



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ
PROBLEMİ KURMA SÜREÇLERİ VE PROBLEM
KURMA STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

MUSTAFA ZEKİ AYDOĞDU

İzmir
2019

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ
PROBLEMİ KURMA SÜREÇLERİ VE PROBLEM
KURMA STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ**

MUSTAFA ZEKİ AYDOĞDU

**Danışman
Prof.Dr.Elif TÜRNUKLÜ**

İzmir

2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Doktora tezi olarak sunduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Süreçleri ve Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

17/06/2019

Mustafa Zeki AYDOĞDU



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 01/07/2019

Tez Başlığı:

Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Süreçleri ve Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 175 sayfalık kısmına ilişkin, 28/06/2019 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 24'dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça hariç, ☐ Alıntılar dâhil, ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça dâhil, ☒ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☐ EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Mustafa Zeki AYDOĞDU
Öğrenci No : 2015950001
Anabilim Dalı : İlköğretim Anabilim Dalı
Programı : İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Statüsü : Yüksek Lisans ☐ Doktora ☒

ÖĞRENCİ

Mustafa Zeki AYDOĞDU

01.07.2019

DANIŞMAN

Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ

01.07.2019

Açıklamalar

- 1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu () işaretleyerek doldurunuz.
Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.
- 2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.
- 3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.
- 4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Mustafa Zeki AYDOĞDU tarafından Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ yönetiminde hazırlanan Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Süreçleri ve Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından “**Doktora Tezi**” olarak kabul edilmiştir.



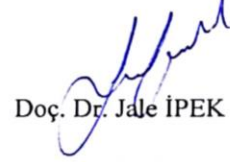
Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ

Danışman



Prof. Dr. Süha YILMAZ

Tez Komitesi Üyesi



Doç. Dr. Jale İPEK

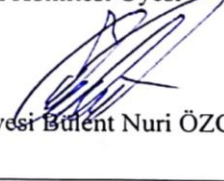
Tez Komitesi Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Funda GÜNDOĞDU ALAYLI



Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Bülent Nuri ÖZCAN



Jüri Üyesi

01.07.2019



Prof. Dr. Süha YILMAZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimimde matematik eğitimi konularında derin bilgilerinden istifade ettiğim, üzerimde büyük emekleri olan, bana yol gösteren, tez danışmanlığımı yürüttüğü süreçte uzakta olmamı hiç sorun etmeyip uzakları yakın eden çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezimin her aşamasını yakından takip edip değerli bilgilerini benden esirgemeyen kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Süha YILMAZ ve Sayın Doç. Dr. Jale İPEK'e; doktora tez jürimde olmayı kabul edip kıymetli görüşlerini benimle paylaşan değerli hocalarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Funda GÜNDOĞDU ALAYLI ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bülent Nuri ÖZCAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim yaşamım boyunca bana bir şeyler öğreten, akademik anlamda bir şeyler katan bütün öğretmenlerim ve bütün bölüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Doktora eğitimimde bana desteklerini esirgemeyen her türlü kolaylığı sağlayan okul müdürüm Sayın Metin HASANOĞULLARI' na teşekkür ederim. Ayrıca doktora eğitimim boyunca bana burs desteği sağlayıp maddi olarak destekleyen TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Dairesi Başkanlığı'na (BİDEB) teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemde üzerimde büyük emekleri olan, emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim canım annem Fatma AYDOĞDU ve babam Halil AYDOĞDU' ya çok teşekkür ederim. Ayrıca üzerimde her birinin ayrı ayrı emeği olan, iyi ki onların kardeşiyim dediğim ablalarım ve abilerime de teşekkür ederim.

Son olarak lisans, yüksek lisans ve doktora sınıf arkadaşım, yol arkadaşım ve aynı zamanda hayat arkadaşım olan Ayşe Simge ERGİN' e tüm zor anlarımda yanımda olup desteğini esirgemediği için teşekkür ederim.

Haziran, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	x
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Amaç ve Önem.....	4
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri.....	6
1.3.1. Alt Problemler.....	6
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Varsayımlar	7
1.6. Tanımlar.....	7
BÖLÜM II.....	8
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	8
BÖLÜM III	31
YÖNTEM.....	31
3.1. Araştırmanın Modeli	31
3.2. Çalışma Grubu	33
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	34
3.3.1. Veri Toplama Araçları	34
3.3.1.1. Problem Kurma Etkinlikleri.....	34
3.3.1.2. Görüşme Formu	35
3.3.2. Veri Toplama Süreci	35
3.4. Verilerin Analizi.....	36
3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği.....	40
3.6. Araştırmacının Rolü	40

BÖLÜM IV	42
BULGULAR.....	42
4.1. Kurulan Problemlerin Sınıflandırılması.....	42
4.1.1. 5. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması	56
4.1.2. 6. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması	58
4.1.3. 7. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması	60
4.1.4. 8. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması	62
4.1.5. Ortaokul Öğrencilerinin Kurdukları Geometri Problemlerinin Sınıflara Göre Dağılımı.....	64
4.2. Problem Kurma Stratejileri	66
4.2.1. Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi	68
4.2.2. Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi	68
4.2.3. Duygusal Yaklaşım Stratejisi.....	70
4.2.4. Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi	70
4.2.5. İşlemi Kolaylama Stratejisi	71
4.2.6. Rastgele-Düzeltilme Stratejisi	72
4.2.7. Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi	73
4.2.8. Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi	74
4.2.9. Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi	75
4.2.10. Görsel Çıkarım Stratejisi.....	76
4.2.11. Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi	78
4.2.12. Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi	80
4.2.13. Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi	81
4.3. Problem Kurma Süreci.....	83
4.3.1. Birinci Tip Öğrenciler (1-2-3).....	90

4.3.2. İkinci Tip Öğrenciler (1-2-3-4)	92
4.3.3.Üçüncü Tip Öğrenciler (1-2-3-5)	94
4.3.4. Dördüncü Tip Öğrenciler (1-2-3-4-5)	96
BÖLÜM V	100
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	100
5.1. Tartışma.....	100
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	105
KAYNAKÇA.....	108
EKLER.....	122
EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ	122
EK 2. İZİN BELGELERİ.....	123
EK 3. 5. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ.....	125
EK 4. 6. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ.....	135
EK 5. 7. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ.....	145
EK 6. 8. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ.....	157
EK 7. GÖRÜŞME FORMU.....	168

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Dağılımı	33
Tablo 2 Ortaokul Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri.....	43
Tablo 3 Ortaokul Öğrencilerinin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri	47
Tablo 4 5. Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri	56
Tablo 5 5. Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri	57
Tablo 6 6. Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri	58
Tablo 7 6. Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri	59
Tablo 8 7. Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri	60
Tablo 9 7. Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri	61
Tablo 10 8. Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri	62
Tablo 11 8. Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri	63
Tablo 12 Ortaokul Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdelерinin Sınıflar Göre Dağılımı.....	64
Tablo 13 Ortaokul Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflara Göre Dağılımı.....	65
Tablo 14 Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma Stratejileri	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Problemleri sınıflandırma şeması.....	38
Şekil 2. Çalışmada İzlenen Yol	39
Şekil 3. Örnek 1(<i>Problem değil- Ö.31 kodlu 5. Sınıf Öğrenci</i>)	43
Şekil 4. Örnek 2(<i>Problem değil- Ö.51 kodlu 6. Sınıf Öğrenci</i>)	44
Şekil 5. Örnek 3 (<i>Matematiksel Olmayan Problem- Ö.14 kodlu 5. Sınıf Öğrenci</i>) ...	45
Şekil 6. Örnek 4 (<i>Matematiksel Olmayan Problem- Ö.44 kodlu 6. Sınıf Öğrenci</i>) ...	46
Şekil 7. Örnek 5 (<i>verilen duruma uygun- imkânsız matematik problemi- Ö.122 kodlu 8. Sınıf Öğrenci</i>).....	48
Şekil 8. Örnek 6 (<i>verilen duruma uygun değil- imkânsız matematik problemi- Ö.107 kodlu 7. Sınıf Öğrenci</i>).....	49
Şekil 9. Örnek 7 (<i>verilen duruma uygun- eksik matematik problemi- Ö.102 kodlu 7. Sınıf Öğrenci</i>).....	50
Şekil 10. Örnek 8 (<i>verilen duruma uygun değil- eksik matematik problemi- Ö.136 kodlu 8. Sınıf Öğrenci</i>).....	51
Şekil 11. Örnek 9 (<i>verilen duruma uygun - yeterli matematik problemi- Ö.158 kodlu 8. Sınıf Öğrenci</i>).....	52
Şekil 12. Örnek 10 (<i>verilen duruma uygun - yeterli matematik problemi- Ö.159 kodlu 8. Sınıf Öğrenci</i>).....	53
Şekil 13. Örnek 11 (<i>verilen duruma uygun değil- yeterli matematik problemi- Ö.119 kodlu 7. Sınıf Öğrenci</i>).....	54
Şekil 14. Örnek 12 (<i>verilen duruma uygun değil- yeterli matematik problemi- Ö.83 kodlu 7. Sınıf Öğrenci</i>).....	55
Şekil 15. Ö19 kodlu 5.sınıf öğrencinin yanıtı.....	74
Şekil 16. Ö88 kodlu 7.sınıf öğrencinin yanıtı.....	75
Şekil 17. Ö28 kodlu 5.sınıf öğrencinin yanıtı.....	77
Şekil 18. Ö43 kodlu 6.sınıf öğrencinin yanıtı.....	78
Şekil 19. Ö.151 kodlu 8.sınıf öğrencinin yanıtı.....	79
Şekil 20. Ö.94 kodlu 7.sınıf öğrencinin yanıtı.....	80
Şekil 21. Ö156 kodlu 8.sınıf öğrencinin yanıtı.....	82
Şekil 22. Problem Kurma Basamakları	89

<i>Şekil 23.</i> 1.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci	90
<i>Şekil 24.</i> 2.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci	92
<i>Şekil 25.</i> 3.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci	94
<i>Şekil 26.</i> 4.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci	96
<i>Şekil 27.</i> 4.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci	98



ÖZET

Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Süreçleri ve Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi

Son yıllarda bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan değişim ve gelişim neticesinde gerek kişisel ve toplumsal ihtiyaçlar gerekse öğrenme ve öğretme yöntemlerindeki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de etkilemiş ve değiştirmiştir. Bu değişim ve gelişim bilgi üreten ve bu bilgiyi hayatta etkili kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirmeyi gerekli kılmıştır. Bu çerçevede son yıllarda hazırlanan öğretim programlarının hedefi sadece matematiği vb. dersi öğretmekten ziyade sahip oldukları bilgiyi kullanabilen, sorgulayan, eleştirel düşünen, problem çözebilen bireyler yetiştirmek ve bu bireyleri topluma hazırlamaktır. Öğrenme sürecinde karşımıza çıkan bir başka durum ise problem kurmadır. Problem kurma; bize verilen bir durumdan, yaşanan bir deneyimden yeni bir problem oluşturma sürecidir. Problem kurma, problem çözme becerileriyle oldukça yakın ilişkili olup problem çözme becerisinin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Bu nedenle de birçok ülke problem kurmayı matematik eğitim öğretim programlarına dâhil etmiştir. Ülkemiz de bu gelişmelerden nasibini alarak son yıllarda hazırlanan eğitim öğretim programlarına problem kurmayı dâhil etmiştir.

