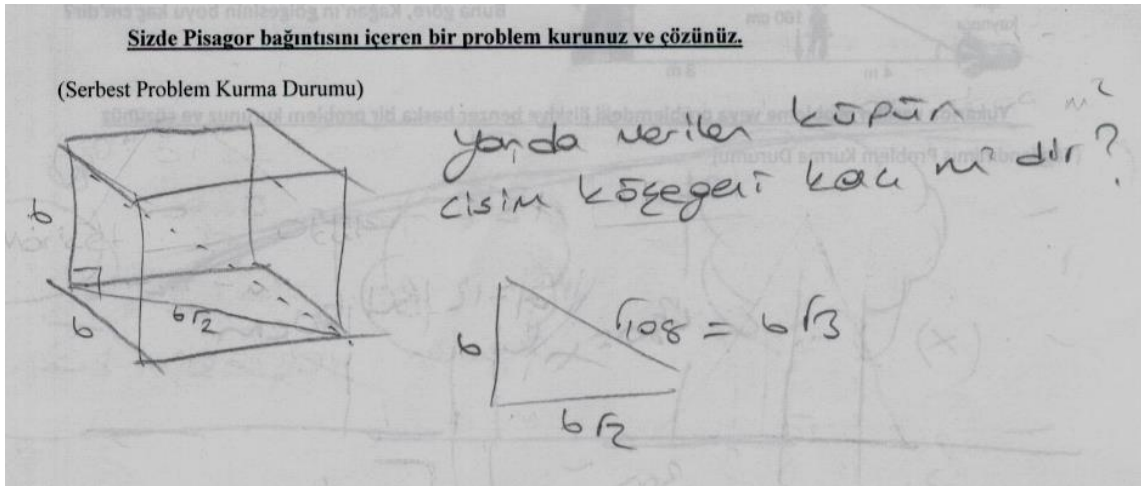
Şekil 4.10.'da Ö7 kodlu öğrencinin eşlik-benzerlik konusu ile ilgili kurmuş olduğu yapılandırılmış problem kurma etkinliği gösterilmektedir. Öğrenci burada verilen probleme benzer bir problem kurmuş, verilen problemdeki kişiyi değiştirip yerine başka bir nesne koyarak aynı ilişkiyi sorgulayan bir problem kurmuştur. Kurulan bu problem açık bir şekilde ifade edilmiş olup, çözülebilir bir problem olarak görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin kurduğu problem “çözülebilirlik” kriteri yönünden 4. düzey olarak değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin kurduğu problemlerin “Özgünlük” kriterinden aldığı puanların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.18.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.18.** Özgünlük açısından öğrencilerin geometri problemi kurma becerileri

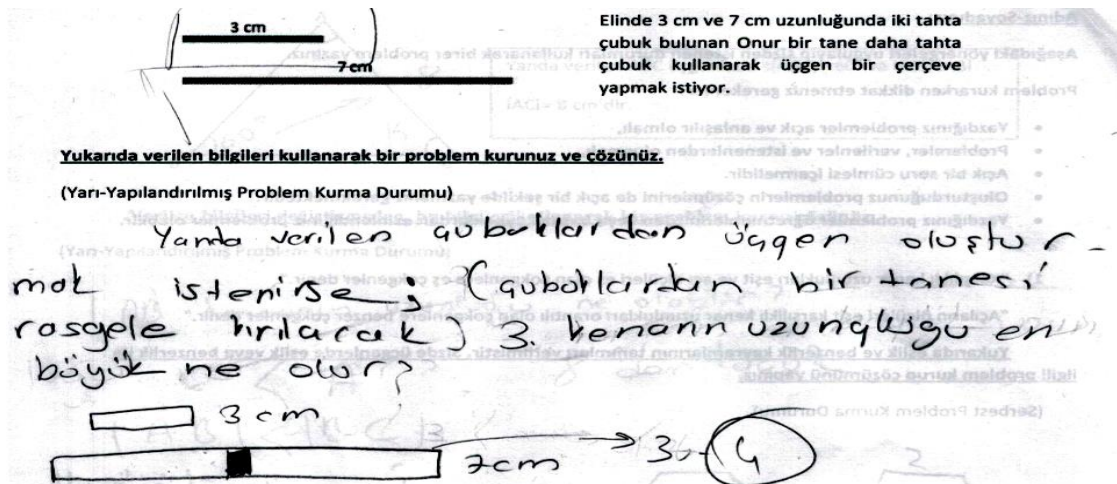
Problem Kurma Durumu	1.Düzye		2.Düzye		3.Düzye		4.Düzye		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Serbest	119	39.4	117	38.7	41	13.6	25	8.3	302	100
Yarı-Yapılandırılmış	142	47.1	104	34.4	43	14.2	13	4.3	302	100
Yapılandırılmış	164	54.3	92	30.5	34	11.3	12	3.9	302	100
Toplam	425	46.9	313	34.5	118	13.1	50	5.5	906	100

Elde edilen veriler kurulan problemlerin sadece % 5.5'inin özgün problemler olduğunu göstermektedir. 1. düzeyde yer alan öğrencilerin geometri problemi kurma durumlarındaki etkinliklerin büyük çoğunluğuna cevap veremedikleri söylenebilir. 2. düzeyden elde edilen yüzdeler bakıldığında ise kurulan problemlerin yaklaşık %35'inin özgünlükten uzak problemler olduğu anlaşılmaktadır. Yani kurulan problemlerin ders kitaplarında sıkça karşılaşılan ya da alıştırma türünde değerlendirilen problemler olduğunu göstermektedir. Farklı problem kurma durumları arasında özgünlük kriteri açısından belirgin farklar görülme de öğrencilerin diğer kriterlerde olduğu gibi yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde daha çok zorlandıkları görülmektedir. Şekil 4.11.'de 145 numaralı öğrencinin serbest problem kurma etkinliğine verdiği cevap gösterilmektedir.



**Şekil 4.11.** Ö145-1 nolu etkinlik

Şekil 4.11.'de Ö145 kodlu katılımcının Pisagor bağıntısı ile ilgili kurmuş olduğu serbest problem kurma etkinliği sunulmaktadır. Öğrencinin kurduğu problem anlaşılır bir biçimde ifade edilmiştir ve çözülebilir bir problem olduğu görülmektedir. Kurduğu problemin çözümünü de gösteren öğrencinin, problemi oluştururken geometrinin başka bir alt öğrenme alanı olan geometrik cisimler ile problemi ilişkilendirmesi problemin özgünlüğünü göstermektedir. Öğrencinin bu cevabı 4. düzey olarak değerlendirilmiştir. Şekil 4.12., 47 numaralı öğrencinin yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği yanıtı ifade etmektedir.



**Şekil 4.12.** Ö47-2 nolu etkinlik

Şekil 4.12.'de Ö47 kodlu öğrencinin üçgen eşitsizliği ile ilgili kurmuş olduğu yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliği sunulmaktadır. Öğrencinin problemi kurarken

verilen bilgileri değiştirmeden farklı bir bakış açısı ile probleme yön verdiği görölmektedir. Üenin 3. kenarını oluşturmak amacıyla uzun çubuğu kırdığımızda 3. kenar uzunluğu için her ne kadar başka bir seçenek olmasa da problem sıradan bir soru değildir. Bu sebeple öğrencinin kurduğu problem kısmen özgün olarak düşünölmüş olup, 3. düzey olarak puanlanmıştır.

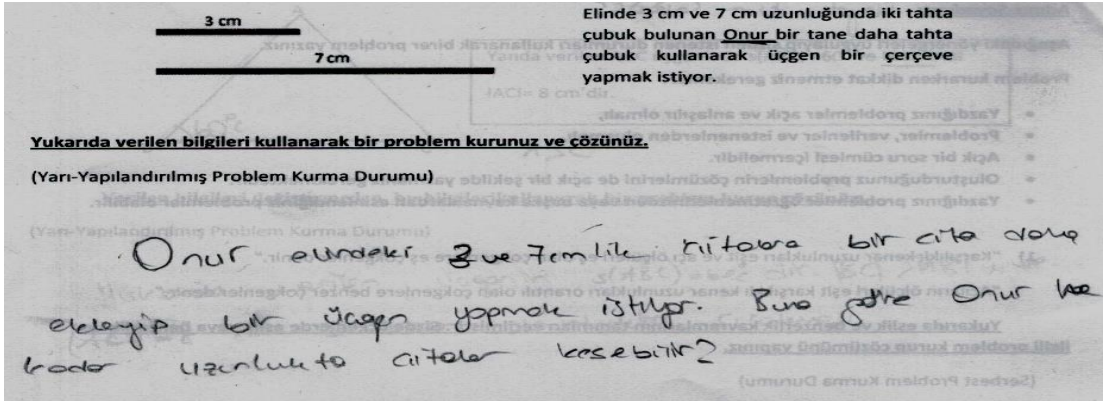
Öğrencilerin kurduğu problemlerin “Öğrenci tarafından çözümleni” kriterinden aldığı puanların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.19.’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.19.** Problemin öğrenci tarafından çözümleni açısından geometri problemi kurma becerileri

Problem Kurma Durumu	1.Düzye		2.Düzye		3.Düzye		4.Düzye		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Serbest	133	44.1	18	5.9	6	2	145	48	302	100
Yarı-Yapılandırılmış	160	53	21	7	4	1.3	117	38.7	302	100
Yapılandırılmış	186	61.6	19	6.3	6	2	91	30.1	302	100
Toplam	479	52.8	58	6.4	16	1.8	353	39	906	100

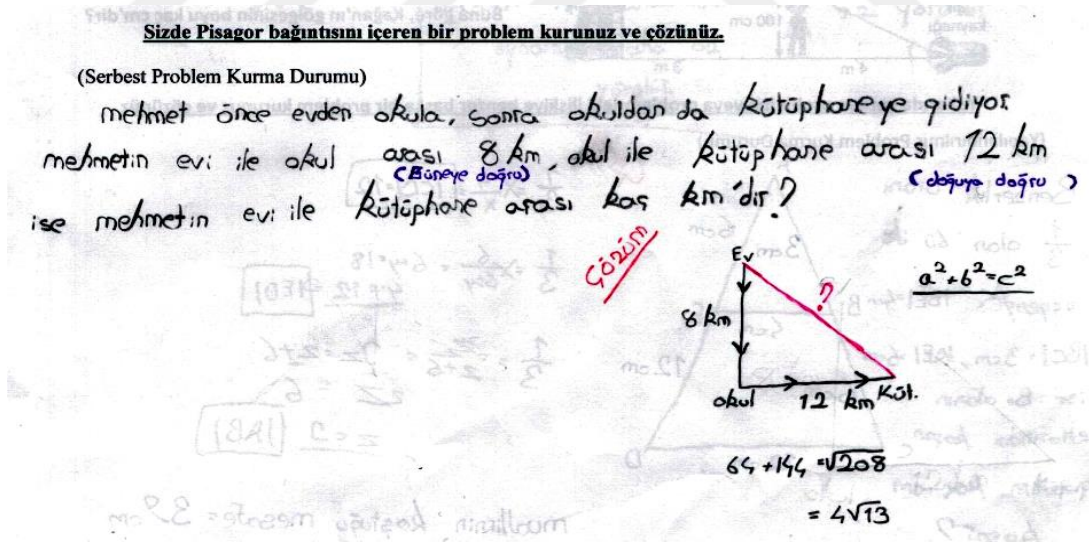
Kurulan problemlerin % 52.8’i öğrencilerin çözümleni boş bıraktıklarını ya da tamamıyla yanlış yaptıklarını belirtmektedir. Kurulan problemlerin % 39’unun ise çözümleni tam olarak doğru bir şekilde öğrenci tarafından yapılabilmıştır. Farklı problem kurma durumlarına göre bakıldığında ise serbest problem kurma durumlarının % 48’i, yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarının % 38.7’ si ve yapılandırılmış problem kurma durumlarının % 30.1’in de tam olarak başarı sağlanmıştır. Buradan öğrencilerin serbest problem kurma durumlarında kurdukları problemleri çözümleni daha başarılı oldukları söylenebilir. Kurulan problemleri çözümleni en az başarı ise yapılandırılmış problem kurma durumlarında sağlanmıştır. Şekil 4.13., 143 numaralı öğrencinin yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliğine verdiği yanıtı ifade etmektedir.





Şekil 4.13. Ö143-2 nolu etkinlik

Şekil 4.13.'de Ö143 kodlu öğrencinin üçgen eşitsizliği ile ilgili kurmuş olduğu yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliği gösterilmektedir. Öğrenci burada çözülebilir bir problem kurmuştur fakat çözümünü boş bırakmıştır. Bu sebeple öğrencinin kurmuş olduğu problem öğrenci tarafından çözülmesi açısından 2. düzey olarak değerlendirilmiştir. Şekil 4.14.'de 36 numaralı öğrencinin serbest problem kurma etkinliğine verdiği yanıtı ifade edilmektedir.



Şekil 4.14. Ö36-1 nolu etkinlik

Şekil 4.14.'de Ö36 kodlu öğrencinin Pisagor bağıntısı ile ilgili kurmuş olduğu serbest problem kurma etkinliği gösterilmektedir. Öğrenci kurduğu problemi anlaşılır bir dille ifade etmiştir ve bir problemde olması gereken kriterleri sağlayan bir problem kurmuştur. Kurduğu problemin çözümü aşamasında da eksiksiz işlem yapmıştır. Bu yüzden öğrencinin kurmuş olduğu problemin çözümü 4. düzey olarak puanlanmıştır.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın beşinci alt probleminde, sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma hakkındaki görüşlerinin ve karşılaştıkları güçlüklerin neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, çalışmaya katılmış olan sekizinci sınıf öğrencilerinden her şubeden 1 öğrenci olmak üzere toplam 8 öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin genel akademik başarıları, matematik dersi başarıları ve geometri problemi kurma testinden elde ettikleri puanlar Tablo 4.20.'de verilmiştir.

**Tablo 4.20.** Görüşme yapılan öğrencilerin başarı durumları

Öğrenci	Cinsiyet	Genel Akademik Başarısı	Matematik Dersi Başarısı	Serbest Problem Kurma Puanı	Yarı-yapılandırılmış Problem Kurma Puanı	Yapılandırılmış Problem Kurma Puanı	Toplam Problem Kurma Puanı
Ö1	K	4	3	19	32	15	66
Ö2	E	5	4	20	37	36	93
Ö3	K	5	5	38	21	39	98
Ö4	K	5	5	23	39	22	84
Ö5	K	4	4	27	35	22	84
Ö6	E	5	4	32	33	31	96
Ö7	E	4	3	19	15	21	55
Ö8	E	4	4	30	21	6	57

Tablo 4.20.'de görüldüğü gibi 4 kız ve 4 erkek öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin genel akademik başarıları iyi ve çok iyi seviyesindedir. Matematik dersi başarıları ise orta, iyi ve çok iyi seviyesindedir. Öğrencilerin serbest problem kurma durumlarındaki puanları 42 puan üzerinden 19 ile 38 puan arasında değişmektedir. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki puanları 42 puan üzerinden 15 ile 39 puan arasında değişmektedir. Yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki puanları ise 42 puan üzerinden 6 ile 39 puan arasında değişmektedir. Öğrencilerin toplam problem kurma puanlarına bakacak olursak 126 puan üzerinden 55 ile 98 arasında puan almışlardır.

Görüşmelerden elde edilen bulgular, öğrencilere sorulan soru sıralaması dikkate alınarak oluşturulan tablolarda sunulmuştur.

#### 4.5.1. Öğrencilerin Üçgenlere Yönelik Kurduğu Problemlerde Karşılaştıkları Güçlükler

Araştırmada yarı-yapılandırılmış görüşme formunda yer alan ve öğrencilere yöneltilen ilk soru “Üçgenlere yönelik kurduğunuz problemlerde ne tür güçlüklerle karşılaştınız?” sorusudur. Bu soru kapsamında öğrencilerin görüşleri Tablo 4.21.’de verilmiştir.

**Tablo 4.21.** Öğrencilerin üçgenlere yönelik kurduğu problemlerde karşılaştıkları güçlükler

<b>Tema</b>	<b>Kategoriler</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>
<b>Problem Kurmada Karşılaşılan Güçlükler ve Nedenleri</b>	<b>Problem kurmada karşılaşılan güçlükler</b>	Düşünceleri yazıya dökmek	2
		Probleme uygun sayılar yazmak	5
		Yaratıcı düşünme	1
		Günlük hayatla ilişkilendirme	1
	<b>Öğrenciden kaynaklanan nedenler</b>	Problem kurarken çözümü de düşünme	4
		Heyecan	1
		Türkçeyi kullanma	1
		Zaman sıkıntısı	1
	<b>Öğretmenden veya dersten kaynaklanan nedenler</b>	Etkinliğe yabancı olma	5
		Matematik bilgisinin eksikliği	2
		Yeteri kadar farklı problem ile karşılaşmamış olma	1

Tablo 4.21.’de gösterildiği gibi, problem kurmada karşılaşılan güçlükler için öğrencilerden gelen cevapların 5 tanesi probleme uygun sayılar yazmanın zor olduğunu belirtirken, bunun yanında düşündüklerini ifade etmekte zorlanan, kuracağı problemi



günlük hayatla ilişkilendirmekte zorlanan veya yaratıcı bir şeyler yapmakta zorlandığını belirten öğrenciler bulunmaktadır.

Problem kurmada karşılaştıkları güçlükler ve bu güçlüklerin nedenleri sorulduğunda; Ö6 “*Mesela problem de kullanacağım sayı o problemin işlemine yönelik olmalı ya da problemin sonucuna yönelik değerleri problemde kullanmalıyım. Yani çözüme göre sayı uydurmalıyım. Bu beni zorladı biraz başka zorlayan bir şey olmadı.*” cevabını verirken, Ö2 “*Hocam, ben soruyu düşünürken zorlandım. Yazıya dökerken biraz heyecanlandım. Sayıları yerine koymak zor geldi. Problemden kullanacağım sayılar probleme uygun olmalıydı bunu yerleştirmek zor geldi. Onları düşünmek zorladı beni.*” cevabını vermiştir. Ö7 ise “*Daha çok üçgenin açı ve kenarını bulmada zorlandım. Sağlaması gereken değerleri bulmada zorlandım. Üçgen eşitsizliğinde 3. çubuğun büyük mü küçük mü olması gerektiğinde zorlandım. Daha önceden problem kurma yapmadığım için biraz yabancı kaldım.*” yanıtını vermiştir. Bu bulgulardan yola çıkılarak, problem kurmada karşılaşılan güçlüklerin başında probleme uygun sayılar yazmanın geldiği söylenebilir. Bu durumun sebepleri ile ilgili olarak öğrencilerin problem kurma etkinliklerine yabancı kalmaları başta gelmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin problem kurarken çözüme ulaşıp ulaşılamayacağını düşünmeleri de bu durumun bir sebebi olarak söylenebilir.

Bu cevapların yanı sıra problem kurmada karşılaşılan güçlükler ile ilgili olarak başka sebepler de belirtilmiştir. Örneğin; Ö5 “*Problem çözebiliyoruz ama problem kurarken kâğıda dökmek olduğu zaman dökemiyoruz. Bu galiba biraz da Türkçeye ilgili. Aynı zamanda matematik öğretmenleri soru çözdürüyor genellikle. Kendim soru yazmaya çalıştığımda donup kalabiliyorum. Matematik bilgisinin eksik olduğu konularda da problem kurmak zorlaşıyor.*” demektedir. Ö8 ise “*Problem kurarken günlük hayatla ilişkilendirmekte zorlanıyorum, galiba yeteri kadar problem çözmedim o yüzden.*” şeklinde düşüncesini belirtmiştir.

Bir başka öğrenci Ö3 ise “*Nasıl bir problem kurarım diye düşündürdü beni. Yaratıcı olmaya çalıştım ama zaman kısıtladı biraz beni ama genel olarak yaptım.*” cevabını vermiştir. Öğrencilerin karşılaştıkları diğer güçlüklerden biri ise Türkçeyi kullanabilme konusunda sıkıntı yaşamalarıdır. Bu zorluğu aşmak için dil becerilerini geliştirmeye

yönelik etkinlikler yapılabilir. Bunun dışında matematik bilgisinde eksiği olan öğrencilerin problem kuramadıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin özgün problemler oluşturabilmesi için yeterli zaman tanınması gerekmektedir. Öğrencilerin problem kurmada başarılı olması için derslerde sorulan problemler mutlaka günlük hayatla ilişkili olmalıdır.

#### 4.5.2. Öğrencilerin Problem Kurma Durumlarına Göre Karşılaştıkları Güçlükler

Araştırmada yarı-yapılandırılmış görüşme formunda yer alan ve öğrencilere yöneltilen bir diğer soru, birinci sorunun devamı olarak sorulmuştur. “En çok hangi tür problem kurma etkinliklerinde zorlandınız? Nedenini açıklayınız.” şeklindedir. Bu soru kapsamında öğrencilerin görüşleri Tablo 4.22.’de verilmiştir.

**Tablo 4.22.** Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarına göre karşılaştıkları güçlükler

<b>Tema</b>	<b>Kategoriler</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>
<b>Farklı Problem Kurma Durumlarında Karşılaşılan Güçlüklerin Nedenleri</b>	<b>Serbest problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri</b>	Problemin tamamının yazılması gerekmesi	2
		Uygun verileri kullanmak	1
		Farklı örneği olmaması	2
		Sadece konunun verilmesi	1
	<b>Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri</b>	Öğrenciyi sınırlaması	2
	<b>Yapılandırılmış problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri</b>	Problemi tamamlama zorluğu	1
	<b>Yapılandırılmış problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri</b>	Verilen problemdeki konu eksikliği	1
	<b>Yapılandırılmış problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri</b>	Benzer problem çözmemiş olma	1

Tablo 4.22.'ye bakıldığında görüşme yapılan öğrencilerin problem kurma durumlarından hangisinde daha çok zorlandığı ve bu durumun sebepleri sunulmaktadır. Görüşme kapsamında olan öğrencilerin problem kurma durumlarına göre verdikleri yanıtlar benzerlik göstermektedir. Yani hangi problem kurma durumunda daha çok zorlandıkları tam olarak söylenememektedir. Nicel bulgularda yapılandırılmış problem kurma durumlarının daha zor olduğu bulunmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmeler bu durumu tam olarak desteklememektedir. Bunun sebebi olarak az öğrenci ile görüşme yapılmış olması söylenebilir.

Serbest problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri ile ilgili olarak; öğrencilerden Ö2 *“En çok serbestte zorlandım. Çünkü sorunun tamamını benim yazmam gerekiyordu, bu yüzden zor geldi. Sorunun yarısı verildiğinde daha kolay geldi.”* derken, Ö6 *“Serbest biraz daha zor geldi çünkü farklı bir örneği yoktu. Sadece konuyu verip bizden soru istediği için biraz daha zorlandım çünkü o konu ile ilgili problem aklıma gelmeyebiliyor.”* demektedir. Öğrencilerden Ö5 ise konu ile ilgili olarak *“En çok serbestte zorlandım. Çünkü diğerlerinde bilgiyi veriyorsunuz cümle kurmak daha kolay oluyor. Serbestte hiçbir şey vermiyor o daha zor geliyor.”* demektedir. Serbest problem kurma durumlarının zor olduğunu söyleyen öğrenciler, genellikle problemin bir kısmı verildiğinde daha kolay olduğunu düşünmektedirler. Çünkü istenen durumun bir benzeri olduğunda ya da bir kısmı verildiğinde rahatlıkla problem kurabildiklerini belirtmişlerdir. Ancak problem çözme ve kurmada başarılı olmak için her problem kurma durumunun üstesinden gelinmelidir. Bu nedenle derslerde sık sık serbest problem kurma etkinliklerine yer verilebilir.

Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri sorulduğunda; öğrencilerden Ö4 *“Yarı-yapılandırılmış olanlar zor geliyor, problemin yarısı verildiğinde diğer yarısını tamamlayamıyorum. Çünkü beni sınırlıyor, hayal kuramıyorum.”* yanıtını verirken, Ö1 *“Yarı-yapılandırılmışlar zor geldi. Çünkü problemi kurcam ama yarısını vermişsiniz tamamlamak zor geliyor..”* şeklinde yanıt vermiştir. Ö7 ise *“Yarı-yapılandırılmışlar da zorlandım çünkü o düşünceye ek düşünce oluşturmam lazımdı. O verileni tamamlamak zor geldi.”* demiştir.

Öğrenciler yapılandırılmış problem kurma durumlarının zor bulunmasının nedenleri için; Ö8 “*Yapılandırılmış problem kurmada zorlandım. Orada gelen sorudaki konuyla ilgili çözdüğüm soru azdı aklıma gelmedi. Eşlik-benzerlik pek yapamıyorum.*” derken, Ö3 “*Benzer problemler kurmak bana zor geliyor.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmış problem kurma durumlarının zor gelmesi ile ilgili olarak öğrenciler sınırlandırılmış olmanın yaratıcılığını etkilediğini belirtmektedirler. Serbest problem kurma durumlarında ise öğrenciler tam tersi düşünceye sahipti. Bu nedenle bireyden bireye değişen sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca bazı öğrenciler konu hakkında bilgisi olmaması ya da daha önce fazla problem ile karşılaşmamış olduklarından dolayı problem kuramadıklarını ifade etmişlerdir.

Bu bulgulara göre, problem kurma durumlarının hangisinde daha çok zorlanıldığı kesin olarak söylenememektedir. Problem kurma durumlarının zorluklarının farklılık göstermesinin birçok sebebi olabilir. Ama her şeyden önce bireyden bireye değişebilen sonuçlar olmaktadır. Kimi öğrenci serbest problem kurma durumlarında istediği gibi düşünebildiğini, hayal kurabildiğini söylerken, kimisi ise benzer örnekleri olmadığı için problemin tamamını yazmanın zor geldiğini söylemektedir. Dersin konusuna göre ya da amaçlanan hedefe göre farklı problem kurma durumlarına yer verilmelidir. Bu sayede öğrencilerin her problem kurma durumunda başarılı olmaları sağlanabilir.