Gerek ulusal gerek uluslararası alanyazın incelendiğinde, matematik eğitiminde yapılan problem kurma çalışmalarını çoğunun problem kurma becerileri, kurulan problemlerin sınıflandırılması gibi belli konu başlıklarında toplandığı görülmektedir. Alanyazında problem kurma süreçleri ve stratejileriyle ilgili yapılan çalışmalar da olmasına karşın yapılan bu çalışmaların çoğunun cebir ve sayılar öğrenme alanında yoğunlaştığı, genellikle öğretmen ve öğretmen adayları ile yapıldığı, ortaokul seviyesinde yapılan çalışmaların ise tek bir sınıf düzeyine yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Buna karşın geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma çalışmalarının bulunduğu fakat bunların az sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde ise çalışmaların çoğunun dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan problem kurma çalışmaları olduğu anlaşılmaktadır. Alanyazında

geometri öğrenme alanında ortaokul sınıf düzeylerinin tamamını kapsayan, öğrencilerin problem kurma süreçlerini ve stratejilerini açığa çıkaran bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle bu araştırmada matematik dersinin önemli alanlarından biri olan geometri öğrenme alanında ortaokul öğrencilerinin problem kurma süreçleri ve problem kurma stratejileri incelenmiştir.

Araştırmada yöntem olarak ise nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerini incelemek ve problem kurma stratejilerini tespit etmek amacıyla klinik mülakat yapılmıştır. Araştırma İstanbul ili Küçükçekmece ilçesinde bulunan 14 farklı ortaokulda öğrenim gören farklı sınıf düzeyinden toplam 160 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri “Problem Kurma Etkinlikleri” ve “Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde nitel veri analizi tekniklerinden; betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin problem kurarken on üç farklı problem kurma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin en çok kullandıkları problem kurma stratejileri *Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi* ve *Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi* olurken öğrencilerin en az kullandıkları problem kurma stratejileri *Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi* ve *Duygusal Yaklaşım Stratejisi* olmuştur.

Araştırmada öğrencilerin problem kurarken belirli problem kurma basamaklarını izlediği de tespit edilmiştir. Öğrencilerin problem kurma sürecinde belirtilen basamakları kullanım biçimleri bazı basamakları kullanıp kullanmamalarına göre değişiklik göstermektedir. Bu da öğrencilerin problem kurma süreçlerinde farklılıklar ortaya çıkarmaktadır. Araştırmada bununla ilgili dört öğrenci tipinden söz edilmiştir.

Araştırmada ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun geometri problemi oluştururken matematiksel-yeterli problem oluşturamamalarının ve problem oluştururken sıkıntı yaşamalarının en önemli sebepleri olarak; problem kurma konusunda yeterince deneyim yaşamamaları, problemin ne anlama geldiğini bilmemeleri ve problem çözme ile ilgili sahip oldukları yanlış algı gösterilmiştir. Araştırmada bu sonuçlardan hareketle ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin gelişimine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, problem kurma süreci, geometri.

ABSTRACT

Investigation of Middle School Students' Geometric Problem-Posing Processes and Problem-Posing Strategies

In recent years, as a result of the changes and developments in the fields of science and technology, both personal and social needs and the innovations and developments in learning and teaching methods have affected and changed the expected roles of individuals. This change and development has made it necessary to educate individuals who produce knowledge and use this knowledge in life effectively, who can solve problems and have critical thinking skills. In this context, the aim of the curriculums prepared in recent years is not only to teach the mathematics etc. as a lesson but also to educate individuals who can use the knowledge they have, who can question, think critically, solve problems and to prepare these individuals for society. Another problem encountered in the learning process is problem posing. Problem posing is the process of creating a new problem from a given situation or from a lived experience. Problem posing is closely related to problem-solving skills and contributes to the development of problem-solving skills. For this reason, many countries have included problem posing in mathematics education programs. Our country has also gained its share from these developments and has included problem posing in the education programs prepared in recent years.

When examining both national and international literature, it is seen that most of the problem posing studies in mathematics education are gathered in certain topics such as problem-posing skills, classification of posed problems. Although there are studies about the problem posing processes and strategies in the literature, it is seen that most of these studies are centred upon the field of algebra and numbers learning, they are generally made with teacher and teacher candidates, and the studies done at the secondary school level are only carried out on a single grade level. On the other hand, it is seen that there are some problem posing studies in the field of geometry learning, but they are few. When these studies are examined, it is understood that most of the studies are problem posing studies which are done

with dynamic geometry software. In the literature, it is seen that there is no study covering the whole of the secondary school levels in the field of geometry learning and revealing the problem posing processes and problem posing strategies of students. For this reason, in the research we investigated the problem posing processes and the strategies of middle school students on geometry learning, one of the most important areas of the mathematics.

In the research, from qualitative research methods a special case study was used as a method. In the research, a clinical interview was conducted in order to examine the students' process of posing geometry problem and to determine the problem posing strategies. The study was carried out with 160 students from 14 different secondary schools and different grades in Kucukcekmece district of Istanbul. The data of the study was collected by "Problem Posing Activities" and "Interview Form". In the analysis of the data obtained from the research, descriptive analysis and content analysis from qualitative data analysis techniques were used. In accordance with the evidence of the research, it was determined that students used thirteen different problem posing strategies while posing problems. The most frequently used problem posing strategies used by the students were *the Daily Life Adaptation Strategy* and *the Drawing a Figure and Posing the Problem According to this Figure Strategy*; whereas the problem posing strategies that the students used the least were *the Backward Checkout Strategy* and *the Emotional Approach Strategy*.

In the research, it was determined that the students were following the certain steps of problem posing while posing the problem. Students' use of the steps mentioned in the problem posing process varies depending on whether they use some steps or not. This leads to differences in the problem posing process of students. Four types of students are mentioned in this research. In the research, the most important reasons for most of the secondary school students' having trouble in posing mathematically sufficient problems while posing geometry problems are shown as; students' having little experience or no experience; not knowing what the problem meant and the perception they have about problem solving. Based on these results of the research, suggestions for the development of geometry problem posing skills of secondary school students were presented.

Keywords: Problem posing, problem posing process, geometry.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematiğin öğretilmesi sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu süreçte karşılaşılan en temel zorluklardan biri öğrencinin zihnindeki temsillerle matematiğin soyut doğası arasında ilişkiyi kurma sürecinde ortaya çıkmaktadır. Matematiksel kavramların tamamını somutlaştırmak ve bu kavrama ait somut örnekler vermek kolay değildir. Resimler, geometrik şekiller, grafikler, diyagramlar ve modeller soyut kavramları görselleştirmemize yarayan araçlardan bazılarıdır. Bu araçlar sayesinde insan dış dünyayla soyut kavramlar arasında bir bağ kurabilir (Konyalıoğlu, 2003). Bu bağ merkezine alan disiplin ise geometridir. Öğrenciler geometri bilgilerinden yararlanarak soyut kavramları görsel öğelere dönüştürüp somut hale getirebilirler (Nemirovsky ve Noble, 1997).

Son yıllarda bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan değişim ve gelişim neticesinde gerek kişisel ve toplumsal ihtiyaçlar gerekse öğrenme ve öğretme yöntemlerindeki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de etkilemiş ve değiştirmiştir. Bu değişim ve gelişim bilgi üreten ve bu bilgiyi hayatta etkili kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirmeyi gerekli kılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu çerçevede son yıllarda hazırlanan öğretim programlarının hedefi sadece matematiği vb. dersi öğretmekten ziyade sahip oldukları bilgiyi kullanabilen, sorgulayan, eleştirel düşünen, problem çözebilen bireyler yetiştirmek ve bu bireyleri topluma hazırlamaktır.

Problem çözme; belirli bir durumla başa çıkabilmek için etkili seçenekler oluşturmayı, bu seçeneklerden birini seçmeyi ve uygulamayı içeren bilişsel ve davranışsal bir süreçtir (Güçlü, 2003). Problem çözme verilen bir matematik sorusunun cevabını bulmak şeklinde basitleştirilmemelidir. Problem çözme, bir düşünme yolu, öğrenilen bilgileri muhakeme ederek daha sonra karşılaşılan matematik aktivitelerinde etkili bir şekilde kullanmaktır (Okur, Tatar ve İşleyen, 2006). Problem çözme sadece matematik öğretiminin bir hedefi değil ayrıca matematiğin en önemli bileşenlerinden birisidir. Problem çözme, matematik öğretiminin bütünleşmiş bir parçasıdır ve bu nedenle de problem çözme olmadan matematik programı oluşturulamaz (Van De Walle, 1994). Problem çözme, öğrencilere matematiği öğrenme sürecinde bilhassa matematiksel içeriği anlamada fayda sağladığından eğitimin önemli unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir (Pativisan, 2006). Bu nedenle de hemen hemen tüm ülkelerin matematik öğretim programlarının merkezinde matematiksel problem çözme yer almaktadır (Jitendra, Griffin, Buchman ve Sczesniak, 2007; Kayan ve Çakıroğlu, 2008;

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bu da problem çözenin uzun bir süredir matematik eğitiminde önem verilen konuların arasında yer aldığını göstermektedir.