#### **4.5.3. Öğrencilerin Üçgenler Alt Öğrenme Alanında Yer Alan Konulara Göre Karşılaştıkları Güçlükler**

Araştırmada yarı-yapılandırılmış görüşme formunda yer alan ve öğrencilere yöneltilen ikinci soru “Üçgenler ile ilgili kurduğunuz problemlerde en çok hangi konuda problem kurmakta zorlandınız? Nedenini açıklayınız.” şeklindedir. Bu soru kapsamında öğrencilerin görüşleri Tablo 4.23.’de verilmiştir.

**Tablo 4.23.** Öğrencilerin üçgenler alt öğrenme alanında yer alan konulara göre karşılaştıkları güçlükler

<b>Tema</b>	<b>Kategoriler</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>
<b>Konulara Göre Karşılaşılan Güçlükler ve Nedenleri</b>	<b>Konulara göre karşılaşılan güçlükler</b>	Eşlik-Benzerlik	2
		Üçgenin yardımcı elemanları	2
		Açı-kenar ilişkisi	2
		Üçgen eşitsizliği	1
	<b>Açı kenar ilişkisinin zor gelmesinin nedenleri</b>	Problemi tamamlama zorluğu	1
		Karmaşık bir konu	1
	<b>Eşlik-Benzerliğin zor gelmesinin nedenleri</b>	Konu eksikliği-yeterince soru çözmemesi	2
	<b>Üçgenin yardımcı elemanlarının zor gelmesinin nedenleri</b>	Çok işlem gerektirmesi	2
	<b>Üçgen eşitsizliğinin zor gelmesinin nedenleri</b>	Konu içeriğine yönelik bilgi eksikliği	1

Tablo 4.23.'e göre öğrencilerin geometri problemi kurmada üçgenlerin alt öğrenme alanları açısından karşılaştıkları güçlükler farklılık göstermektedir. Başka bir ifadeyle öğrencilerin zorlandıkları konular değişkenlik göstermektedir. Kimi öğrenci eşlik-benzerlik konusunda zorlanırken, kimisi üçgenin yardımcı elemanlarında, kimisi de açı-kenar ilişkisinde zorlanmaktadır. Üçgen eşitsizliğinde zorlanan öğrenci de bulunmaktadır.

Konulara göre geometri problemi kurmada eşlik-benzerlik konusunun zor bulunmasının nedenleri ile ilgili olarak; öğrencilerden Ö8 “*Eşlik-benzerlik pek yapamıyorum. O konuda eksikim var tam bilmiyorum, yeteri kadar soru çözmedim o yüzden.*” demektedir. Öğrencilerden Ö2 ise konu ile ilgili olarak “*Eşlik- benzerlik zor geldi bana. Eşlik-benzerlik diğer konulara göre daha zorlandığım bir konu. Açıldırmda yanlışlık*

*yapıyorum. Kenarlar arasında benzerliği kuramıyorum.*” demektedir. Eşlik-benzerlik konusunun öğrencilere zor gelmesinden dolayı problem kurmakta sıkıntılar yaşamaktadırlar. Bu sorunun üstesinden gelmek amacıyla öncelikle bu konunun iyi kavratılması devamında da bu konu ile ilgili problemler çözülmeli ve kurulmalıdır. Ayrıca müfredatta yüzeysel olan bu konu biraz daha derinlemesine incelenmelidir.

Konulara göre geometri problemi kurmada açı-kenar ilişkisinin zor bulunmasının nedenleri ile ilgili olarak; öğrencilerden Ö7 *“Açı-kenar ilişkisi beni zorladı. Ben kolay olarak kurguladım ama soruyu tamamlamak beni zorladı. Aslında bu konuda iyiydim ama yarı-yapılandırılmış bir soru olduğundan zorlandım.”* derken, öğrencilerden Ö2 ise konu ile ilgili olarak *“Açı-kenar ilişkisi zor geldi. O konu biraz daha karmaşık.”* demektedir.

Üçgenin yardımcı elemanları ile ilgili olarak; Ö5 *“Açı bulma ile ilgili olan soru zordu. Sonucu bulmakta çok işlem gerektiği için biraz zaman alıyor.”* şeklinde görüş belirtmiştir. Üçgen eşitsizliğini zor bulan Ö3 ise *“Üçgen eşitsizliğinde zorlandım diğer konulara göre daha az başarılı olduğum bir konuydu. Bilgi eksikim var biraz.”* demektedir. Açı-kenar ilişkisi konusunda problem kuramayan öğrencilerden biri verilen etkinliğin yarı-yapılandırılmış olduğundan dolayı zorlandığını ifade etmiştir. Bu sorunun çözümü olarak diğer durumlarla da ilgili etkinlikler yapılması gerekmektedir. Öğrencilerin üçgen eşitsizliği ve üçgenin yardımcı elemanları konusunda da problem kurmakta zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin bilgi eksikliği kapatıldıktan sonra problem kurma etkinlikleri yapılabilir. Ayrıca konuyla ilgili bol bol etkinlik yapılarak öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilmelidir.

Bu bulgulardan hareketle, öğrencilerin üçgenlerin farklı alt öğrenme alanlarında zorlandığı söylenebilir. Her alt öğrenme alanının kendi içinde öğrenciye zor gelen sebepleri vardır. Ama genellikle öğrencilerin geometri problemi kurma da zorlanmalarının sebepleri ile ilgili; öğrencilerin konuyu tam kavrayamamaları, yeterince farklı problem durumu ile karşılaşmamaları, bazı problemlerin işlemlerinin karmaşık ve uzun sürmesi gibi nedenler olduğu söylenebilir. Öncelikle öğrencilere zor gelen ve işlemi kalabalık görünen problemlerden korkmaması için problem çözmeye dayalı bir ders tasarlanmalıdır. Derslerde problem çözme etkinlikleri yaparken, öğrencilerin

problem kurma etkinliklerine yabancı kalmamaları da gerekmektedir. Bunu yaparken ise her problem kurma durumuna ayrı önem verilmesi önerilebilir.

#### 4.5.4. Öğrencilerin Geometri Öğrenme Alanında Yer Alan Alt Öğrenme Alanlarına Göre Karşılaştıkları Güçlükler

Araştırmada yarı-yapılandırılmış görüşme formunda yer alan ve öğrencilere yöneltilen üçüncü soru “Geometride hangi konularda problem kurmak size zor gelir?” şeklindedir. Bu soru kapsamında öğrencilerin görüşleri Tablo 4.24.’de verilmiştir.

**Tablo 4.24.** Öğrencilerin geometri öğrenme alanında yer alan alt öğrenme alanlarına göre karşılaştıkları güçlükler

Tema	Kategoriler	Kodlar	f
Alt Öğrenme Alanlarına Göre Karşılaşılan Güçlükler ve Nedenleri	Geometri Öğrenme Alanı	Üç boyutlu cisimler	4
		Üçgenler	2
		Daire	1
	Üç boyutlu cisimlerde karşılaşılan güçlüklerin nedenleri	Konu eksikliği	1
		Bazı soru tiplerini anlamama	2
		Karmaşık bir konu	2
	Üçgenlerde karşılaşılan güçlüklerin nedenleri	Geniş bir konu, daha zor	2
	Dairede karşılaşılan güçlüklerin nedenleri	Konu eksikliği	1

Tablo 4.24.’e bakıldığında görüşme yapılan öğrenciler en çok üç boyutlu cisimler ile ilgili problem kurma da zorlanacağını belirtmektedirler. Bunun yanında üçgenler ve daire ile ilgili problem kurmanın da zor gelebileceğini ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır. Görüşme kapsamında olan öğrencilerin yarısının üç boyutlu cisimler ile ilgili problem kurmanın zor olacağını belirtmesi bu konunun sebeplerini düşünmeye yöneltmektedir.

Üç boyutlu cisimlerde problem kurmanın zor bulunmasının nedenleri ile ilgili olarak; öğrencilerden Ö6 “*Prizmalarla ilgili problem kurmakta zorlanabilirdim. O konular biraz daha karmaşık geliyor bana.*” şeklinde cevap verirken, öğrencilerden Ö5 ise konu ile ilgili olarak “*Silindirde zorlanırdım, bazı tip sorularını anlamakta zorlanıyorum.*” demektedir. Başka bir öğrenci Ö2 ise “*Hacim ile ilgili zorlanırdım, daha karmaşık geliyor.*” demektedir. Ö1 ise “*Üç boyutlu cisimlerle ilgili kuramam, çünkü o konuyu tam bilmiyorum ama diğer her konuda kurardım.*” şeklinde görüş belirtmektedir.

Üçgenler de problem kurmanın zor olacağını söyleyen Ö3 ise “*En çok üçgenlerde zorlanıyordum bunda yaptıysam onlarda da yapabilirim.*” demektedir. Daire konusunda problem kurmanın zor olacağını belirten Ö4 ise “*En çok dairede zorlanırdım. Biraz konu eksikim var.*” demektedir. Bu bulgulardan yola çıkılarak, öğrenciler en çok üç boyutlu cisimler ve ölçme konusu ile ilgili sıkıntılar yaşamaktadır. Bununla ilgili olarak silindir ve prizma problemlerinin zor geldiğini düşünmektedirler. Bu durumun sebepleri ise konunun öğrenciye karmaşık gelmesi veya konuyu tam öğrenmemiş olmalarıdır. Bunun yanında üçgen ve daire ile ilgili problem kurmada zorlanan öğrenciler ise benzer şekilde konuyu tam bilmediklerini veya daha zor olduğundan problem kuramayacaklarını söylemişlerdir. Yapılan görüşmeler sonucunda; öğrencilerin konuyu anlamaları ve yeteri kadar problem çözmeleri durumunda rahatlıkla geometri problemi kurabilecekleri söylenebilir.

#### **4.5.5. Öğrencilerin Matematik Dersinde Problem Kurmanın Faydaları İle İlgili Görüşleri**

Araştırmada yarı-yapılandırılmış görüşme formunda yer alan ve öğrencilere yöneltilen son soru “Matematik derslerinde problem kurma etkinlikleri yapmak sizce faydalı mıdır? Faydalı buluyorsanız ne gibi faydaları olacaktır?” şeklindedir. Bu soru kapsamında bütün öğrenciler problem kurmanın faydalı olacağını söylemişlerdir. Öğrencilerin çeşitli görüşleri Tablo 4.25.’de verilmiştir.



**Tablo 4.25.** Öğrencilerin matematik dersinde problem kurmanın faydaları ile ilgili görüşleri

<b>Problem Kurmanın Faydaları ile İlgili Görüşler</b>	<b>f</b>
Konular tekrar edilebilir	1
Daha fazla problem çözülür	2
Ders daha zevkli olur, ilgi çeker	7
Öğrendiklerimiz kalıcı hale gelir	2
Problem çözme kolaylaşır	5
Problem kurma ve çözme becerileri gelişir	3
Açık uçlu sorular daha rahat yapılır	2
Dil becerilerini geliştirir	2
Özgüveni arttırır	1

Tablo 4.25.'e göre matematik dersinde problem kurmanın çeşitli faydaları olabileceğini belirten öğrenciler; en sık olarak dersin daha zevkli ve daha ilgi çekici hale geleceğini belirtmişlerdir. Bunun yanında problem çözme ve kurma becerilerinin artacağı, daha fazla problem çözüleceği ve problem çözmenin kolaylaşacağını söylemişlerdir. Ayrıca yenilenen sınav sistemleri ile açık uçlu soruların önem kazanmasından dolayı bu etkinliklerin faydalı olabileceğini ekleyen öğrenciler de bulunmaktadır.

Matematik dersinde problem kurmanın faydaları ile ilgili olarak; öğrencilerden Ö4 “Soruları daha çabuk anlamama ve çözmeme katkısı olur. Benzer sorularla karşılaştığımda hemen çözebilirim. Problem kurma becerisi geliştirir, kendi sorunu yazıp çözmek daha eğlenceli olur, matematiği sevdirebilir. Problem çözmeye katkısı olur. Dersi daha çok dinleyen olur, ilgi çeker.” derken, Ö5 “Sonuçta problem çözmeye kendimi geliştirmem üniversiteye giriş sınavında yararlı olur. Günlük hayatta karşılaştığımız problemleri çözmemizde faydası olur. Ayrıca derse ilgiyi çeker. Matematiği sevdirebilir öğrencilere.” demektedir. Öğrencilerden Ö8 ise konu ile ilgili olarak “Bu etkinlikler sayesinde soruyu daha hızlı çözerim. Beni sınavlara hazırlayabilir. Derste zaman daha güzel geçer ders daha akıcı olur.” demektedir.

Benzer şekilde Ö6 ise *“Derse daha çok katılmak gibi faydaları olabilir. Çözdüğümüz sorulara benzer problemler yazmak konuyu daha iyi anlamamızı sağlar. Matematiğe karşı ilgiyi arttırabilir. Bu yüzden zaman zaman bu etkinlikler yapılmalıdır.”* yorumunu yapmaktadır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen bulgulara göre problem kurma etkinliklerinin çeşitli faydaları olabileceği görülmektedir. Bu bulgulardan hareketle; problem kurma etkinliklerinin matematik dersini ilgi çekici hale getirebileceği, dersin işlenişinin daha zevkli olabileceği söylenebilir. Bunun dışında problem çözme ve kurma becerilerini arttıracığı, daha fazla problem çözüleceği ve problem çözmenin daha kolay hale gelebileceği söylenebilir.

Öğrencilerden Ö1 ise başka faydaları olabileceğini belirterek *“Sadece problem çözmek değil, problem kurmakta gerekir. Başka derslere de faydası olacaktır. Mesela problem kurmak sözel derslere katkısı olur, sözel becerileri geliştirir.”* demektedir. Öğrencilerden Ö7 ise *“Bence faydalıdır. TEOG gibi sınavlarda problem çıkıyor. Problem kurmak, problem çözmeyi daha kolay hale getirir, daha rahat yapılır. Mesela LYS de yeni sistemde açık uçlu sorular çıkıyor artık onlarda da faydalı olur. Problem kurarken o konu daha iyi anlaşılır. Test çözmekten daha faydalı olur.”* demektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda problem kurma etkinlikleri ile uğraşmanın diğer derslere katkısının olabileceği söylenebilir. Bunun dışında, öğrencilerin lise ya da üniversite sınavlarında karşılaştıkları problemleri çözmeleri konusunda da katkıları olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca problem kurma etkinliklerinin açık uçlu sorularda öğrencilere bir bakış açısı katacağı, öğrencilerin kendini ifade etme ve dil becerilerine katkısı olabileceği söylenebilir.

## **BÖLÜM V: TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla sekizinci sınıf öğrencilerine üçgenler ve eşlik-benzerlik konularıyla ilgili farklı problem kurma durumlarına yönelik açık uçlu sorular sunulmuştur. Öğrencilerin geometri problemi kurma becerileri bazı değişkenler açısından incelenmiştir ve öğrencilerin kurdukları problemler bazı kriterler çerçevesinde araştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin problem kurmanın faydaları hakkındaki görüşlerinin ve problem kurarken karşılaştıkları güçlüklerin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde, araştırmada elde edilen sonuçlar ortaya konmuştur ve bu sonuçlar ilgili literatür eşliğinde tartışılmıştır.

### **5.1. Farklı Problem Kurma Durumlarına Yönelik Tartışma ve Sonuç**

Araştırmada elde edilen sonuçlardan biri araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerindeki başarılarının genel olarak biraz düşük düzeyde olmasıdır. Öğrencilerin problem kurma etkinliklerindeki ürünlerinin değerlendirme kriterlerine göre genel olarak 1. ya da 2. düzeyde oldukları bulunmuştur. Literatürde benzer olarak ortaokul öğrencilerinin problem kurma etkinliklerindeki başarılarının istenilen seviyede olmadığı sonucunu bulan birçok çalışma olduğu görölmektedir (Gökkurt ve ark., 2015; Kar, 2014; Özdişçi ve Kaba, 2018; Özgen ve ark., 2017; Tertemiz ve Sulak, 2013). Literatürde öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde başarılı oldukları sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Cai, 2003; Lin & Leng, 2008; şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017).

Gökkurt ve ark. (2015), sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin istenilen düzeyde olmadığını belirtmişlerdir. Buna ek olarak öğrencilerin çoğunun ya verilen problemde sayısal değerleri değerştirerek problemi aynen yazdığını ya da çözümü olmayan mantıksız problemler kurduğunu ifade etmişlerdir. Çarkçı (2016), tarafından yapılan çalışmada, dördüncü sınıf öğrencilerinin farklı durumlara yönelik problem kurmaları konusunda sıkıntı yaşadıkları belirtilmiştir. Kar (2014), kesirlerle toplama işleminde yönelik ortaokul öğrencilerinin geçerli problemler kurma başarılarının düşük

olduğuna işaret etmiştir ve öğrencilerde görülen bu tür eksikliklerin giderilmesi için öncelikle, bu tür eksikliklere neden olan faktörlerin belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu araştırmada ulaşılan sonuç ile literatürdeki birçok çalışmanın benzerlik göstermesi, üzerinde düşünülmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Konuyla ilgili Gökkurt ve ark. (2015), öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmek için problem kurma etkinlikleri yapılmasını ve öğrencilerin problem kurma sürecinde yaptıkları hatalar konusunda öğrencilere geri dönütler verilmesini önermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerilerinin istenilen seviyeye ulaşması için öncelikle problem çözmenin öğrencilere sevdirmesi gerekmektedir. Problem çözmenin son adımı olarak problem kurma etkinlikleri de uygulanarak öğrencilerin problem kurma becerilerine katkı sağlanacaktır.

Bu araştırmada, farklı problem kurma durumlarında öğrencilerin bu şekilde başarılarının düşük olmasının nedenleri araştırılmak istenmiştir. Bu amaçla öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin problem kurma sırasında karşılaştıkları güçlükler belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda en fazla probleme uygun sayılar yazmanın zor olduğu görüşü belirtilmiştir. Bu durumun sebebi olarak öğrencilerin problem kurarken çözüme ulaşılıp ulaşılamayacağını düşünmeleri ve problem kurma etkinliklerine yabancı kalmaları başta gelmektedir. Bu görüşün yanı sıra düşündüklerini ifade etmekte zorlandığını belirten, kuracağı problemi günlük hayatla ilişkilendirmekte zorlanan ya da yaratıcı bir şeyler yapmakta zorlandığını söyleyen öğrenciler de bulunmaktadır. Cai (1998, 2003), öğrencilerin problem kurarken, kurdukları problemlerin cevaplarını da düşünmüş olabileceklerini vurgulamıştır. Araştırmada öğrencilerin problemde yer alması gereken verileri kontrol etmede zorluk yaşamaları bu durumu açıklamaktadır. Bunun yanında öğrencilerin problem kurma etkinliklerine yabancı olmaları bir başka etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde başarılarının arttırılması için sınıf ortamında bu tür etkinliklerin ilkokuldan itibaren uygulanması önem taşımaktadır.

Öğrencilerin geometri problemi kurma puanlarının düşük olmasını açıklamak amacıyla bir de problem kurma etkinliklerinde yer alan konular incelenmiştir. Üçgenlerle ilgili yürütölen bu çalışmada; öğrencilerin geometri problemi kurmada üçgenlerin alt öğrenme alanlarına göre karşılaştıkları güçlükler farklılık göstermektedir. Başka bir

ifade ile öğrencilerin zorlandıkları konular değişkenlik göstermektedir. Kimi öğrenci eşlik-benzerlik konusunda zorlanırken, kimisi üçgenin yardımcı elemanlarında, kimisi de açı-kenar ilişkisinde zorlanmaktadır. Üçgen eşitsizliğinde zorlanan öğrenci de bulunmaktadır. Türnüklü ve ark. (2017) da öğrencilerin üçgenler konusuyla ilgili yapılan problem kurma çalışmalarında zorlandıklarını ve kurulan problemlerin üçte ikilik kısmının matematiksel olarak yeterli olmadığını tespit etmişlerdir. Özetle, öğrencilerin üçgenlerin farklı alt öğrenme alanlarında zorlandığı söylenebilir. Her alt öğrenme alanının kendi içinde öğrenciye zor gelen sebepleri vardır. Ama genellikle öğrencilerin geometri problemi kurma da zorlanmalarının sebepleri ile ilgili; öğrencilerin konuyu tam kavrayamamaları, yeterince farklı problem durumu ile karşılaşmamaları ve bazı problemlerin işlemlerinin karmaşık ve uzun sürmesi gibi nedenler olduğu söylenebilir.

Problem kurma durumları tek başlarına incelendiğinde; serbest problem kurma etkinliklerinde ulaşılan puanların ortalamasının, diğer problem kurma etkinliklerindeki ortalamalardan daha fazla olduğu görülmüştür. Problem kurma durumları istatistiksel açıdan incelendiğinde ise öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Anlamlı farklılık yapılandırılmış problem kurma durumu ile diğer problem kurma durumları arasındadır. Dolayısı ile öğrencilerin geometri problemi kurarken yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde daha fazla zorlanmış oldukları söylenebilir. Literatür incelendiğinde ise bu sonucu destekleyen (Çarkçı, 2016; Kanbur, 2017; Kılıç, 2013) ya da başka görüşte olan çalışmalar (Bayazit ve Kınap-Dönmez, 2017; Ngah ve ark., 2016; Özgen ve ark., 2017) bulunmaktadır. Bu farklılıkların oluşmasında veri toplama araçları, çalışılan konu veya örneklem etkili olabilir. İlkokul öğrencileri ile çalışan Çarkçı (2016) ile öğretmen adaylarıyla çalışan Kanbur (2017) ve Kılıç (2013) bu çalışma ile paralellik gösteren sonuçlar bulmuşlardır. Ancak; ortaokul öğrencileri ile çalışan Özgen ve ark. (2017) problem kurma durumları arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Başka bir araştırmada Ngah ve ark. (2016), ortaokul öğrencilerinin serbest problem kurma durumlarında daha fazla güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla bu konuda bir genelleme yapmak güçtür. İlerleyen zamanlarda ortaokul öğrencilerinin geometri konularına yönelik farklı problem kurma

durumlarındaki çalışmalarının sayısının artmasıyla bu konu biraz daha netlik kazanabilir.

Farklı problem kurma durumları ile ilgili ulaşılan nicel sonucun ardından öğrencilerle görüşme yapılarak bu durumun desteklenebileceği düşünülmüştür. Görüşme yapılan öğrencilere problem kurma durumlarından hangisinde daha çok zorlandığı sorulmuştur. Ayrıca zor geldiğini ifade ettikleri problem kurma durumunun neden zor geldiği de sorulmuştur. Ancak nicel sonucu destekleyici bir bulgu elde edilememiştir. Çünkü görüşme kapsamında olan öğrencilerin farklı problem kurma durumlarına göre verdikleri yanıtlar benzerlik göstermektedir. Yani öğrencilerin hangi problem kurma durumunda daha çok zorlandıkları kesin olarak söylenememektedir. Üç problem kurma durumunun zor olduğu görüşü de öğrencilerden gelmiştir.

Problem kurma durumları arasında anlamlı farklılık bulunması sonucunun sebeplerini derinlemesine incelemek amacıyla puanlama anahtarında yer alan kriterler ayrı ayrı incelenmiştir. Amaç kurulan geometri problemlerinin rubrikte yer alan yedi kriter çerçevesinde ele alınarak öğrencilerin becerilerinin ortaya çıkarılması ve hangi problem kurma durumunda daha çok zorlanıldığını belirlemektir. Rubrikte yer alan bu kriterler çerçevesinde yapılan araştırma sonucunda, sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerine yönelik elde edilen sonuçlar sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerin kurdukları problemlerin yaklaşık yarısının matematik dilini kullanma kriterinde 1. ve 2. düzeyde olduğu bulunmuştur. Geometri öğrenme ve öğretme sürecinde matematik dilinin önemli bir rolü olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Cansız-Aktaş ve Aktaş, 2012; Sarama & Clements, 2009). Dolayısıyla geometri problemlerin de sunulan şekiller ile ilişkileri ifade ederken de matematik dilini kullanmanın büyük bir öneme sahip olduğu söylenebilir. Öğrencilerin matematiksel dili kullanmada en başarısız oldukları problem kurma durumu yapılandırılmış problem kurma etkinlikleridir. Öğrencilerin serbest ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında verdikleri cevapların yarıdan fazlasının 3. ve 4. düzeyde yer aldığı bulunmuştur. Bu da katılımcıların serbest ve yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde, yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre “matematik dilini kullanma” kriteri açısından daha başarılı oldukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Dil bilgisi ve ifade uygunluğu kriteri anlatılmak istenenin dil kurallarına uygun olması gerektiği, anlatım bozukluğu veya yazım yanlışı yapılmaması ile ilgilidir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin yaklaşık % 42'si bu kritere göre 1. düzeyde yer almıştır. Literatürde de benzer sonuçlar olduğu görülmektedir (Arıkan ve Ünal, 2013; Ekici, 2016; Yıldız ve Özdemir, 2015). Bu kritere göre öğrencilerin farklı problem kurma durumlarında birbirlerine benzer performanslar gösterdiği görülmektedir. Yapılandırılmış problem kurma durumlarında 1. düzeyde yer alan cevapların yüzdesi diğer problem kurma durumlarına göre daha fazla olmasından dolayı öğrencilerin dil bilgisi ve ifade uygunluğu kriterine göre yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha fazla zorluk yaşadıkları söylenebilir.

Öğrenciler tarafından kurulan problemlerin kazanımlara uygunluk kriterine göre kısmen yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; Şengül-Akdemir ve Türnüklü'nün (2017) yürüttükleri çalışmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Şengül-Akdemir ve Türnüklü (2017), öğrencilerin kurdukları problemlerin %54.5'inin müfredata bağımlı problemler olduğunu belirlemişlerdir. Farklı problem kurma durumlarından elde edilen veriler incelendiğinde ise yapılandırılmış problem kurma durumlarında kurulan problemlerin çoğunluğunun kazanımlara uygun olmadığı belirlenmiştir. Serbest problem kurma durumlarında ise kurulan problemlerin çoğunluğunun kazanımlara uygun olduğu bulunmuştur. Buradan kazanımlara uygunluk açısından öğrencilerin serbest problem kurma durumlarında diğer problem kurma durumlarına göre daha başarılı oldukları söylenebilir. Bu farklılığın oluşmasında ise serbest problem kurma durumlarında verilen etkinliklerin, istenilen konuyla ilgili çok fazla farklı problemler kurulmasına imkân vermesi olarak düşünülmektedir. Yani sınırlama olmadığında kazanıma uygun problemler kurulabilmektedir ancak sınırlama olduğunda ise kazanıma uygun problem kurulamamaktadır. Ayrıca öğrencilerin derste anlatılan kazanımlara yönelik ön bilgilerinin olup olmasının da bunda etkili olduğu düşünülmektedir. Kazandırılmak istenen kazanımın farkında olan bir öğrenci istenilen doğrultuda problemler kurabilecektir.