Öğrenme sürecinde karşımıza çıkan bir başka durum ise problem kurmadır. Problem kurma; bize verilen bir durumdan, yaşanan bir deneyimden yeni bir problem oluşturma sürecidir (NCTM, 2000). Silver (1994), problem kurmayı verilen matematiksel durumun derinlemesine anlaşılması amacı ile yeni problemler oluşturulması ve problem çözüm sürecinde bir problemin yeniden düzenlenip ortaya çıkarılması olarak açıklamıştır. Problem kurma ile ilgili yapılan tanımlarda verilen bir duruma uygun olarak yeni bir problem ortaya koyma sürecine vurgu yapılmaktadır. Mallart, Font ve Diez (2018), öğretmenlerin problem çözme basamaklarından problemi anlama basamağında öğrencilerin günlük yaşamlarına uygun problemler oluşturarak öğrencilerin problemleri anlamalarını kolaylaştırabileceklerini ifade etmiştir. Problem kurma çalışmaları problemi ifadelendirme, problemi görselleştirme ve problemle ilgili niteliksel akıl yürütme gibi problemi anlama ile alakalı alt boyutlarda öğrencilerin becerilerini önemli ölçüde geliştirmektedir (Cankoy ve Darbaz, 2010).

Sınıf ortamlarında en temel anlamda uygulanabilecek problem kurma çalışmaları en genel anlamda üç problem kurma durumuna ayrılmaktadır. Bunlar serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarıdır (Stoyanova ve Ellerton, 1996).

Serbest Problem Kurma Durumu: Konu sınırlaması yapılmadan verilen problem kurma durumuyla karşılaşan kişinin tamamen yaratıcılığına bırakılarak gerçekleştirilen problem kurma durumudur.

Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu: Verilen bir durum, bir hikâye, bir resim, bir şekil, işlem veya sonuca göre problem kurdurulan durumlardır.

Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu: Kişiden verilen probleme benzer problem yazılmasının istendiği (problemdeki verilerin, isimlerin ya da problem metninin değiştirilerek yeni problem oluşturulmasının istendiği) durumlardır.

Problem kurma, problem çözme becerileriyle oldukça yakın ilişkili olup problem çözme becerisinin gelişimine de katkı sağlamaktadır (Cai ve Hwang, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010; Silver ve Cai, 1996). “Problem kurma yaklaşımı, problem çözme becerilerine katkı sağlamasının yanında öğrencilerin kavramsal algılarını, tutumlarını ve düşünme biçimlerini de gözlemeye olanak tanınması açısından dikkat çekmektedir. Bununla birlikte problem kurma; öğrencilerin matematiği anlamalarına ve özerk öğrenenler olmalarına yardım eden bir yoldur” (Silver ve Cai, 1996, s. 522). Bu nedenle de birçok ülke problem kurmayı matematik eğitim öğretim programlarına dâhil etmiştir. Birçok araştırmacı da problem kurmanın problem çözme gibi matematik öğretim programlarında anahtar bir bileşen olduğunu bu nedenle problem

kurmanın matematiksel etkinliklerin merkezinde yer alması gerektiğini ortaya koymuştur (Crespo, 2003; NCTM, 2000). Ancak problem kurmanın matematiksel anlayışın gelişimi için önemli bir yol olarak görülmesi daha çok son yıllara dayanmaktadır.

Ülkemizde bu gelişmelerden nasibini alarak son yıllarda hazırlanan eğitim öğretim programlarına problem kurmayı dâhil etmiştir. MEB İlköğretim Matematik Dersi 6-8. sınıflar öğretim programında öğrencilere kazandırılması gereken hedefler arasında “*problem çözmelerinin yanında kendi problemlerini de kurar*” ifadesi yer almaktadır. Ayrıca yine aynı programdaki bazı konulara ait ölçme değerlendirme bölümlerinde problem kurma etkinliklerine yer verilmiştir (MEB, 2009). MEB 5-8. sınıflar Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında ise problem kurma süreci, problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalardan biri olarak ön plana çıkmaktadır (MEB, 2013). Ülkemizde mevcut olarak kullanılmakta olan MEB Matematik Dersi (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programında da problem kurmaya önem verilmiş ve programda yer alan çoğu kazanımın altında açıklama olarak “*problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir*” ifadesi yer almaktadır (MEB, 2018). Bu da ülkemizin problem kurma konusuna son yıllarda verdiği önemi açıkça ortaya koymaktadır.

Problem kurmanın öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde sorumluluk almalarını sağlayan bir aktivite olduğu da ortadadır (Cunningham, 2004). Problem kurma, matematik eğitiminde oldukça önemli bir yere sahip olduğundan öğrencilerin geometri problemi kurarken nasıl bir süreçten geçtiği, problemi kurarken ne tür stratejiler kullandığı oldukça önem arz etmektedir. Öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejilerinin belirlenebilmesinin problem kurmaya dolayısıyla öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerine, problem çözme becerilerine katkı sağlayacağı ve öğrencilerin matematik başarılarını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir (Ekici, 2016). Altun’ a (2001) göre problem kurmayı başarabilen öğrencilerin genel anlamda matematiğe karşı sempatisi artar, korku ve kaygısı azalır ve bu öğrenciler problemleri gözlerinde büyütmezler.

Gerek ulusal gerek uluslararası alanyazın incelendiğinde matematik eğitiminde yapılan problem kurma çalışmalarını çoğunun problem kurma becerileri (Van Harpen ve Presmeg, 2013; Çetinkaya ve Soybaş, 2018), kurulan problemlerin sınıflandırılması (Singer, Voica ve Pelczer, 2017; Işık ve Kar, 2015) gibi belli konu başlıklarında toplandığı görülmektedir.

Alanyazında problem kurma süreçleri ve stratejileriyle ilgili yapılan çalışmalar da (Pelczer ve Gamboa, 2009; Daher ve Anabousy, 2018) olmasına karşın yapılan çalışmaların çoğunun cebir ve sayılar öğrenme alanında yoğunlaştığı, genellikle öğretmen ve öğretmen

adayları ile yapıldığı, ortaokul seviyesinde yapılan çalışmaların ise tek bir sınıf düzeyine yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Buna karşın geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma çalışmalarının bulunduğu fakat bunların az sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunun dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan problem kurma çalışmaları olduğu (Fukuda ve Kakihana, 2009; Abu-Elwan, 2011) anlaşılmaktadır. Alanyazında geometri öğrenme alanında ortaokul sınıf düzeylerinin tamamını kapsayan, öğrencilerin problem kurma ve süreçlerini açığa çıkaran bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu durum eğitim açısından problem durumu oluşturmaktadır. Bu nedenle de matematik dersinin önemli dallarından biri olan geometri öğrenme alanında, ortaokul öğrencilerinin problem kurma süreçlerini ve stratejilerini incelemek adına bu çalışmayı yapma ihtiyacı duyulmuştur.

1.2. Amaç ve Önem

Matematik eğitim, öğretiminde öğrencilere kazandırılması gereken kazanımlarla ilgili olarak değerlendirilmesi ve üzerine akıl yürütülmesi gereken en önemli sorunlardan biri programda önem verilen şeyin öğrencilerin sorulan soruları çözüp doğru cevaba ulaşması olmasıdır. Hâlbuki programda önem verilmesi gereken husus bundan ziyade öğrencilerin yeni problemler oluşturmayı ve bu problemleri çözmeyi de denemesi olmalıdır (Ersoy, 2004). Birçok ülkede olduğu gibi ülkemiz de son yıllarda eğitim öğretim programların yapılandırmacı yaklaşıma göre şekillendirmektedir. Problem kurma yaklaşımı yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir bilişsel faaliyettir (Rosli, Mary, Goldsby, Gonzales, Onwuegbuzie ve Capraro, 2015). Gerek yerli gerekse yabancı birçok araştırmacı problem kurmanın matematik öğretim programlarının ana bileşenlerden biri ve ayrılmaz bir parçası olduğunu ifade etmektedir (Korkmaz ve Gür, 2006; Osana ve Pelczer, 2015). Alanyazında sınıf ortamında gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği ve onlara bir dizi öğrenme fırsatı sağladığı ortaya konmaktadır (Crespo ve Sinclair, 2008). Bu nedenle de birçok araştırmacı sınıflarda problem kurma etkinliklerine yer verilmesi gerektiğini ifade etmektedir (Leung ve Silver, 1997; Kılıç, 2013).

Fakat ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin matematik öğretiminde problem kurma etkinliklerine çok az yer verilmekte ve öğrencilerden kendi problemlerini oluşturmaları nadiren istenmektedir. Yaman ve Dede (2005), öğretmenlerin zamanın kısıtlı olmasından veya müfredatın yoğunluğundan dolayı problem kurmayı sınıf ortamına getirmek istemedikleri belirtmiştir. Ayrıca problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin hatalarını görmelerini ve problemin çözümünden ziyade problemi kendisinin anlamalarını sağlayacağını ifade etmiştir.

English (1997a), problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin esnek ve farklı düşünme yeteneklerini geliştirdiğini, kavram ve süreçleri anlamalarına yardımcı olduğunu belirtmektedir. Kojima, Miwa ve Matsui (2009) ise, problem kurmayı öğrenen bireyin, edindiği farklı yollar sayesinde akranlarından farklı düşünceler ortaya koyabileceğini dile getirmiştir.

Bunun yanında araştırmacılar (Grundmeier, 2003; Silver, 1997; Yaman ve Dede, 2005; Silver ve Cai, 1996); problem kurma yaklaşımının problem çözme yaklaşımı ile ilişkili olduğunu ve bu iki disiplinin de matematik eğitim öğretiminde önemli bir yere sahip olduğunu belirtmektedir. Grundmeier (2003), problem kurma yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Silver (1997), problem kurma yaklaşımının problem çözme yaklaşımı ile birlikte matematik eğitiminin merkezinde olduğunu ortaya koymuştur. Yaman ve Dede (2005) ise, iyi problem çözen bireylerin aynı zamanda iyi problem kurabilen bireyler olması gerektiğini bu nedenle de sınıf ortamlarında problem kurma etkinliklerine yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Silver ve Cai (1996), en basit problem kurma etkinliklerinden olan verilen bir problemdeki sözel ifadelerin değiştirilmesiyle problem oluşturma bile öğrencilerin problemleri çözme becerilerini olumlu yönde etkilediğini ve geliştirdiğini belirtmiştir.

Ülkemiz ilköğretim matematik dersi öğretim programında geometri öğrenme alanındaki kazanımlarda da problem çözenin yanı sıra problem kurma ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir (MEB, 2009). Öğretim programımızda bu şekilde kazanımların olmasının öğrencilerin geometri öğrenme alanındaki problem kurma becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Geçici, 2018). Öğrencilerin, geometri öğrenme alanındaki problem çözme ve problem kurma etkinliklerine katılmaları durumunda geometrideki terimleri tanım olarak bilmek, geometrik şekilleri tanımak ve sınıflandırmaktan ziyade geometrinin bunlardan daha ötede bir şey olduğunu görecekları düşünülmektedir (Walter, 1980'dan akt. Geçici, 2018).