Kurulan problemler, veri miktarı ve niteliği açısından incelendiğinde yaklaşık yarısının 4. düzeyde yer aldığı görülmüştür. Diğer düzeylerde yer alan problemler düşünüldüğünde; öğrencilerin çoğunluğunun etkinliklere cevap veremediği ya da

kurdukları problemlerde veri eksikliği olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin kurduğu problemler veri miktarı ve niteliği kriteri açısından incelendiğinde serbest ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha iyi sonuçlar elde ettikleri, yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha çok zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Türnüklü ve ark. (2017), matematiksel nitelik arttıkça kurulan problem yüzdesinin azaldığını tespit etmişlerdir ve öğrencilerin matematiksel niteliği yüksek problem yazmakta zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Gökkurt ve ark. (2015), sekizinci sınıf öğrencilerinin verilen problemlerde sadece sayısal değerleri değiştirerek problem yazdıklarını ya da çözümü olmayan mantıksız problemler kurduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Özdişçi ve Kaba da (2018) ortaokul öğrencilerinin problem oluşturma aşamalarında yetersiz olduklarını belirlemişlerdir. Bunun da derslerde problem çözme aşamalarının yeterince kullanılmadığından kaynaklandığını düşünmektedirler.

Öğrencilerin kurdukları problemlerin yaklaşık yarısının çözülebilir problemler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kurulan problemin çözülebilirliği ve içerisinde mantıksal hatalar olup olmadığının kontrol edilmesi problem kurma sürecinde dikkat edilmesi gereken en temel unsurlardandır (Kırnap-Dönmez, 2014). Farklı problem kurma durumlarına göre problemin çözülebilirliği açısından en iyi sonuçların serbest problem kurma durumlarında, en kötü sonuçların ise yapılandırılmış problem kurma durumlarında elde edildiği görülmüştür. Silver ve Cai (1996), ortaokul öğrencilerinin kurdukları problemlerin analizini yaptıkları çalışmada öğrencilerin büyük bir kısmının çözülebilir problemler kurduğu, belli bir kısmının ise karmaşık problemler kurduğu, yarıya yakın öğrencilerin de ilişkili problemler kurduğunu tespit etmişlerdir. Yuan ve Sriraman (2011) öğrencilerin içerik bilgisinin, problem kurma başarıları üzerinde büyük bir etkisi olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmada da bazı öğrencilerin konunun içeriği hakkındaki eksik bilgileri, çözülebilir problem kurmalarında büyük bir engel olmuştur.

Kurulan problemlerin çok az bir kısmının özgün problem olduğu bir başka sonuç olarak karşımıza çıkmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerin ders kitaplarında sıkça karşılaşılan ya da alıştırma türünde değerlendirilen problemler olduğu belirlenmiştir. Farklı problem kurma durumları arasında özgünlük kriteri açısından belirgin farklar görülme de öğrencilerin diğer kriterlerde olduğu gibi yapılandırılmış problem kurma



etkinliklerinde daha çok zorlandıkları görülmüştür. Korkmaz ve Gür (2006), sınıf öğretmeni adaylarının problem kurarken ders kitaplarındaki problemlere bağlı kaldıklarını belirtmişlerdir. Bayazit ve Kırnep-Dönmez (2017), matematik öğretmeni adaylarının oluşturdukları problemlerin özgünlükten ve yaratıcılıktan uzak problemler olduğunu ifade etmişlerdir. Görüldüğü gibi hem öğrencilerin hem öğretmen adaylarının kurdukları problemler genellikle rutin tarzda olan problemlerden oluşmaktadır. Öğrencilerin bu becerisini geliştirmek için derslerde öğrencilerin bilişsel becerilerini harekete geçirecek etkinlikler uygulanmalıdır.

Bu araştırmada, öğrenciler kurdukları problemlerin büyük bir kısmında çözümü boş bırakmış ya da tamamıyla yanlış çözmüşlerdir. Kurulan problemlerin sadece % 39'unun çözümü tam olarak doğru bir şekilde öğrenciler tarafından yapılabilmektedir. Buradan; problem kurabilen öğrencilerin, kurdukları problemleri çözmekte zorluklar yaşadığı yorumu yapılabilir. Farklı problem kurma durumlarına göre bakıldığında ise 145 serbest, 117 yarı-yapılandırılmış ve 91 yapılandırılmış problem kurma etkinliğinde tam olarak başarı sağlanmıştır. Öğrencilerin serbest durumlarda kurdukları problemleri çözmeye daha başarılı oldukları ve yapılandırılmış problem kurma durumlarında ise daha az başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Literatürde öğrencilerin problem çözme başarılarını geliştirmek amacıyla problem kurma temelli matematik öğretimi uygulanabileceği belirtilmektedir (Dickerson, 1999; Lavy & Shriki, 2007; Turhan ve Güven, 2014).

Görüşme yapılan öğrencilerden elde edilen bulgulara göre kesin bir sonuç bulunamamıştır. Ancak problem kurma durumları arasında hem anlamlı farklılık olması hem de rubrik kriterlerinin incelenmesi sonucunda yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki başarının diğer problem kurma durumlarındaki başarıya göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bundan dolayı geometri problemi kurmada yapılandırılmış problem kurma durumlarının öğrencileri daha çok zorladığı söylenebilir. Kanbur (2017) da öğretmen adaylarının dinamik ortamda kurduğu geometri problemlerinde matematiksellik, veri niteliği, kurulan problemdeki yönergeler, veri miktarı ve çözülebilirlik kriterlerinin yapılandırılmış problem kurma durumundan serbest problem kurma durumuna doğru geliştiğini ifade etmiştir. Kılıç (2013), öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının problem kurma

durumlarından en çok yapılandırılmış problem kurma durumlarında en az da serbest problem kurma durumlarında sorun yaşadıklarını bulmuştur ve bunun nedeninin problem kurma durumlarının yapısından kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Başka sonuçları bulan çalışmalar da göz önüne alındığında problem kurma durumları arasındaki farklılığın temel sebebi olarak çalışılan konudan veya kullanılan veri toplama araçlarından kaynaklandığı söylenebilir. Bu durumu netleştirmek için aynı konuya yönelik farklı etkinlikler geliştirerek bir çalışma yapmak daha uygun olabilir.

## **5.2. Cinsiyet ve Aile Eğitim Durumları Açısından Problem Kurma Becerilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç**

Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerinin de cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Literatürde farklı sınıf düzeyleri ile yapılan çalışmalarda bu sonuçla uyumaktadır (Cankoy ve Darbaz, 2010; Salman, 2012). Bu sonucun dışında erkeklerin ya da bayanların daha başarılı olduğunu belirten araştırmalar olduğu da görülmüştür (Akkan ve ark., 2009; Muyo, 2015; Semizoğlu, 2013). Bu konuda Özgen ve ark. (2017), problem kurma becerilerinin cinsiyet değişkeni açısından okulun konumuna, sınıfların sosyo-ekonomik durumuna ya da diğer faktörlere göre değişebileceğini belirtmişlerdir. Bunar (2011), altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırmada kız öğrenciler dört işlem ve kesirler (şekilsiz) ile ilgili problem kurmada erkek öğrencilere göre daha başarılı olurken, kümeler ve kesirler (şekilli) konusunda problem kurmada öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Akkan ve ark. (2009), altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma ile ilgili yeterliliklerde erkek öğrencilerin azda olsa kız öğrencilere göre daha yeterli olduklarını bulmuşlardır. Görüldüğü gibi bu konuda çeşitli sonuçlar bulunmaktadır. Cinsiyetin problem kurma becerileri üzerinde belirleyici bir etkisinin olup olmadığına karar vermek için bu konudaki çalışmaların artırılması gerekmektedir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri ile anne eğitim durumları arasında anlamlı farklılık olması ortaya çıkan bir başka sonuçtur. Ayrıca

öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki puanları ile anne eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bulgu ile anne eğitim düzeyi yüksek öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu söylenebilir. Ancak öğrencilerin diğer problem kurma durumlarındaki puanları ile anne eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri ile baba eğitim durumları arasında da anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bunun yanında öğrencilerin baba eğitim durumları ile yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu sonuç ile baba eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu söylenebilir. Ancak öğrencilerin serbest ve yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki puanları ile baba eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Literatürde problem kurma ile anne-baba eğitim durumu arasındaki ilişki ile ilgili çalışmaya rastlanmasa da ailenin eğitim durumunun öğrencilerin başarıları ile ilişki olduğunu ortaya koyan çalışmalar görülmektedir. Özkan (2010), aile eğitim durumunun geometri başarısı üzerinde etkili olduğunu vurgulamıştır. Keçeli-Kaysılı (2008) ise aile katılımının öğrencilerin akademik becerilerini arttırdığını belirtmiştir.

### **5.3. Başarı Durumları Açısından Problem Kurma Becerilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç**

Araştırma başarı değişkeni açısından incelendiğinde, öğrencilerin hem genel akademik başarılarının hem de matematik dersi başarılarının geometri problemi kurma testi puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca problem kurma durumlarına göre her bir problem kurma durumu ile hem akademik başarı hem de matematik dersi başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Buradan akademik başarısı ve matematik dersi başarısı yüksek öğrencilerin geometri problemi kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar da bu sonuç ile örtüşmektedir (Akay & Boz, 2009; Dickerson, 1999; Ekici, 2016; Nicolaou & Philippou, 2007; Özgen ve ark., 2017; Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017; Yuan & Sriraman, 2011).

Özgen ve ark., (2017) da problem kurma ile akademik başarı ve matematik dersi başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Aynı zamanda problem kurma etkinliklerinin matematik dersinin dışında başka derslere de olumlu etkisi olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmadaki öğrenci görüşleri de bu ifadeyi desteklemektedir. Dolayısıyla öğrencilerin problem kurma etkinlikleri ile uğraşmaları da başarılarını tetikleyici bir unsur olabilir. Nitekim Akay ve Boz (2009), problem kurma yaklaşımı ile yapılan analiz öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarılarında olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Şengül-Akdemir ve Türnüklü (2017), öğrencilerin kurdukları problemlerin, genellikle matematik başarı düzeyleri ile paralel problemler olduğunu belirtmişlerdir. Burada, problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin matematik kavramlarını anlamada önemli rol oynaması da (Chang ve ark., 2012) matematik başarıları ile ilişkilendirilebilir. Bir başka çalışmada Ekici (2016), öğrencilerin akademik yeterlilik düzeyinin problem kurmaları etkilediğini ifade etmiştir. Yuan ve Sriraman (2011) ise, öğrencilerin problem kurma becerilerinin matematik bilgisinden etkilenebildiğini belirtmişlerdir.

Bu sonuçlar dikkate alındığında başarılı öğrencilerin problem kurmada daha iyi sonuçlar aldığı söylenebilir. Aynı zamanda öğrenci başarıları arttıkça problem kurma başarıları da aynı şekilde artmaktadır. Öğrencilerin başarı düzeyleri dikkate alınarak problem kurma etkinlikleri yapılmalıdır. Problem kurma türlerinin de başarı ile ilişkili olduğu düşünüldüğünde her durum ile ilgili farklı etkinlikler uygulanabilir

#### **5.4. Geometri Öz-Yeterlik İnançları Açısından Problem Kurma Becerilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç**

Araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının geometri problemi kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığı da incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının, geometri problemi kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğuna ulaşılmıştır. Bir başka ifadeyle öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ile geometri problemi kurma becerileri arasında bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuca benzer olarak Çontay (2012), sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunda yazma etkinliklerinin, öğrencilerin geometriye yönelik öz-

yeterlik düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahip olabileceği sonucuna ulaşmıştır. Öz-yeterlikle ilgili bir diğer çalışmada Akay ve Boz (2010), problem kurma odaklı bir dersin öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik inançlarına olumlu etkisi olduğunu bulmuşlardır.

Literatürde öz-yeterliğin, problem kurma ile ilişkisini inceleyen pek fazla çalışmaya rastlanmasa da problem çözme ile ilişkisini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Chen, 2005; Hoffman & Schraw, 2009; Pajares & Kranzler, 1995; Pajares & Miller, 1994). Problem çözme üzerine yapılan araştırmalardan birinde Hoffman ve Schraw (2009), öz-yeterliğin problem çözme performansını arttırdığını belirtmektedirler. Chen (2005), öz-yeterlik algısının problem çözme becerisi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu bulmuştur. Pajares ve Kranzler (1995), öz-yeterliğin, öğrencilerin genel akademik başarısında olduğu gibi problem çözme başarısını da tahmin etmede güçlü bir yordayıcı olduğunu söylemektedir.

Bir başka çalışmada Nicolaou ve Philippou (2007), matematikte öz-yeterlik inançlarının güçlü etkisi olduğundan bahsetmektedirler. Literatürde yer alan tüm bu görüşler çerçevesinde öz-yeterlik inançlarının problem çözme ve problem kurma üzerinde bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu araştırmanın sonuçları düşünüldüğünde öğrencilere geometri problemi kurma fırsatları tanındığında veya geometri problemi kurmaları konusunda teşvik edildiklerinde bu durumdan geometri öz-yeterlik inançlarının da olumlu etkileneceği düşünülmektedir.

### **5.5. Öğrencilerin Problem Kurmaya Yönelik Görüşleri Açısından Tartışma ve Sonuç**

Öğrencilerle yapılan görüşmelere ait sonuçların bir kısmı önceki bölümlerin içinde verilmiştir. Kalan sonuçların ise bu bölümde verilmesi uygun görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin geometri problemi kurarken en çok zorlanabileceği alt öğrenme alanları da araştırılmıştır. Bu sayede öğrencilerin kendilerini yeterli gördüğü veya eksik gördüğü alanlar da ortaya çıkarılmıştır. Görüşme yapılan öğrenciler en çok üç boyutlu cisimler ile ilgili problem kurmada zorlanacağını ifade etmişlerdir. Bununla ilgili olarak silindir ve prizma problemlerinin zor geldiğini düşünmektedirler. Bu durumun sebepleri ise konunun öğrencilere karmaşık gelmesi veya konuyu tam

öğrenmemiş olmalarıdır. Bunun yanında üçgenler ve daire ile ilgili problem kurmanın da zor gelebileceğini belirten öğrenciler bulunmaktadır. Üçgen ve daire ile ilgili problem kurmada zorlanan öğrenciler ise benzer şekilde konuyu tam bilmediklerini veya daha zor olduğundan problem kuramayacaklarını söylemişlerdir. Yapılan görüşmeler sonucunda; öğrencilerin konuyu anlamaları ve yeteri kadar problem çözmeleri durumunda rahatlıkla geometri problemi kurabilecekleri söylenebilir.

Son olarak görüşme yapılan bütün öğrenciler matematik derslerinde problem kurma etkinlikleri yapmanın faydalı olacağını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Ngah ve ark. (2016) da öğrencilerin problem kurmada olumlu görüşlere sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu faydaların başında en sık olarak dersin daha zevkli ve daha ilgi çekici hale geleceğinin belirtilmiş olmasıdır. Bunun yanında problem çözme ve kurma becerilerinin artacağı, daha fazla problem çözüleceği ve problem çözenin kolaylaşacağını söylemişlerdir. Ayrıca yenilenen sınav sistemleri ile açık uçlu soruların önem kazanmasından dolayı bu etkinliklerin faydalı olabileceğini, bunun yanında kendini ifade etme ve dil becerilerine katkısı olabileceği ekleyen öğrenciler de bulunmaktadır. Bu sonuçlar Turhan ve Güven'in (2014), problem kurma yaklaşımının öğrencilerin matematikle ilgili görüşlerinde olumlu etkileri olduğu sonucu ile uyusmaktadır.

Kanbur (2017), öğretmen adayları ile yaptığı görüşme sonucunda öğretmen adaylarının, problem kurma hakkında eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, farklı bakış açıları geliştirme gibi beceriler kazandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca problem kurma konusunda kendilerini geliştirdiklerini ve farklı şeyler yapmanın onlara zevk verdiğini ifade etmişlerdir. Kısacası problem kurma etkinliklerini matematik derslerinde uygulamanın öğrencinin gelişimi açısından birçok faydasının olduğu görülmektedir.

Literatürde yer alan diğer çalışmalarda da (Akay & Boz, 2010; Katrancı, 2014; Lavy & Shriki, 2010) problem kurmanın, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde katkılarda bulunduğu ifade edilmektedir. Katrancı (2014), işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında yapılan problem kurma çalışmalarının öğrencilerin matematik dersine ve problem kurmaya yönelik ilgilerini artırdığını belirtmiştir. Toluk-Uçar (2009), problem kurmanın öğretmen adaylarının matematiği tanımanın ne anlama

geldiği konusundaki görüşlerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Sonuç olarak matematik derslerinde problem çözme çalışmalarının yanı sıra problem kurma çalışmaları da yer almalıdır. Bu alışmalar tasarlanırken farklı problem kurma durumlarına göre etkinlikler tasarlanmalıdır. Her problem kurma durumunun öğrencilere farklı bir katkısı olacağı unutulmamalıdır.



## BÖLÜM VI: ÖNERİLER

Bu araştırmanın bulguları ve sonuçları doğrultunda araştırmacı tarafından aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

### 6.1. Eğitim Çalışanlarına Yönelik Öneriler

- Yapılan bu araştırma ile sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri öz-yeterlik inançları ile geometri problemi kurma becerileri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf ortamında öğrencilerin geometri konusunda kendilerine güvenmeleri için geometri problemi kurma fırsatları tanınmalıdır.
- Bu çalışmada öğrencilerin hem akademik başarısı hem de matematik dersi başarısı ile geometri problemi kurma becerilerinin ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda, öğretmenlerin sınıflarında, öğrencilerin seviyesine yönelik farklı problem kurma etkinlikleri tasarımları önerilmektedir.
- Anne-baba eğitim durumunun öğrencilerin problem kurma performansları ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu açıdan aile-okul işbirliği sağlanmalıdır. Aileler problem kurma gibi eğitime yönelik uygulamalar konusunda bilinçlendirilerek öğrenci başarısı arttırılabilir.
- Öğrencilerin kurduğu geometri problemlerinin matematik dili açısından genellikle kısa cümlelerle ya da sadece soru işareti kullanılarak oluşturulduğu görülmüştür. Öğretmenlerin matematik derslerinde bir problemi açıkça ifade etmeleri ve sembol kullanımına dikkat etmeleri gerekmektedir.
- Araştırma sonucunda bazı öğrencilerin Türkçeyi doğru kullanma ve kendini ifade etmede sıkıntılar yaşadığı görülmüştür. Bu konuyla ilgili olarak Türkçe öğretmenleri ile iş birliği yapılması önerilebilir.
- Öğrencilerin birçoğunun problemlerde veri ve ifadelerin miktarı açısından nitelikli problemler kuramadıkları görülmüştür. Bu nedenle derslerde kavramsal bilgi ön planda tutularak öğrencilere matematiksel ilişkiler kavratılmalıdır.



- Öğrencilerin özgün problem kuramamaları dikkat çeken başka bir sonuçtur. Bu beceriyi geliştirmek adına küçük yaşlardan itibaren öğrenciler problem kurma etkinlikleri ile tanışmalıdır. Zihinsel beceriler harekete geçirildiğinde yaratıcılık kazanabilirler.
- Öğrencilerin kendi kurdukları geometri problemlerini çözmekte zorlandıkları görülmüştür. Bu sorunun üstesinden gelmek adına derslerde problem kurma ve problem çözme birlikte ele alınabilir. Çözülen problemlere benzer problemler kurulabilir ya da kurulan problemlerin çözümleri yapılabilir.

## 6.2. Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler ve eşlik-benzerlik alt öğrenme alanına yönelik olarak kurdukları problemler incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin geometrinin diğer alt öğrenme alanları ile ilgili problem kurma becerileri araştırılabilir.
- Öğrencilerin geometri problemi kurma sürecinde karşılaştıkları güçlükleri incelemek amacıyla deneysel çalışmalar yapılabilir. Bu sayede öğrencilerin geometri problemi kurma becerileri ve geometri problemi sürecinde karşılaştıkları güçlükler ile ilgili detaylı bilgiler elde edilebilir.
- Araştırmada geometri problemi kurma becerileri ile geometri öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki incelenmiştir. Geometri problemi kurma becerileri ile tutum ve kaygı gibi diğer duyuşsal beceriler arasında ilişki olup olmadığı araştırılabilir.
- Bu araştırmada, Stoyanova ve Ellerton'ın (1996) belirtmiş oldukları sınıflandırma kullanılmış olup, literatürde diğer araştırmacılar tarafından sunulan farklı problem kurma stratejileri de mevcuttur. Ortaokul öğrencilerinin diğer stratejiler açısından da problem kurma becerileri incelenebilir.

## KAYNAKLAR

- Abu-Elwan, R. (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers. In F. Mina & A. Rogerson (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and Approaches* (Vol. 2, pp. 1-8). Cairo, Egypt. Retrieved April 14, 2018, from <http://math.unipa.it/~grim/EAbu-elwan8>
- Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia*, 25(1), 56-69.
- Abu-Elwan, R. (2011). Effect of using Cabri II environment by prospective teachers on fractal geometry problem posing. In M. Joubert, A. Clark-Wilson & M. McCabe (Eds.), *Proceedings of the 10th International Conference for Technology in Mathematics Teaching* (pp. 56-61). Portsmouth, UK.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımıyla yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, H., & Boz, N. (2009). The effect of problem posing oriented calculus-II instruction on academic success. *Research in Mathematical Education*, 13(2), 75-90.
- Akay, H., & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 59-75.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü., & Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 41-55.

- Akpınar, B., & Aydın, K. (2007). Eğitimde değişim ve öğretmenlerin değişim algıları. *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 71-80.
- Albayrak, M., İpek, A. S., & Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma-çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-11.
- Altıntaş, Y. D., & Tanrıseven, I. (2017). Sınıf öğretmenlerinin problem kurma öz-yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi. *Route Educational and Social Science Journal*, 4(2), 33-42.
- Altun, M. (2014). *Matematik öğretimi* (10. baskı). Bursa: Aktüel.
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Arıkan, E. E., & Unal, H. (2015). An investigation of eighth grade students' problem posing skills (Turkey sample). *International Journal of Research in Education and Science*, 1(1), 23-30.
- Atalay, Ö., & Güveli, E. (2017). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 192-220.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Bandura, A. (1995). Exercise of personel and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura, (Ed.), *Self-efficacy in changing socities*. New York: Cambridge University Press.
- Baş, M. (2017). 2009 ve 2015 ilkokul matematik dersi öğretim programları ile 2017 ilkokul matematik dersi öğretim programı karşılaştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1219-1258.

Bayazit, İ., & Dönmez, S. M. K. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi 1. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 130-160.

Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bıkmaz, F. (2014). Öz yeterlik inançları. (Editörler: Y. Kuzgun ve D. Deryakulu). *Eğitimde bireysel farklılıklar*. Nobel yayın dağıtım (3. baskı): Ankara, 291-316.

Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 37-55.

Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Psychology Press.

Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Cai, J. (1998). An investigation of US and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 37-50.

Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.

Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 401-421.

Cai, J., & Middleton J. (2015). Foreword. In F.M. Singer, N. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp.v–vi). New York (NY): Springer.

Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözüme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.

Cankoy, O., & Özder, H. (2017). Generalizability Theory Research On Developing a Scoring Rubric to Assess Primary School Students' Problem Posing Skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2423-2439.

Cansız-Aktaş, M. (2014). Nitel veri toplama araçları. Metin, M. (Ed.), *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 337-371). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Cansız-Aktaş, M., & Aktaş, D.Y. (2012). Öğrencilerin dörtgenleri anlamaları: Paralelkenar örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 319-329.

Cantürk-Günhan, B., & Başer, N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68-76.

Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E., & Sung, Y. T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. *Computers & Education*, 58(2), 775-786.

Chen, S. (2005). *The relationship between mathematical beliefs and performance: a study of students and their teachers in Beijing and New York* (Doctoral dissertation, Columbia University).

Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., & Pitta-Pantazi, D. (2005a). Problem solving and problem posing in a dynamic geometry environment. *The Mathematics Enthusiast*, 2(2), 124-143.

Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005b). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM*, 37(3), 149-158.

Chua, P. H., & Wong, K. Y. (2012). Characteristics of problem posing of grade 9 students on geometric tasks. In J. Dindyal, L. P. Cheng & S. F. Ng (Eds.), *Mathematics education: Expanding horizons (Proceedings of the 35th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*. Singapore: MERGA.

Cifarelli, V. V., & Cai, J. (2006). The role of self-generated problem posing in mathematics exploration. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.), *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol.2 pp. 321-328). Prague: PME.

Cifarelli, V. V., & Sevim, V. (2015). Problem posing as reformulation and sense-making within problem solving. In F. M. Singer, N. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp. 177-194). New York (NY): Springer.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education*. London: Routledge.

Creswell, J.W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (Fourth edition). Thousand Oaks: Sage.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage.

Çağırğan-Gülten, D., & Soytürk, İ. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin geometri öz-yeterliklerinin akademik başarı not ortalamaları ile ilişkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 55–70.

Çarkçı, İ. (2016). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarına yönelik ortaya koydukları problemlerin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, A., & Yetkin-Özdemir, E. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-11.

Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5. baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çontay, E. G. (2012). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunda yazma etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik öz-yeterliklerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Deringöl, Y. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik problemi çözmeye yönelik inançları ile problem kurma özyeterlik inançlarının incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 31-53.

Dickerson, V. M. (1999). *The impact of problem posing instruction on the mathematical problem solving achievement of seventh graders*. (Unpublished doctoral dissertation). University of Emory, Atlanta.

Ekici, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin problem kurma stratejilerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.

English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.

English, L. D., & Watson, J. M. (2015). Statistical literacy in the elementary school: Opportunities for problem posing. In F. M. Singer, N. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp. 241-256). New York (NY): Springer.

Ergün, H. (2010). *Problem tasarımının fizik eğitiminde kavramsal öğrenmeye ve problem çözmeye etkisi*. (Yayımlanmış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.