Problem çözme konusunda olduğu gibi, öğrencilerin problem kurma becerilerini ve kurdukları problemlerin niteliğini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden biri de bu süreçte uygun stratejiyi seçip uygulama olabilir. Bunun böyle düşünülmesinin sebebi ise bireyin kullandığı stratejiye göre kurduğu problemin farklılık gösterebilmesi ve kişinin problem kurarken kullandığı stratejinin onun matematiği nasıl kullandığını görmemize olanak sağlayabilmesidir. Öğrencilerin geometri problemi kurarken kullandıkları stratejilerinin belirlenmesinin öğrencilerin geometrik düşüncelerini ortaya koyacağı, onları görsel düşünmeye sevk edeceği ve dolayısıyla öğrencilerin geometrideki başarılarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerinin

incelenmesi de öğrencilerin bu süreçte bilişsel olarak nasıl bir yol izlediğini, neler yaptığını, ne gibi zorluklarla karşılaştığını ortaya koyacağından önemlidir. Çünkü problem kurma sürecinin incelenmesinin bize görülmeyeni göstereceği ve problem kurmayla ilgili merak edilen bir hususu açığa çıkaracağı düşünülmektedir.

Yapılan alanyazın taraması sonucunda ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma çalışmalarının incelendiği araştırmaların oldukça az olduğu, yapılan bu çalışmaların da tek bir sınıf düzeyinde veya tek bir alt öğrenme alanında yapıldığı (Chua ve Wong, 2012; Lavy ve Bershadsky, 2003; Singer ve diğerleri, 2017; Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017) görülmektedir. Alanyazın taramasında dinamik geometri yazılımı aracılığıyla yapılan çalışmalara (Fukuda ve Kakihana, 2009; Abu-Elwan, 2011; Aydın, 2014; Kanbur, 2017) ve az da olsa öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerinin incelendiği araştırmalara (Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017; Suhandono, 2017) rastlanmıştır.

Alanyazında ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin sınıf düzeylerinin bütününe kapsayacak şekilde öğrencilerin geometri problemi kurma süreç ve stratejilerinin incelendiği araştırma ise bulunmamaktadır. Bu nedenle de yapılacak olan bu çalışmada, öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerinin ortaya çıkarılması ve problem kurarken kullandıkları stratejilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılacak olan bu çalışmanın matematik eğitimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma süreçleri nasıldır ve problem kurma stratejileri nelerdir?

1.3.1. Alt Problemler

- 1) Ortaokul öğrencilerinin kurdukları geometri problemleri nasıldır?
- 2) Ortaokul 5.Sınıf öğrencilerinin kurdukları geometri problemleri nasıldır?
- 3) Ortaokul 6.Sınıf öğrencilerinin kurdukları geometri problemleri nasıldır?
- 4) Ortaokul 7.Sınıf öğrencilerinin kurdukları geometri problemleri nasıldır?
- 5) Ortaokul 8.Sınıf öğrencilerinin kurdukları geometri problemleri nasıldır?
- 6) Ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurarken kullandıkları stratejiler nelerdir?
- 7) Ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma süreçleri nasıldır?

1.4. Sınırlılıklar

- Araştırmadan elde edilen bulgular uygulamanın gerçekleştirildiği çalışma grubuyla sınırlıdır.
- Araştırma ortaokul öğrencilerinin görmüş olduğu öğretim programının geometri konuları ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

- Araştırmada yer alan öğrencilerin ölçme araçlarına içtenlikle yanıt verdikleri varsayılmıştır.
- Görüşme yapılan öğrencilerin görüşme sorularına içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Problem Çözme : Belirli bir durumla başa çıkabilmek için etkili seçenekler oluşturmayı, bunlardan birini seçip uygulamayı içeren bilişsel ve davranışsal bir süreçtir (Güçlü, 2003).

Problem Kurma : Verilen bir duruma, deneyime dayanarak veya yazılan bir problemde düzenlemeler, değişiklikler yaparak yeni bir problem yazma sürecine denir (Silver 1994; Abu-Elvan, 1999).

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde problem kurma becerileri, problem kurma stratejileri ve problem kurma süreçleri ile ilgili gerek yurtiçi gerek yurtdışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Alanyazına bakıldığında matematik eğitiminde problem kurma ile ilgili olarak süreç, strateji ve becerilere yönelik gerek öğretmenlerle gerek öğretmen adaylarıyla gerekse öğrencilerle yapılan farklı araştırmalara rastlanmıştır. Ancak ülkemizde problem kurmayla ilgili ilkökul ve ortaokulda öğrenim gören öğrencilerle yapılan çalışmaların çoğunun sayılar öğrenme alanında olduğu geometri öğrenme alanında sınırlı sayıda araştırma bulunduğu görülmüştür. Geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma çalışmalarının ise ortaokuldaki tek bir sınıf düzeyinde ya da öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapıldığı tespit edilmiştir.

Alanyazın taramasında öğrencilerle yapılan araştırmaların çoğunun problem kurma becerileri ile ilgili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma süreçlerini, stratejilerini ortaya çıkarmaya yönelik yapılan araştırmaların ise kısıtlı sayıda olduğu ve bu araştırmaların da cebir ve sayılar öğrenme alanında gerçekleştirildiği görülmüştür. Bunun yanında ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin tamamını kapsayacak şekilde öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerini ve stratejilerini ortaya koymaya yönelik araştırma yapılmadığı anlaşılmıştır.

Ulusal alanyazında problem kurma becerileri ile ilgili yapılan bazı çalışmaların öğretmenlerle gerçekleştirildiği görülmektedir. Kar ve Işık (2015), çalışmalarında öğretmenlerin problem kurarken zorlandıkları tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerden kesirlerde toplama-çıkarma işlemi konusunda problem kurmaları istenmiştir. Öğretmenlerin, oluşturdukları problemlerin güçlük düzeyini belirlerken ve bir problemin zorluk düzeyini artırırken genel olarak işlem karmaşıklığına odaklandıkları, farklı ölçütleri dikkate almada kısıtlı bir bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Çomarlı (2018), yaptığı çalışmada veri işleme öğrenme alanına ilişkin öğretmenlerin problem kurarken hata yaptıklarını tespit etmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem kurma becerilerinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada bazı öğretmenlerin eksik bilgi içeren problem kurma, grafikte başlangıç noktasını yanlış alma, çizgi grafiğini hatalı kullanma, veri aralıklarını yazma veya daire grafiğinde açılar yanlış yerleştirme gibi kavramsal hatalar yaptıkları anlaşılmıştır. Ayrıca bazı öğretmenlerin kurdukları problemleri günlük yaşamla ilişkilendirdikleri görülürken bazılarının ise sadece işleme dayalı problemler kurdukları tespit edilmiştir. Problemler dil ve anlatım bakımından ele alındığında ise bazı öğretmenlerin bu

hususu önemsemedikleri, problem metnini oluştururken kelimeleri karmaşık yazdıkları, problemde anlatım bozukluğu yaptıkları veya dilbilgisi açısından hatalar yaptıkları görülmüştür. Araştırmada elde edilen bir başka sonuç da öğretmenlerin genellikle ders kitaplarındaki problemlere benzer bilgi ve uygulama düzeyinde problemler kurmalarıdır.

Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde ise matematik öğretmeni adaylarının problem, örnek ve alıştırmaya kavramlarını birbirlerine karıştırdıkları ve problem kurarken zorlandıkları görülmüştür (Yenilmez ve Ev Çimen, 2014). Yapılan başka bir araştırmada ise ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarına farklı problem kurma durumları verilmiş ve buna uygun problem kurmaları istenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında hazırlanan problemler kurma durumlarında ve görsel ifade içeren sorularda görsellik-metin arası aktarımlar konusunda zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir (Yıldız ve Özdemir, 2015).

Yapılan bazı çalışmalarda ise öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür (Dede ve Yaman, 2005; Albayrak, İpek ve Işık, 2006; Işık, Işık ve Kar, 2011). Yapılan bu çalışmalarda matematik öğretmen adaylarının problemleri çözebildikleri ancak verilen problem ve çözümlerden hareketle yeni matematik problemi oluşturamadıkları (Dede ve Yaman, 2005), temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma ve çözme çalışmalarını kullanmada yetersiz kaldıkları ve bunun yeterli düzeyde eğitilmediklerinden kaynaklandığı (Albayrak ve diğerleri, 2006) tespit edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının sözel ve görsel ifadelerle yönelik oluşturdukları problemlerde ise öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin genel olarak düşük düzeyde olduğu görülmüştür (Işık ve diğerleri, 2011). Kesirlerde çarpma-bölme konusuyla ilgili kurulan problemlerin kavramsal analizlerinin yapıldığı araştırmada, öğretmen adaylarının kesirlerde yazan sayılara anlam yüklemekte eksikliklerinin olduğu (Işık, 2011), kesirlerde bölme işlemi konusunda ise problem kurarken hata yaptıkları ve bölme işleminin kavramsal boyutunu önemsemedikleri görülmüştür (Işık ve Kar, 2012a).

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini tespit etmek amacıyla kesirlerle işlemler konusunda yapılan başka bir çalışmada öğretmen adaylarına problem kurma testi uygulanmış ve onlarla yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Araştırmada kurulan problemler hata türlerine göre analiz edilmiştir. Öğrencilere uygulanan problem kurma testinde öğrencilerin parça-bütün ilişkisini kuramama, kesir sayılarını doğal sayı olarak anlamlandırma, oran-orantı yoluyla problem kurma gibi hatalar yaptığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonucunda yapılan hataların ilk defa

problem kurma, verilen eşitlikte bilinmeyeni buldurmaya dair problem kurma, kesir işlemlerinde kavramsal bilgi eksikliği gibi konulara dayandığı ortaya çıkmıştır. Yapılan hataların en çok bölme işlemi konusuyla ilgili problem kurmada olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmeden sonra problem kurmada yaşanan zorlukların giderilmesi amacıyla problem kurma temelli yapılacak öğretime katılmak isteyen öğrencilerle gönüllülük esasına dayanarak çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmadan sonra uygulanan teste göre problem kurma ile yapılan öğretimin kurulan problem sayısını arttırdığı, hataların azaldığı ve öğrencilerin problem kurma becerisini geliştirdiği gözlenmiştir (Zehir, 2013).