Fukuda, C., & Kakihana, K. (2009). Problem posing and its environment with technology. *In Proceeding of 33rd conference of Japan Society for Science Education.*

George, D. & Mallery, M. (2010). *Spss for windows step by step: A simple guide and reference* (17.0 update). Boston: Pearson.

Gonzales, N. A. (1994). Problem posing: A neglected component in mathematics courses for prospective elementary and middle school teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78-84.

Gökçek, T. (2014). Karma yöntem araştırması. Metin, M. (Ed.), *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s.375-410). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.

Grundmeier, A. T. (2003). *The effects of providing mathematical problem posing experiences for K-8 pre-service teachers: Investigating teacher's beliefs and characteristic of posed problems.* Unpublished doctoral dissertation. University of News Hampshire, USA.

Gürbüz, S., & Şahin, F. (2014). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Hacısalihoglu, H.H, Hacıyev, A., Kalantarov, V., & Sabuncuoğlu, A. (2000). *Matematik Terimleri Sözlüğü*, Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Hoffman, B., & Schraw, G. (2009). The influence of self-efficacy and working memory capacity on problem-solving efficiency. *Learning and Individual Differences*, 19(1), 91-100.

Işık, C., & Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.



Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26.

Kaba, Y., & Şengül, S. (2016). Developing the rubric for evaluating problem posing (REPP). *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 8-25.

Kaba, Y., Boğazlıyan, D., & Daymaz, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ve öz-yeterlikleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 52(Winter I), 335-350.

Kanbur, B. (2017). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı ile desteklenmiş ortamda problem kurma durumlarının ve görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri Ve İstatistik Yöntemleri*. Ankara: Tek Işık Web Ofset.

Kar, T. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: Kesirlerle toplama işlemi örneği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kar, T. (2016). Prospective middle school mathematics teachers' knowledge of linear graphs in context of problem-posing. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(4), 643-658.

Kar, T., & Işık, C. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin kurdukları problemlere yönelik görüşlerinin incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 122-136.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi* (18. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Katrancı, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözüme başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Keçeli-Kaysılı, B. (2008). Akademik başarının artırılmasında aile katılımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 9(1), 69-83.

Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim matematik dersi (1-5 sınıflar) öğretim programında yer alan problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54-65.

Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1195-1211.

Kılıç, Ç., & İncikabı, L. (2013). Öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inançlarının belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 223-234.

Kırnap-Dönmez, M. S. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 123-147). New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Kontorovich, I. (2009). Essential aspects for inclusion in future consolidated problem posing frameworks. *Proceeding of the 6th International Conference on Excellence in Academia*. Israel: Ariel University Center of Samaria.

Korkmaz, E., & Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 64-74.

Köse, E. (2017). Bilimsel araştırma modelleri. (Ed: R. Y. Kınca). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (99-123). Nobel Yayıncılık, Ankara.

Lavy, I., & Bershadsky, I. (2003). Problem posing via “what if not?” strategy in solid geometry—A case study. *The Journal of Mathematical Behavior*, 22(4), 369–387.

Lavy, I., & Shriki, A. (2010). Engaging in problem posing activities in a dynamic geometry setting and the development of prospective teachers’ mathematical knowledge. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29(1), 11-24. doi: 10.1016/j.jmathb.2009.12.002

Leikin, R. (2015). Problem posing for and through investigations in a dynamic geometry environment. In F. M. Singer, N. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp. 373-391). New York (NY): Springer.

Leikin, R., & Grossman, D. (2013). Teachers modify geometry problems: From proof to investigation. *Educational Studies in Mathematics*, 82(3), 515–531.

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.

Lin, K. M., & Leng, L. W. (2008). *Using problem-posing as an assessment tool*. Paper presented at 10th Asia-Pacific Conference on Giftedness, Singapore.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded source book: Qualitative data analysis*. London: Sage Publications.

Mertkan, Ş. (2015). *Karma araştırma tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Basımevi.

Muyo, M. (2015). *Prizren eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerinin geliştirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Nardone, C. F., & Lee R. G. (2011). Critical Inquiry Across Disciplines: Strategies for Student-Generated Problem Posing. *College Teaching*, 59(1), 13-22.

National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]. (2000). *Principles and standard for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z., & Mohamad Said, M. N. H. (2016). Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208.

Nicolaou, A.A., & Philippou, G. N. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievements. In D. Pitta-Pantazi, & G. Phillippou (Eds.), *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 308-317). Larnaca, Cyprus: Department of Education, University of Cyprus.

Olkun, S., & Toluk-Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (6. baskı). Ankara: Eğiten Kitap.

Özdişçi, S., & Kaba, Y. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve problem oluşturma becerilerinin incelenmesi*. 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Antalya. <http://ices-uebk.org/?s=0> adresinden edinilmiştir.

Özgen, K., & Bayram, B. (2018). *Problem kurma öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi*. 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Antalya. <http://ices-uebk.org/?s=0> adresinden edinilmiştir.

Özgen, K., & Bindak, R. (2011). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 1073-1089.

Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243.

Özkan, E. (2010). *Geometri öz-yeterliği, cinsiyet, sınıf seviyesi, anne-baba eğitim durumu ve geometri başarısı arasındaki ilişkiler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543–578.

Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary educational psychology*, 20(4), 426-443.

Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.

Petkova, M., & Velikova, E. (2015). Mathematical problem posing on the basis of the geogebra multiplatform. *In Proceedings of the Annual Conference RU & SU, 09-10.10. 2015, 70 years of traditions and innovations* (Vol. 54, No. 6.4, pp. 28-39).

Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press.

Salman, E. (2012). *İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.

Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207–231.

Semizoğlu, R. (2013). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi ile problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Silber, S., & Cai, J. (2017). Pre-service teachers' free and structured mathematical problem posing. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(2), 163-184.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, 14(1), 19-28.

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29(3), 75-80.

Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal For Research in Mathematics Education*, 27, 521-539.

Silver, E. A., & Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing, *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129-135.

Singer, F. M. (2012). Exploring mathematical thinking and mathematical creativity through problem posing. In R. Leikin, B. Koichu, & A. Berman (Eds.), *Exploring and advancing mathematical abilities in high achievers* (pp. 119–124). Haifa: University of Haifa.

Singer, F. M., Ellerton, N. F., & Cai, J. (Eds.). (2015). *Mathematical problem posing: From research to effective practice*. New York (NY): Springer.

Singer, F. M., Voica, C., & Pelczer, I. (2017). Cognitive styles in posing geometry problems: Implications for assessment of mathematical creativity. *ZDM Mathematics Education*, 49(1), 37–52. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0820-x>

Stoyanova, E. (1997). *Extending and exploring students' problem solving via problem posing: A study of years 8 and 9 students involved in mathematics challenge and enrichment stages of Euler enrichment program for young Australians*. Unpublished doctoral dissertation submitted to Edith Cowan University, Perth, Australia.

Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.

Stoyanova, E. (2005). Problem-posing strategies used by years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher*, 61(3), 6-11.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). *A framework for research into students' problem posing in school mathematics*. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp.518–525), Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Suhandono, Y. (2017). The Metacognitive Process in Submitting Geometric Problems Based on Cognitive Styles of Field Dependent and Field Independent. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 2(1), 40-59. Abstract retrieved from <http://jrpm.uinsby.ac.id/index.php/jrpm/article/view/23>

Şengül, S., & Katrancı, Y. (2012). Problem solving and problem posing skills of prospective mathematics teachers about the 'sets' subject. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69, 1650–1655.

Şengül-Akdemir, T., & 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.

Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). Exploring the nature of research questions in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 207-211.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Applied Social Research Methods Series (Vol.46). Thousand Oaks: Sage.

Tertemiz, N., & Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.

Tichá, M., & Hošpesová, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1941-1950). Lyon: Institut National de Recherche Pédagogique.

Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 166-175.

Turhan, B., & Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 217-234.

Türnüklü, E., Ergin, A. S., & Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.



Umay, A., Akkuş, O., & Paksu, A. D. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 198-211.

Ünlü, M. (2014). *Geometri başarısını etkileyen faktörler: Bir yapısal eşitlik modellemesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ünlü, M., & Aktaş, G. S. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma özyeterlik ve problem çözmeye yönelik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (4), 2040-2059.

Ünlü, M., & Aktaş, G. S. (2017). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ifade ve denklemlere yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol*, 8(1), 161-187.

Ünlü, M., & Ertekin, E. (2017). A structural equation model for factors affecting eighth graders' geometry achievement. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17, 1815–1846. <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2017.5.0545>

Walter, M. (1980). Frame Geometry: An Example in Posing and Solving Problems. *The Arithmetic Teacher*, 28(2), 16-18.

Yaman, S., & Dede, Y. (2005). Matematik ve fen eğitiminde problem kurma uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.

Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 61-70.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Ankara: Seçkin.

Yıldız, A., & Baltacı, V. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma etkinlikleri ile olasılığa yönelik bilgilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(1), 201-213.

Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yıldız, Z., & Özdemir, A. Ş. (2015). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin analizi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(2), 130-141.

Yuan, X., & Sriraman, B. (2011). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities. In B. Sriraman & K. Lee (Eds.), *The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 5-28). Rotterdam: Sense Publishers.

Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. In A. Bandura, (Ed.), *Self-efficacy in changing societies*. New York: Cambridge University Press.

## **EKLER**

**EK-1: KİŞİSEL BİLGİ FORMU**

**EK-2: GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ**

**EK-3: GEOMETRİ PROBLEMİ KURMA TESTİ -1-**

**EK-3'ÜN DEVAMI: GEOMETRİ PROBLEMİ KURMA TESTİ -2-**

**EK-4: PROBLEM KURMA BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK  
DERECELENDİRİLMİŞ PUANLAMA ANAHTARI**

**EK-5: PROBLEM KURMAYA YÖNELİK GÖRÜŞME FORMU**

**EK-6: ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ**

**EK-7: ÖLÇEK KULLANIM İZİNİ**

**EK-8: ÖZGEÇMİŞ**

## EK-1: KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Değerli Öğrenciler;

Bu kişisel bilgi formu ve altta yer alan ölçek sizin matematik derslerinde geometriye yönelik öz-yeterlik algılarınızı belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Sizin görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Katılımınız için teşekkür ederim.

Mehmet Ertürk GEÇİCİ

Cinsiyetiniz:  Kız  Erkek

**(Başarı durumlarınızı belirlemek için 8. sınıf 1. dönem notlarınızı dikkate alınız)**

Genel Akademik Başarınız  0-44  45-54  55-69  70-84  85-100

Matematik Dersindeki Başarınız:  0-44  45-54  55-69  70-84  85-100

Babanızın Eğitim Durumu:  Okur-yazar değil  İlkokul  İlköğretim  
 Lise  Lisans  Yüksek Lisans  Doktora

Annenizin Eğitim Durumu:  Okur-yazar değil  İlkokul  İlköğretim  
 Lise  Lisans  Yüksek Lisans  Doktora

## EK-2: GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ

	Hiçbir Zaman	Ara Sıra	Kararsızım	Çoğu Zaman	Her Zaman
1. Geometrideki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.					
2. Günlük yaşamda gördüğüm nesnelere geometrik şekillere benzetebilirim.					
3. Geometride arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.					
4. Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.					
5. Bir geometri sorusu görünce ne yapılacağını bilemem.					
6. Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.					
7. Geometri ile el becerilerimi arttırabileceğimi düşünüyorum.					
8. Geometri bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.					
9. Geometri konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.					
10. Geometri konusunda verilecek olan projelerde başarılı olacağımı düşünüyorum					
11. Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.					
12. Geometrik şekiller ile ilgili materyal geliştiremem.					
13. Geometrik şekilleri kafamda canlandırabilirim.					
14. Geometri ile ilgili problemler yazabilirim.					
15. Geometri konusunda kendimi başarılı görüyorum.					
16. Bir geometri problemini çözmek için gereken işlem basamaklarını çıkarabilirim.					
17. Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.					
18. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.					
19. Geometrik şekillerin sahip oldukları çevre uzunluklarını tahmin edebilirim.					
20. Yabancı bir yerde yolumu kaybedersem geometri bilgim ile yolumu bulabilirim.					
21. Geometri ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.					
22. Bir geometrik şeklin özelliklerini duyduğumda şeklini çizebilirim.					
23. Geometrik şekilleri kullanarak yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.					
24. Bir geometri sorusunda işlemleri yaparken telaşa kapılacağımı düşünüyorum.					
25. İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersem başarılı olacağıma inanıyorum.					

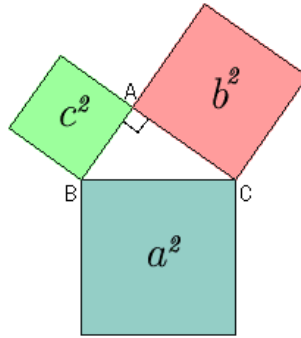
### EK-3: GEOMETRİ PROBLEMİ KURMA TESTİ -1-

Aşağıdaki yönergeleri uygulayıp sizden istenen durumları kullanarak birer problem yazınız.

**Problem kurarken dikkat etmeniz gerekenler!**

- Yazdığınız problemler açık ve anlaşılır olmalı,
- Problemler, verilenler ve istenenlerden oluşmalı,
- Açık bir soru cümlesi içermelidir.
- Oluşturduğunuz problemlerin çözümlerini de açık bir şekilde yazmanız gerekmektedir.
- Yazdığınız problemler öğretmenlerinizden veya başka kaynaklardan esinlendiğiniz problemler olabilir.

- 1) “Mısır’da Nil Nehri’nde bahar aylarında meydana gelen taşkınlar nedeniyle arazi sınırları sürekli değişiyor bu nedenle de arazilerin sınırlarının sıklıkla yeniden belirlenmesi gerekiyordu. Bu amaçla dik kenar uzunlukları bilinen dik üçgenlerin hipotenüs uzunluğunu veren bir bağıntı kullanılıyordu. Bu bağıntının ilk kez ne zaman ve kimin tarafından kullanıldığı tam olarak bilinmemekle beraber, bağıntının ilk kez Yunanlı matematikçi Pisagor (Pythagoras) tarafından ispat edildiği düşünülmektedir.”

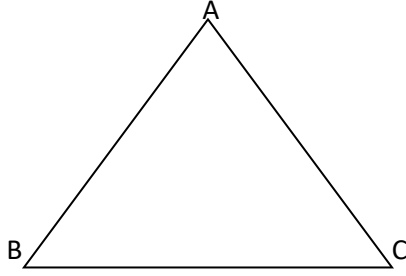


$$c^2 + b^2 = a^2$$

**Sizde Pisagor bağıntısını içeren bir problem kurunuz ve çözünüz.**

(Serbest Problem Kurma Durumu)

2)



Yanda verilen ABC üçgeninde  $s(\widehat{ABC}) = 60^\circ$   
ve  $|BC| > |AB|$

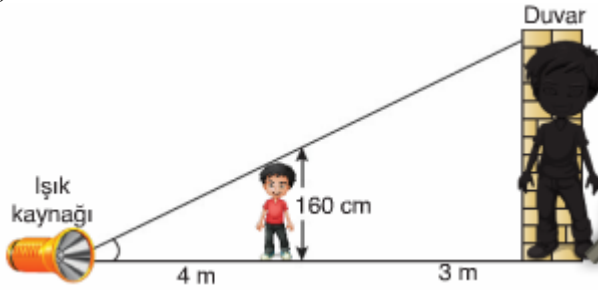
$|AC| = 8 \text{ cm}$ 'dir.

$s(\widehat{ABC}) = 60^\circ$  ve  $|BC| > |AB|$

**Verilen bilgileri değistirmeden, bu bilgileri kullanarak bir problem kurup çözünüz.**

(Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

3)



Şekilde, Kağan'ın gölgesinin duvardaki görüntüsü ve ışık kaynağı ile Kağan ve duvar arasındaki uzaklık verilmiştir.

**Buna göre, Kağan'ın gölgesinin boyu kaç cm'dir?**

**Yukarıda verilen probleme veya problemdeki ilişkiye benzer başka bir problem kurunuz ve çözünüz**

(Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

**EK-3'ÜN DEVAMI:  
GEOMETRİ PROBLEMİ KURMA TESTİ -2-**

Aşağıdaki yönergeleri uygulayıp sizden istenen durumları kullanarak birer problem yazınız.

**Problem kurarken dikkat etmeniz gerekenler!**

- Yazdığınız problemler açık ve anlaşılır olmalı,
- Problemler, verilenler ve istenenlerden oluşmalı,
- Açık bir soru cümlesi içermelidir.
- Oluşturduğunuz problemlerin çözümlerini de açık bir şekilde yazmanız gerekmektedir.
- Yazdığınız problemler öğretmenlerinizden veya başka kaynaklardan esinlendiğiniz problemler olabilir.

1) “Karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve açı ölçüleri eş olan çokgenlere eş çokgenler denir.”

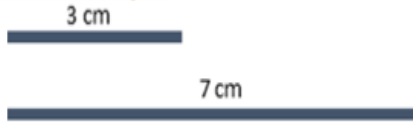
“Açıların ölçüleri eşit karşılıklı kenar uzunlukları orantılı olan çokgenlere benzer çokgenler denir.”

**Yukarıda eşlik ve benzerlik kavramlarının tanımları verilmiştir. Sizde üçgenlerde eşlik veya benzerlik ile ilgili problem kurup çözümünü yapınız.**

(Serbest Problem Kurma Durumu)



2)

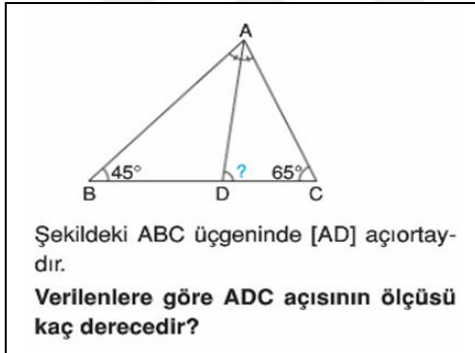


Elinde 3 cm ve 7 cm uzunluğunda iki tahta çubuk bulunan Onur bir tane daha tahta çubuk kullanarak üçgen bir çerçeve yapmak istiyor.

**Yukarıda verilen bilgileri kullanarak bir problem kurunuz ve çözünüz.**

(Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

3)



Yanda verilen problemdeki gibi üçgenin yardımcı elemanlarından (Açıortay-Kenarortay-Yükseklik) oluşan bir problem kurunuz ve çözünüz. (Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu)

**EK-4: PROBLEM KURMA BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK DERECELENDİRİLMİŞ PUANLAMA ANAHTARI**

	0 PUAN	1 PUAN	2 PUAN	3 PUAN
<b>Matematik dilini (sembol, gösterim, vb.) doğru kullanabilme</b>	Boş	Matematik dili (veya kavramların) kullanımında yanlışlık var.	Matematik dili (veya kavramlar) doğru ancak eksik kullanılmış.	Matematik dili (veya kavramlar) tam ve doğru kullanılmış.
<b>Soru metninin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, anlatım bozukluğu ya da yazım yanlış içerip içermemesi</b>	Boş, metin yok ya da Anlatım bozukluğu veya yazım yanlış var.	Yazım yanlış yok ama anlatım bozukluğu var.	Anlatım bozukluğu yok ama yazım yanlış var.	Anlatım bozukluğu ve yazım yanlış yok.
<b>Problemi ifade ederken ya da problemde yapılması gereken işleme yönlendirirken kullanılan talimatların kazanımlara uygunluğu</b>	Boş veya sorunun nasıl çözüleceği belli değil.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun ama eksik-hatalı.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun değil ama eksiksiz-hatasız.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun ve eksiksiz-hatasız.
<b>Problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde yer alan veri ve ifadelerin miktarı ve mantıksal-işlemsel uygunluğu ve sonucun anlamlılığı</b>	Boş, nasıl çözüleceği belli olmadığı için anlaşılabilir veya Şekil-metin aktarımı yapılmadığı için kullanılabilir veri yok.	Hem uygun olmayan veri-veriler var hem de eksik-fazla veri-ifade var.	Veriler uygun değil ya da eksik-fazla veri-ifade var.	Veriler yeterli ve uygun
<b>Problemin istenilen sonuca ulaştırılabilirlik durumu (Çözülebilirlik)</b>	Boş veya şekildeki veriler matematiksel olarak metin biçiminde ifade edilmediği için çözülemez.	Veriler uygun veya yeterli olmadığından ya da ifade eksikliğinden dolayı çözülemez.	Veriler uygun ve yeterli olmasına rağmen, yazım yanlış veya anlatım bozukluğu olduğundan dolayı çözülemez.	Çözülebilir.
<b>Problemin metin kurgusu, sonuca ulaştırılacak işlem basamakları açısından özgünlüğü</b>	Boş veya tespit edilemiyor.	Problem oldukça sıradan (Hep karşılaşılan türden).	Problem kısmen orijinal (sıradan-klasik soru tipinden ayırt edilebilecek kadar özgün).	Problem büyük ölçüde orijinal (Soru üretilirken özgünlük ön planda tutulmuş, ders kitaplarında ya da diğer kaynaklarda yer almayan tipte bir soru).
<b>Kurulan problemin öğrenci tarafından çözülme durumu</b>	Boş	Verilen ve istenenleri çözüme uygulayamamış.	Problemi doğru anlamış çözüm yapmış ancak işlem hatası var.	Problemi doğru bir şekilde çözmüş.

**EK-5: PROBLEM KURMAYA YÖNELİK GÖRÜŞME FORMU**

- 1) Üçgenlere yönelik kurduğunuz problemlerde ne tür güçlüklerle karşılaştınız? En çok hangi tür problem kurma etkinliklerinde zorlandınız? Nedenini açıklayınız.
- 2) Üçgenler ile ilgili kurduğunuz problemlerde en çok hangi konuda problem kurmakta zorlandınız? Nedenini açıklayınız.
- 3) Geometride her konu ile ilgili problem kurabilir misiniz? Problem kurmakta zorlanacağınız konular var ise bunun sebepleri nelerdir?
- 4) Matematik derslerinde problem kurma etkinlikleri yapmak sizce faydalı mıdır? Faydalı buluyorsanız sebeplerini açıklayınız.

**EK-6: ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ**

T.C.  
ŞANLIURFA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



02.01.2018

Sayı : 26292541-602.04.01-E.86313  
Konu : Mehmet Ertürk GEÇİCİ'nin  
Anket İzni

DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Mehmet Ertürk GEÇİCİ'nin "8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerilerinin İncelenmesi" konulu tezini 19.02.2018-30.03.2018 tarihleri arasında İlimiz Haliliye İlçesi Ziyaeddin Akbulut Ortaokulunda uygulama isteği ile ilgili yazınız eki ilgininin başvurusu değerlendirilmiş olup; İlgili anketin eğitim öğretim faaliyetini aksatmadan, gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir. Bilgilerinize arz ederim.

Mehmet Arif KIRIKÇI  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

*Mustafa KIRIKÇI*  
İl Millî Eğitim Müdürü  
Memur

Güvenli Elektronik İmzalı  
Aslı ile Aynıdır  
03.01.2018

Bilgi için: BİRGÜL ZERAY

Tel: 0 (414) 280 63 57  
Faks: 0 (414) 280 63 99

Adres: Necmettin Cevheri Cad. No: 20 İl Millî Eğitim Müdürlüğü  
Haliliye/Şanlıurfa  
Elektronik Ağ: <http://sanliurfa.meb.gov.tr>  
e-posta: [arge63@meb.gov.tr](mailto:arge63@meb.gov.tr)

Riz evrak alınmış ve...

## EK-7: ÖLÇEK KULLANIM İZİNİ



**Mehmet Ertürk Geçici** <erturkgecici@gmail.com>

1.06.2017 ☆



Alıcı: berna.gunhan ▾

Değerli hocam;

Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Tezimde 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlikleri ile ilgili çalışma yapıyorum. Sizin geliştirmiş olduğunuz geçerlik ve güvenilirliği tespit edilmiş olan "GEOMETRIYE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ" ni izninizle kullanmak istiyorum. Saygılarımla...

Mehmet Ertürk GEÇİCİ



**BERNA GUNHAN** <bernagunhan@gmail.com>

1.06.2017 ★



Alıcı: bana ▾

Merhaba Mehmet Ertürk Geçici,

Geliştirmiş olduğumuz ölçeği kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim.

BERNA CANTÜRK GÜNHAN  
Doç.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi  
Buca Eğitim Fakültesi  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü  
Matematik Eğitimi AD  
Buca/İZMİR



**EK-8: ÖZGEÇMİŞ****Adı Soyadı** : Mehmet Ertürk GEÇİCİ**Doğum Yeri** : Uşak**Doğum Tarihi** : 01.02.1990**E-posta** : erturkgecici@gmail.com**Yabancı Dil** : İngilizce**Eğitim Bilgileri:**

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	İlköğretim Matematik Eğitimi	Uşak Üniversitesi	2010-2014
Yüksek Lisans	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi	Dicle Üniversitesi	2015-2018

**İş Deneyimi:**

Şanlıurfa / Haliliye Bahçelievler Ortaokulu (Matematik Öğretmeni) — 2014-2017

Afyonkarahisar / Çay Yunus Emre Ortaokulu (Matematik Öğretmeni)— 2017-2018

Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Anabilim Dalı (Araştırma Görevlisi) —2018-...

**Yayımlar:****Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler**

Kutluca, T., & Geçici, M.E. (2016). Bilimsel bir dergide yayımlanan makalelerin SPSS ve AMOS kullanımı kapsamında incelenmesi: Eğitim ve Bilim Dergisi. *I. Uluslararası Uzaktan Eğitim Araştırmaları Konferansı*. 26-28 Mayıs 2016, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M.E., & Bayram, B. (2017). An investigation of eighth grade students' skills in different types of problem posing. *International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME - 2017)*. Harran University, Şanlıurfa.

Geçici, M.E., & Aydın, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *III. INES Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi*. 28 Nisan-1 Mayıs 2018, Antalya.

Geçici, M.E., & Aydın, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki geometri problemi kurma performanslarının belirlenmesi. *III. INES Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi*. 28 Nisan-1 Mayıs 2018, Antalya.

#### **Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler**

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M.E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. 3. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu*. 17-19 Mayıs 2017, Afyon.

#### **Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler**

Aydın, M., & Geçici, M.E. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(18), 213-229.

Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243.