Bütün bu çalışmaların yanında yapılan bazı çalışmalarda ise yukarıda yapılan çalışmaların aksine öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Aydoğdu-İskenderoğlu ve Güneş (2016), çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini incelemiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının farklı içeriklerde sunulan 4 farklı problem kurma durumundan bazılarında daha kolay problem kurabildikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun verilen sayı ve işlemleri, matematiksel eşitlikleri kullanarak problem kurma durumlarında esas bileşeninin eksik olduğu, matematiksel olarak veri ve bilgi içeren problem kurma durumlarına göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Başka bir çalışmada ise Bayazit ve Kınap-Dönmez (2017), ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerileri incelemiştir. Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda katılımcıların verilen problemde düzenlemeler yaparak problem oluşturmada başarılı oldukları ancak bunu büyük oranda bağlam ve veriyi değiştirme tekniklerini kullanarak yaptıkları anlaşılmıştır. Bunun yanında oluşturulan problemlerin muhakeme gerektiren nitelikli problemler olmaktan ziyade sadece sayısal veriler içeren, özgünlük ve yaratıcılıktan uzak, kolaylıkla çözülebilecek, nitelikli olmayan problemler olduğu anlaşılmıştır.

Ulusal alanyazında öğretmen adaylarıyla dinamik geometri yazılımı aracılığıyla yapılan bazı problem kurma çalışmalarında da öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin yüksek olduğu görülmüştür. Aydın (2014), yaptığı çalışmada matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarına uygun matematiksel problem kurma ve çözme becerilerini incelemiştir. Araştırmanın verileri sınıf içi ve bireysel görüşme kayıtları, BB Flash Back ekran kayıtları, video kayıtları ve yazılı görüş notları ile toplanmıştır. Veriler analiz edilerek gerçek hayat durumlarından nelerin öğrencilerin problem kurma becerilerini etkilediği ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca teknolojinin problem kurma süreçlerini nasıl etkilediği de belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının düşünme becerilerinin geliştiği, problem kurma ve kurdukları problemleri çözme becerisine ulaştıkları tespit

edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının teknolojinin matematik eğitimine sağladığı katkıyı anladıkları ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri de anlaşılmıştır.

Bu bağlamda yapılan başka bir çalışmada Kanbur (2017), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kurdukları problemler incelenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarına farklı problem kurma durumları verilmiş ve onlardan 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 doğru orantılı olmuştur. Serbest problem kurma durumunda herhangi bir konu kısıtlaması olmadığı için problem kurarken kullandıkları matematiksel kavramların çeşitliliği diğer problem kurma durumlarına göre daha fazla çıkmıştır. Öğretmen adaylarının en az sayıda problem ürettikleri durum yapılandırılmış problem kurma durumu iken en fazla sayıda problem ürettikleri durum yarı-yapılandırılmış problem kurma durumu olmuştur. Bu da öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış problem kurma durumunda daha rahat çalıştıklarını ve bu problem kurma durumunun daha verimli olduğunu göstermektedir. Araştırmada kurulan problemler nitelik bakımından incelendiğinde yapılandırılmış problem kurma durumundan serbest problem kurma durumuna doğru kurulan problemlerdeki verilerin karmaşıklığı, verilerin niteliği ve problemlerin çözülebilirliğinde gelişme olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Ulusal alanyazında öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların yanında ilkökul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin problem kurma becerileri konusunda yapılan çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmaların sonuçları öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmaların çoğunda öğrencilerin problem kurma becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür.

Ortaokul öğrencileriyle bu konuda yapılan çalışmaların çoğunun sekizinci sınıf öğrencilerle yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmaların birinde öğrencilerin problem kurma becerileri Polya tarafından tanımlanan problem çözme basamakları ile incelenmiş ve bu beceriler aşamalı puanlama rubriği ile analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin çoğunun Polya'nın problem çözme basamaklarından üçünde (problemi anlama, çözüm için plan hazırlama ve değerlendirme) yeterli olmadıkları ayrıca problem kurma aşamasında da başarılı olmadıkları tespit edilmiştir (Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015). Sekizinci sınıf öğrencilerle yapılan başka bir çalışmada ise öğrencilerin problem kurma becerilerinde önemli bir yere sahip olan sayısal veriyi düzenleme, kavrama, seçme ve aktarma becerileri incelenmiştir. Öğrencilere uygulanan problem kurma etkinliklerinin bazılarında problemlerin çözümleri veya çözümünde kullanılan denklemler verilmiş ve bu

bunlara uygun problem kurulması istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar “doğru, kısmen doğru, yanlış, boş” şeklinde dört kategoriye ayrılmıştır. Elde edilen verilerde öğrencilerin genel başarılarının yetersiz olduğu ve serbest problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin büyük bir kısmının çok basit problemler yazdıkları görülmüştür. Öğrencilerin problem içerisindeki gereksiz ifadeyi bulma veya yarım bir problemi tamamlama becerilerinin ise verilen çözüme veya denkleme uygun problem kurma becerilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Çetinkaya ve Soybaşı, 2018). Yine sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılan bir çalışmada öğrencilerin kalanlı bölme işlemine uygun problem kurma becerileri incelenmiştir. Problem kurma etkinliklerinde öğrencilere dört farklı problem kurma görevi verilerek öğrencilerden her bir görev için problemleri kurmaları ve bu süreçte sesli olarak düşünceleri istenmiştir. Çalışmada öğrencilerin yazılı problem kurma çalışmalarının incelenmesinin yanı sıra problem kurma sürecinde gösterdikleri davranışlar da gözlenmiştir. Veriler incelendiğinde, öğrencilerin problem kurma görevlerinde zorlandıkları görülmüş ve matematik dilini kullanmada yetersizliklerinin olduğu belirlenmiştir (Ev Çimen ve Tat, 2018).

Ortaokul öğrencileriyle yapılan bu çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik gösteren ilkökul öğrencileriyle yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde ikinci sınıf öğrencilere problem kurma etkinliği uygulanmış ve verilen yanıtlar doğrultusunda öğrencilerin problem kurma becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde bazı öğrencilerin verilen duruma uygun problem oluşturamadıkları, oluşturdukları problemlerde kavram yanılgısına sebep oldukları ve yazılan problemlerin dilinin açık ve anlaşılır olmadığı belirlenmiştir. Araştırmacılar bu sonucun ders kitabındaki problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyine uygun olmamasından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir (Arıkan ve Ünal, 2013).

Cebir öğrenme alanında yapılan bu çalışmaların yanında bu çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik gösteren geometri öğrenme alanında yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmaların birinde Türnüklü ve diğerleri (2017), sekizinci sınıf öğrencilerin problem kurma çalışmalarını üçgenler konusunda ele almış ve çalışmada öğrencilere bazı problem kurma durumları vererek bu durumlara uygun problemler kurdurmuştur. Öğrencilerin yanıtları bir şema çerçevesinde analiz edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Daha sonra öğrencilerin yanıtlarından problem olanlar ayrılmış ve bu problemler matematiksel nitelikleri yönünden analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin oluşturdukları problemlerin sadece üçte birinin verilen problem kurma duruma uygun, matematiksel ve yeterli problem olduğu görülmüştür. Yazılan bu problemlerin ise büyük bir çoğunluğunun matematiksel nitelik olarak düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun problem olmayan

ifadeler yazdıkları, matematiksel olmayan problemler ve/veya matematiksel yetersiz problemler oluşturdukları tespit edilmiştir.

Geometri öğrenme alanında yapılan bir çalışma ise 7. sınıf öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Farklı başarı düzeylerine sahip 50 öğrenciyle gerçekleştirilen bu çalışmada öğrencilerin kurdukları geometri problemlerinde yaratıcılığın incelenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerde akıcılık, esneklik, yenilik (orijinallik) bileşenlerine bakılarak yaratıcı düşünme becerileri analiz edilmiştir. Araştırmada öğrencilerden farklı problem kurma durumlarına uygun kendi problemlerini yazmaları istenmiştir ve elde edilen yanıtlardan problem olanlar yaratıcılık bakımından incelenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin yazdıkları problemlerde oldukça eksik bilgi ve verilerin olduğu tespit edilmiş ve çözümü yapılamayan soruların yazıldığı da görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin problem yazarken çok fazla akıcı ve esnek olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırmacılar problem kurma çalışmalarının öğrencilerin sahip olduğu matematiksel kavramları, bilgi ve becerileri sunmasında bir araç niteliğinde olduğunu ve sınıflarda bu tarz çalışmaların daha sık yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir (Ergin ve Türnüklü, 2019).

Bütün bu çalışmaların yanında ortaokul öğrencileriyle yapılan bazı çalışmalarda ise öğrencilerin problem kurarken zorlandıkları tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmaların da genellikle cebir öğrenme alanında gerçekleştirildiği görülmektedir. Yedinci sınıf öğrencilerle kesirler konusunda yapılan bir çalışmada öğrencilerin kesirlerle toplama işlemi konusunda oluşturdukları problemlerde karşılaşılabilecekleri olası güçlükleri ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin oluşturdukları problemlerde karşılaştıkları yedi farklı güçlük tespit edilmiştir. En fazla güçlük yaşanan konunun sonucu tam sayılı kesir olan iki basit kesrin toplanmasına yönelik problem kurma konusu en az güçlük yaşanan konunun ise sonucu basit kesir olan iki basit kesrin toplanmasına yönelik problem kurma konusu olduğunu tespit edilmiştir (Işık ve Kar, 2012b). Yine kesirler konusunda yapılan başka bir çalışmada ise altıncı sınıf öğrencilerinin açık-uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemler dilsel karmaşıklık bağlamından ele alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda kurulan problemler dilsel karmaşıklığa göre “ödev”, “ilişkisel” ve “koşullu” problem şeklinde sınıflandırılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin problem kurarken güçlük yaşadıkları ve en çok oluşturulan problem türünün ise dil bağlamında niteliği en düşük olan “ödev” türü problemler olduğu görülmüştür (Işık ve Kar, 2015).

Kümeler konusunda yapılan bir çalışmada ise 6. sınıf öğrencilerinin kümeler konusundaki problem kurma becerileri ve problem kurarken karşılaştıkları zorlukların

belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin kurdukları problemlerin genellikle alıştırma düzeyinde olduğu ve öğrencilerin problem oluştururken yaratıcılıklarını beklenen düzeyde kullanamadıkları tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin derslerinde öğrencilerin yorum ve yaratıcılık güçlerini ortaya çıkarıp geliştirebilecek soru tarzları üzerinde durmaları gerektiğini ifade etmiştir (Biber ve Tuna, 2016).

Ulusal alanyazında ortaokul öğrencileriyle yapılan bazı çalışmalarda ise problem kurma yaklaşımının matematik öğretiminde kullanılması ele alınmıştır. Bu çalışmalardan birinde Akay, Soybaş ve Argün (2006), beşinci sınıf öğrencilerin matematik öğretiminde problem kurma yaklaşımının kullanılmasının, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamaya ve öğrenmeye olan etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarında problem kurmanın öğrencilerin matematiksel muhakeme yapmalarında, matematiksel durumları keşfetme ve düzgün bir şekilde yazılı ve sözlü olarak ifade edebilmelerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan başka bir çalışma da ise Turhan ve Güven (2014), 6. sınıflarda problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiğe yönelik görüşleri, problem çözme başarıları ve problem kurma becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, problem kurma yaklaşımıyla matematik öğretimi, deney grubundaki öğrencilere uygulanırken, kontrol grubundaki öğrencilere ders kitabına bağlı kalınarak geleneksel metotla matematik öğretimi devam ettirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre iki grubun problem kurma beceri testi son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Problem çözme başarı testi puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bunun yanında, deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine bakış açılarında olumlu yönde farklılık tespit edilmiştir.

Bu çalışmaların yanında öğrencilerin problem kurma becerilerinin farklı değişkenlerle olan ilişkisinin incelendiği araştırmalar da bulunmaktadır. Bu araştırmalarda problem kurma; problem çözme, cinsiyet, başarı, cebirsel düşünme düzeyi, sınıf düzeyi vb. değişkenler bağlamında incelenmiştir.

Problem kurma becerisinin farklı becerilerle ilişkisinin incelendiği araştırmalarda en çok ele alınan değişken problem çözme becerisidir. Bu konuda yapılan bir araştırmada, 6.sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işleminde problem kurma becerilerinin problem çözme becerileri ve işlemsel becerileri ile ilişkisinin olup olmadığına bakılmıştır. Araştırmada ilköğretim 6. Sınıfta okuyan 283 öğrenciye problem kurma testi, problem çözme testi ve işlemsel beceri testi uygulanmış ve daha sonra bu öğrencilerden bazılarıyla görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin problem kurma testi puan

ortalamasının, problem çözme ve işlemsel beceri testi puan ortalamasından düşük olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin puanlarına göre problem kurma testi ile problem çözme ve işlemsel beceri testi arasında düşük düzeyde ilişki olduğu anlaşılmıştır. Kurulan problemler incelendiğinde ise öğrencilerin sadece %11'inin doğru problem kurduğu, %89'unun ise ya hatalı problem kurduğu ya da cevap bölümünü boş bıraktığı görülmüştür. Problem çözme testi incelendiğinde ise öğrencilerin %41'inin problemi doğru şekilde çözdüğü, yarıdan fazlasının ise problemleri hatalı çözdüğü veya boş bıraktığı görülmüştür (Kazak, 2012).

Ortaokul öğrencileriyle yapılan başka bir araştırmada ise sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin problem kurma becerilerinin, cinsiyet, başarı ve problem çözmeye yönelik tutumlarına göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde sekizinci sınıf öğrencilerin problem kurarken zorluk yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre problem kurma testi puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Fakat öğrencilerin problem kurma testi puanları arasında genel akademik başarı ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı fark görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerileri ile problem çözmeye yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu da tespit edilmiştir (Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017). Problem kurma becerilerinin cinsiyet değişkenine göre yorumlandığı başka bir araştırmada ise altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerin aritmetiksel ve cebirsel sözel problemlerden denklem oluşturma, verilen aritmetiksel ve cebirsel denklemlere uygun problem kurma yeterlilikleri cinsiyetler bağlamında ele alınmıştır. Araştırmada elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin problem durumuna uygun denklem yazmada, denkleme uygun problem kurmaya göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Denklem oluşturma ve problem kurma ile ilgili yeterlilikler cinsiyet bağlamında ele alındığında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre küçük bir farkla da olsa daha yeterli olduğu görülmüştür (Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2009).

6. sınıf öğrencilerin problem kurma ve problem çözme becerileriyle ilgili yapılan başka bir çalışmada ise kümeler, kesirler ve dört işlem konularında cinsiyet, öğretmen desteği, aile desteği, haftalık ders çalışma saati gibi değişkenlerin bu becerilere etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. 245 kız ve 240 erkek öğrenci ile yürütülen araştırmada veri toplama aracı olarak problem kurma ve problem çözme formu kullanılmıştır. Elde edilen bulgular analiz edildiğinde öğrencilerin çoğunun problem kurmada başarılı olduğu ancak aynı başarıyı problem çözmeye gösteremediği anlaşılmıştır. Araştırmada öğretmen desteği, matematik ders notu, haftalık çalışma saati gibi değişkenlerin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisinin problem kurma becerilerine oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca cinsiyet değişkeninin problem kurma becerilerine etkisinin problem çözme becerilerine oranla daha

fazla olduğu da anlaşılmıştır (Bunar, 2011). Yine problem kurma ve problem çözme becerileriyle ilgili yapılan bir çalışmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça problem kurma ve çözme konusunda becerilerinin arttığı da görülmüştür. Araştırmaya katılan 5 ve 6. sınıf öğrencilerin yarısından fazlasının matematiksel problem yazabildiği görülürken öğrencilerin yaklaşık dörtte birinin matematiksel olmayan veya alakasız problemler yazdıkları tespit edilmiştir (Bozkurt ve Karslıgil-Ergin, 2018).

Problem kurma becerilerinin öğrencilerin cebir bilgileri ve cebirsel düşünme düzeyleri ile ilişkisinin incelendiği bir çalışmada ise 8. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları cebirsel düşünme düzeyinin problem kurma başarılarını etkilediği cebirsel düşünmesi düşük düzeyde olan öğrencilerin problem kurmada başarısız olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin %5.5' inin problem kurarken cebir bilgisini günlük hayatta nasıl kullanılacağına ilişkin bilgi ve beceri transferi yapabildiği, öğrencilerin % 18' inin matematiksel bilgiyi, sembol ve formül bilgisini doğru tanımlayarak problem kurabildikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin % 14' ünün verilen duruma uygun muhakeme yaparak başarılı şekilde problem kurabildikleri tespit edilmiştir (Dikkartın-Övez ve Çınar, 2018).

Problem kurma becerisinin farklı değişkenlerle olan ilişkisinin incelendiği araştırmalar cebir öğrenme alanıyla sınırlı değildir. Bu konuda geometri öğrenme alanında yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri sekizinci sınıfta öğrenim gören 46 öğrenciyle gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin dört işlemler, kesirler ve geometrik ölçümler konusunda problem kurma becerileri incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler iki gruba ayrılmış ve bu öğrencilerden dört işlem, kesir ve geometri problemleri kurmaları istenmiştir. Araştırmada bir grubun diğer gruptan problem çözme konusunda daha başarılı olduğu görülürken, problem kurma konusunda iki grup arasında farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu yüzden motivasyon gibi başka faktörlerin öğrencilerin problem kurma becerilerini etkileyebileceği düşünülmüştür (Arıkan ve Ünal, 2015). Yine sekizinci sınıf öğrencilerle yapılan başka bir çalışmada ise öğrencilerin geometri problemi kurma becerileri cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, genel akademik başarı, matematik dersi başarıları ve geometriye yönelik öz-yeterlik inançları açısından incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının anne-baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği ancak cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin geometri problemi kurma testi puanlarının hem matematik dersindeki başarılarına göre hem de genel akademik başarılarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin geometri öz-yeterlik inançlarının, geometri problemi kurma becerilerini olumlu yönde etkilediği görülürken görüşme yapılan bütün öğrencilerin, matematik derslerinde

problem kurma etkinlikleri yapmanın kendilerine fayda sağlayacağını düşündüğü anlaşılmıştır (Geçici, 2018).

Ulusal alanyazında problem kurma stratejileri ve süreçlerini ele alan çalışmalar da bulunmaktadır. Problem kurmayla ilgili diğer konu başlıklarında olduğu gibi yapılan bu çalışmaların da çoğunun cebir öğrenme alanında yapıldığı, çok az bir kısmının da geometri öğrenme alanında yapıldığı görülmüştür. Problem kurma stratejileriyle ilgili yapılan çalışmaların bazılarının problem kurma stratejilerini açıklamak amacıyla yapıldığı bazılarının öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejileri tespit etmek amacıyla yapıldığı, bazılarının ise problem kurma stratejilerinin problem kurma başarısına etkisini incelemek amacıyla yapıldığı görülmüştür. Problem kurma stratejilerini açıklamak adına yapılan bir çalışmada, araştırmacılar problem kurma stratejilerinden “*Eğer... ise... dir*”, “*Eğer... ise... değildir*” stratejisi, *verilen bir probleme çoklu çözüm üretme* stratejisi, *analoji (benzetme)* kullanma stratejisi ve *genelleştirme* stratejisine değinmiş, açıklamış ve bu stratejilerin her birine yönelik uygulamalara yer vermiştir (Yaman ve Dede, 2005).

Öğrencilerin kullandıkları stratejileri tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada ise Kılıç (2013), sınıf öğretmenliği öğrencilerinin problem kurarken kullandıkları stratejileri ve problem kurma sırasında yaşadıkları sorunları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmada sınıf öğretmenliği öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarında farklı problem kurma stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf öğretmenliği öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarında gösterdikleri performansın, öğrencilerin önceki deneyimlerine, matematiksel yeterliliklerine ve problem kurma durumlarının temsil biçimlerine bağlı olduğu da ortaya çıkarılmıştır. Bu konuda öğrencilerle yapılan bir çalışmada ise Tertemiz ve Sulak (2013), beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurarken kullandıkları stratejileri incelemiştir. Araştırmada öğrencilerin yarısına yakınının “koşulları ve konuyu değiştirmeyip, verilen verilerin değerlerini değiştirme” stratejisinden yararlanarak problem kurdukları tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin yaklaşık dörtte birinin problem kurarken “verilen bir ifadenin bir veya daha fazla parçasının çelişmesi” stratejisinden, beşte birinin ise “bağlamı veya problemin kuruluşunu değiştirme” stratejisinden yararlandıkları görülmüştür. Araştırmacılar elde ettikleri verilere dayanarak öğrencilerin problem kurarken fazla zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini diğer stratejilere göre daha fazla kullandıklarını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin problemin kuruluşunun, konusunun değiştirilmesi, probleme yeni bilgi eklenmesi gibi daha üst düzey zihinsel beceri gerektiren problem kurma stratejilerini diğer stratejilere göre daha az kullandıkları da görülmüştür.

Problem kurma stratejilerinin öğrencilerin problem kurma başarılarına etkisinin incelendiği araştırmalardan biri 5. sınıf öğrencilerle cebir öğrenme alanında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Matematik Uygulamaları dersi etkinlikleri ve problem kurma çalışmaları 6 hafta boyunca deney grubu öğrencilerine uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine herhangi bir ek çalışma yapılmamıştır. Araştırmada öğrencilerin problem kurma stratejilerine göre grup içi problem kurma başarı testi ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak, deney grubu öğrencilerinin serbest problem kurma stratejisiyle oluşturulan soruları çözmeye daha eğilimli oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem kurma stratejilerine göre problem kurma başarı testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark görülmemiştir (Yalçın, 2017).

Cebir öğrenme alanında gerçekleştirilen başka bir çalışma ise öğrencilerin problem kurma stratejilerini incelemenin yanında öğrencilerin problem kurma süreçlerini de ortaya çıkarmıştır. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma strateji ve süreçlerini ortaya çıkarmak amacıyla her sınıf düzeyinden farklı akademik başarıya sahip öğrencilere problem kurma etkinlikleri uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilere göre öğrencilerin problem kurarken Karşılaştıkları Problem(ler)in Bağlamından Yararlanma, Karşılaştıkları Problem(ler)in Matematiksel Yapısından Yararlanma, Aşamalı Matematiksel Yapı Kullanma, Verilen Matematiksel Yapıya Ekleme Yapma, İşlemi Kolaylama, Rastgele- Düzeltme ve Geriye Doğru Düzenleme stratejilerini kullandıkları tespit etmiştir. Öğrencilerin problem kurma süreçlerine göre ise beş farklı tipe ayrılmış ve bu tipler örneklerle açıklanmıştır (Ekici, 2016). Öğrencilerin problem kurma süreçlerini açığa çıkarmak amacıyla geometri öğrenme alanında yapılan bir çalışma ise altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin açılar konusundaki problem kurma süreçleri incelenmiş ve öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları açı kavramının, daha önceden edindikleri matematiksel bilginin ve daha önceden karşılaştıkları soruların problem kurma sürecini etkilediği tespit edilmiştir. Bunun yanında bazı kavram yanılgılarının problem kurma sürecinde ortaya çıktığını ve bu süreci etkilediği de ortaya çıkarılmıştır (Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017).

Uluslararası alanyazında ise öğrenci, öğretmen adayı veya öğretmenlerle problem kurma becerileri, problem kurma bilgileri konularında yapılan araştırmalar ve önceden yapılan problem kurma çalışmalarının değerlendirildiği araştırmalar yer almaktadır. Bu çalışmaların genel olarak ulusal alanyazındaki çalışmalarla benzer yapıda olduğu fakat bazı çalışmalarda farklı konu başlıklarının ele alındığı görülmüştür.

Bu bağlamda uluslararası alanyazında öğretimin her kademesinde (ilkokul, ortaokul ve lise) öğrenim gören öğrencilerin problem kurma becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmalar olduğu görülmüştür. İlkokul kademesinde yapılan bir çalışmada Cheng, Weng ve Chan (2014), öğrencilere problem kurma durumları vermiş ve öğrencilerden bu durumlara uygun problem kurmalarını istemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmış, deney grubuna verilen problem kurma durumlarında 8 (gruptaki kişi sayısı) * 12 (grup sayısı) = ? (toplam kişi sayısı) şeklinde açıklamalı problem kurma durumları yer alırken kontrol grubundaki problem kurma durumlarında ise sadece işleme (8*12=? gibi) dayalı problem kurma durumları yer almıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında iki grupta da gelişme olduğu görülmüş ve problem geçişi yeteneğinin deney grubundaki öğrencilerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra açıklamalı verilen soru tipleri bilgisayar ortamına aktarılmış ve öğrencilerden yeniden problem kurmaları istenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin bilgisayar ortamında birbirleriyle paylaşımda bulunmalarına, arkadaşlarının kurdukları problemleri görmelerine, yorumlamalarına ve çözmelerine fırsat tanınmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin problem kurarken eğlendikleri, aktif olarak problem kurma aktivitelerine katıldıkları ve bilgisayar ortamında sorumluluk aldıkları tespit edilmiştir.

Ortaokul öğrencileriyle bu konuda yapılan çalışmalardan en dikkat çekenlerden birinde ise English (1997a), beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin gelişimini incelemek amacıyla üç temel aşamadan bahsetmiştir. Bunlar; öğrencilerin problem yapısını tanıması ve uygulaması, öğrencilerin farklı problem tiplerini algılayışı, tercihleri ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimidir. Çalışma kapsamında bir grup öğrenci problem kurma programına tabi tutulmuş başka bir grup öğrenci normal düzende ders işlemeye devam etmiştir. Araştırmanın sonucuna göre programa katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere göre önemli gelişmeler kaydettiği görülmüştür. Öğrencilerin matematiğe bakış açıları ve problem kurma becerilerinde olumlu yönde değişiklikler fark edilmiştir. Ortaokul öğrencileriyle yapılan başka bir çalışmada ise Ngah, Ismail, Tasir ve Mohammad-Said (2016), öğrencilerin problem kurma hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı ve farklı problem kurma durumlarındaki (serbest, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmış) problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik problemi kurma etkinliği ve problem kurma anketi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin karmaşıklığı düşük düzeyde olan 55 ve karmaşıklığı orta düzeyde olan 63 çözülebilir problem kurdukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin serbest problem kurma

durumlarında, diğer problem kurma durumlarına kıyasla daha fazla zorlandıkları tespit edilmiştir.

Lise düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmalardan birinde ise Amerikalı ve Çinli lise öğrencilerinin matematiksel içerik bilgisi ve matematiksel problem kurma becerileri incelenmiştir. Yapılan çalışma ve öğrencilerle yapılan görüşmeler dikkate alındığında öğrencilerin problem kurma konusundaki deneyimlerinin az olduğu ve bununla birlikte problem kurma çalışmalarının matematiği öğrenmede oldukça faydalı olduğu ortaya çıkmıştır (Van Harpen ve Presmeg, 2013). Lise öğrencileriyle geometri öğrenme alanında gerçekleştirilen çalışmalar da mevcuttur. Yapılan araştırmalardan birinde Chua ve Wong (2012), dokuzuncu sınıf öğrencilerinin problem kurma konusundaki bireysel özelliklerini iki geometri etkinliği üzerinde incelemişlerdir. Araştırmada öğrencilerden arkadaşlarının çözmesi için problem kurlmaları istenmiştir. Araştırmada kurulan çözülebilir problemler problem türü, problem bilgisi, çözüm türü ve alan bilgisine göre analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin açık uçlu görevde problemlerini aşırı şartlandıkları ve üstü kapalı varsayımlarla problem kurmaya daha fazla eğilimli oldukları ortaya çıkmıştır.

Problem kurma becerileri konusunu ele alan çalışmalar sadece ilköğretim, ortaokul ve lise kademesinde öğrenim gören öğrencilerle sınırlı değildir. Bu konuda öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda vardır. Öğretmen adaylarıyla yapılan bir çalışmada öğretmen adaylarının göreve başlamadan önceki dönemde problem kurma ve problem çözme etkinlikleri yapmalarının öğretmen adaylarının zihinsel becerilerinin gelişmesinde ve pratik yapmalarında etkili olduğu ortaya konmuştur (Beisser, 2000). Başka bir çalışmada ise matematik öğretmen adaylarının matematik problemi kurmadaki başarılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma problem çözmeye başarılı olan 10 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri sınıf gözlemleri, görev dizileri, anketler ve grup tartışmaları ile elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre matematik öğretmen adaylarının günlük yaşama uygun problemler kurmada ve okul müfredatına uygun problem kurmada zorlandıkları tespit edilmiştir (Mallart ve diğerleri, 2018).

Uluslararası alanyazında problem kurmanın problem çözme becerisi ve farklı becerilerle ilişkisinin incelendiği araştırmalar da yer almaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalardan bazıları öğrencilerle gerçekleştirilirken bazıları da öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin problem kurma becerilerinin problem çözme becerileriyle ilişkisinin incelendiği araştırmalardan biri Amerikalı ve Çinli altıncı sınıf öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada problem çözme durumlarında Çinli öğrencilerin Amerikalı öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Amerikalı öğrencilerin somut

stratejiler ve çizime dayalı temsil biçimleri tercih ederken Çinli öğrencilerin ise soyut stratejiler ve sembolik temsil biçimlerini tercih ettikleri görülmüştür. Araştırma sonuçları problem kurma ve çözme arasındaki bağın Çinli öğrencilerde daha güçlü olduğunu ortaya koymuştur (Cai ve Hwang, 2002). Başka bir araştırmada ise problem kurmanın açık uçlu matematik problemlerinin çözümündeki rolünü incelemek amacıyla açık uçlu soru ve çözümüyle ilgili iki öğrenciyle görüşmeler yapılmış ve öğrencilerin problem kurma derecelerini incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre problem kurmanın açık uçlu problemlerin çözümünde önemli bir role sahip olduğu anlaşılmıştır (Cifarelli ve Cai, 2006).

Öğrencilerin problem kurma becerilerinin problem çözme becerilerinin ilişkisinin incelendiği araştırmalar bunlarla sınırlı değildir. Teknoloji destekli bir ortamda öğrencilerin problem kurma becerilerinin problem çözme becerileriyle ilişkisinin incelendiği bir araştırmada çevrimiçi problem kurma uygulamasının öğrencilerin matematik problemi çözme becerilerine etkisini incelenmiştir. Uygulama sürecinde rastgele üç öğrenci grubu oluşturulmuş ve bu gruplardan birincisiyle çevrimiçi problem kurma uygulamasıyla, ikincisiyle problem kurma etkinlikleriyle üçüncüsüyle ise geleneksel metotla ders işlenmiştir. Sürecin sonunda öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla öğrencilere test uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular çevrimiçi problem kurma uygulamasının öğrencilerin matematiksel problemi çözme becerilerini geliştirmede problem kurma etkinlikleriyle ve geleneksel metotla ders işleyen gruplara göre oldukça etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (Suarsana, Lestari ve Mertasari, 2019).

Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin problem çözme becerileriyle ilişkisinin incelendiği araştırmaların sonuçlarının da öğrencilerle yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzer yapıda olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda, problem kurmanın matematik öğretmenlerinin problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği (Abu-Elwan, 2002), problem kurma etkinliklerinin problem çözme becerisine katkı sağladığı ve problem çözmede başarılı olan öğretmen adaylarının kurdukları matematik problemlerinin daha makul olduğu (Xie ve Masingila, 2017) görülmüştür.

Uluslararası alanyazında problem kurma becerilerinin problem çözme becerileri dışında farklı becerilerle ilişkisinin incelendiği araştırmalar da mevcuttur. Bu araştırmalardan birinde, problem kurmada bir örneği çözerek öğrenme, bir örneği yeniden üreterek öğrenme ve bir örneği değerlendirerek öğrenme aktivitesinin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada öğrencilere öncelikle bir örneği çözerek, yeniden üreterek ve değerlendirerek öğrenme yolları öğretilmiş ve daha sonra öğrencilerden bunları temel alarak kendi problemlerini kurmaları

istenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yeni problem kurmalarını sağlayan en etkili yolun örnekleri yeniden üreterek yapılan problem kurma olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında araştırmacılar problem kurmanın öğrencilerin öğrenmelerini geliştiren bir öğrenme yöntemi olduğunu ifade etmişlerdir (Kojima, Miwa ve Mitsui, 2014). Başka bir araştırmada ise öğretmen adaylarının matematiksel problem kurmalarının öğrenme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada problem kurma bilgisindeki yeterliliğin gelişimini desteklemek amacıyla vurgulanması gereken beş perspektif ve dokuz kategoriden bahsedilmiştir (Chapman, 2012).

Uluslararası alanyazında problem kurma becerilerinin farklı becerilerle ilişkisinin incelendiği araştırmalardan bazılarında ise problem kurma yaratıcılık bağlamından ele alınmıştır. Bu çalışmalardan en çok dikkat çeken Leung' un (1997), problem kurmada yaratıcı düşünmenin rolünü incelemeyi amaçladığı araştırmadır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre sözel ifadedeki akıcılığın hem yaratıcılık hem de problem kurma için önemli olduğunu fakat esnekliğin problem kurma için özel olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarına dayanarak problem kurma yeteneğinin çocuklarda mevcut olmasının yanında sonradan testlerle geliştirilebilir olduğu da ortaya konmuştur. Yine öğrencilerle gerçekleştirilen başka bir çalışma ise dijital sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada problem kurma yaklaşımıyla işlenen derslerin öğrencilerin yaratıcı matematiksel düşünme seviyelerini, yaratıcı matematiksel düşünme sürecini ve öğretme kalitesini nasıl etkilediği incelenmiştir. Araştırma sonuçlarında dijital sınıf ortamlarında problem kurma yaklaşımıyla işlenen derslerin yaratıcı düşünmeyi geliştirdiği ve öğrencilerin yaratıcı düşünme seviyelerine göre yaratıcı düşünme süreçlerinin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Nuha, Waluya ve Junaedi, 2018).

Öğrencilerin problem kurma yaklaşımlarının yaratıcılık bağlamından ele alındığı çalışmaların yanı sıra öğretmen adaylarıyla bu konuda yapılan çalışmalar da mevcuttur. Yapılan bir çalışmada, araştırmacılar matematik öğretmen adaylarının geometri problemi kurma durumlarındaki matematiksel yaratıcılığı hakkında bilgi sağlayan bir araç tanımlamaya çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının bireysel farklılıklarını tanımlamak amacıyla bir öğretmen adayının geometri problemi kurma bilişsel stili belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre öğretmen adaylarının problem kurma etkinliğinde verdikleri cevaplar önerilerin geçerliliği, kurulan problemlerin geometrik yapısı ve kurulan problemlerin kavramsal dağılımından oluşan üç kritere dayanarak analiz edilmiştir. Kurulan problemlerin analizi sonucunda problem kurma bilişsel stil diyagramının şekli, geometri problemi kurma durumlarında öğrencilerin

matematiksel yaratıcılığının iyi bir belirleyicisi olabileceği ifade edilmiştir (Singer ve diğerleri, 2017).

Uluslararası alanyazında sıklıkla karşılaşılan çalışmalardan bazılarında ise problem kurma konusunda önceden yapılan çalışmalar incelenmiş, analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Bu araştırmalardan öne çıkanlardan biri Silver (1994) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmada problem kurma ile ilgili yapılan çalışmaları incelenmiş ve problem kurmanın öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine önemli bir katkı sağladığı ifade edilmiştir. Başka bir araştırmada ise Abu-Elwan (1999), problem kurma becerileri ile ilgili yapılan çalışmaları ele almıştır. Araştırmada alanyazında var olan çalışmaların problem kurma konusunda deneyimsiz olan öğretmenlere kılavuz olabileceğinden ve öğretmenlerin bu çalışmaları problem kurma aktivitesi olarak kullanılabileceği durumlardan bahsetmiştir. Başka bir araştırmada ise problem kurma konusunda yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu araştırmalardan yola çıkarak matematiksel problem kurmanın analizinde kullanılabilecek teorik yapı sunulmuştur. Araştırmacıların oluşturdukları çerçevede çözüm bulma, problem kurma yöntemleri, yetenek ve toplumsal bağlam olmak üzere dört ana kısım bulunmaktadır (Kontorovich ve Koichu, 2009).

Önceden yapılan çalışmaların incelendiği başka bir araştırmada ise matematiksel problem çözme ve kurmanın matematiksel düşünme ve yaratıcılıkla ilişkisini ele alan bir alanyazın taraması yapılmıştır. Çalışmada araştırmacılar problem çözme ve problem kurmanın matematiksel düşünme ve yaratıcılıkla ilişkili olduğunu ve insanların matematiksel düşünme ve yaratıcılık seviyesini ortaya çıkarabilecek çok değerli bir değerlendirme aracı olduğunu ifade etmiştir (Ayllon, Gomez ve Ballesta-Claver, 2016).

Uluslararası alanyazında problem kurma becerileri ile ilgili yapılan farklı konu başlıklarını ele alan çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmalarda öğrencilerin matematiksel öğrenmelerinin ortaya çıkarılması amacıyla, sınıf öğretmenlerinin yardımıyla problem kurma yönergeleri tasarlanmış (Lin, 2004), matematiksel problem kurmanın gerçekleşmesi için öğretmenlerin nasıl paylaşımlarda bulunabileceği sınıf ortamında ne gibi uygulamalardan yararlanabileceği hakkında önerilerde bulunulmuş ve matematiksel problem kurma ile ilgili uygulanabilecek teknikler, görevler ve stratejilerden bahsedilmiştir (Leung, 2013).

Problem kurma becerileriyle yapılan diğer bir çalışmada ise öğrencilerin problem kurma ve matematiksel modelleme aracılığıyla ondalık sayıları öğrenebilmesi için deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada iki farklı şubedeki dördüncü sınıf öğrencilerinden deney grubuna belli özelliklere göre yeni bir sınıf kültürünü yansıtan uygulamalar yapılmış diğer grupta ise normal ders işleyişi devam ettirilmiştir. Yapılan çalışmada deney grubundaki

öğrencilerin daha rahat öğrenme gerçekleştirdiği tespit edilmiştir (Bonotto, 2006). Yine öğrencilerle yapılan deneysel bir çalışmada, araştırmacılar problem kurma, planlama, problem çözme ve geriye bakma olmak üzere dört bölümden oluşan problem kurma sistemi oluşturmuşlardır. Çalışma kapsamında beşinci sınıfta öğrenim gören 92 öğrenciyle uygulama yapılmış ve öğrencileri deney ve kontrol grubu olmak üzere iki sınıfa ayrılmıştır. Araştırmada deney grubundaki öğrencilere hazırlanan problem kurma sistemi uygulanırken kontrol grubundaki öğrencilere de geleneksel yöntem uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin problem kurma ve problem çözme becerilerinin geliştiği ve deney grubundaki öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (Chang, Wu, Weng ve Sung, 2012).

Bu konuda öğrencilerle yapılan çalışmaların yanında öğretmen adayı ve öğretmenlerle yapılan çalışmalar da yer almaktadır. Öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bir çalışmada öğretmen adaylarının cebirsel kavramlara yükledikleri anlamları ve verilen cebirsel ifadelerin özelliklerine bağlı olarak bu süreçte karşılaştıkları zorlukları tespit etmek amacıyla problem kurmadan yararlanılmıştır. Araştırmacılar cebirsel ifadelerin verildiği 8 problem kurma durumundan oluşan bir formu daha önce problem kurma deneyimleri olan öğretmen adaylarına uygulamışlardır. Elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının problem kurma durumunda verilen cebirsel ifadelerdeki değişkenler arasındaki ilişkiye sadık kalmadan problem kurdukları, problem kurma durumunda verilen cebirsel ifadeyi kullanmadan problem kurdukları ve bilgi eklemeye dayalı problem kurma durumlarında daha kolay problem kurabildikleri tespit edilmiştir (Canadas, Molina ve Rio, 2018). Öğretmenlerle gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise araştırmacılar, öğretmenlerin problem kurma konusundaki pedagojik alan bilgisini (konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi) dört matematik öğretmeniyle görüşerek incelemişlerdir. Yapılan araştırmada elde edilen bulgular katılımcıların problem kurma konusunda alan bilgisinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi açısından ise; matematik öğretmenleri problem kurmanın matematiği keşfetmedeki öneminin farkında olduklarını fakat problem kurmayı sınıflarına dâhil etmeyi engelleyen birkaç ciddi faktörün olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar öğretmenlerin problem kurma konusundaki pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi gerektiğini dile getirmişlerdir (Lee, Capraro ve Capraro, 2018).

Uluslararası alanyazında sadece problem kurma becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar değil problem kurma stratejilerini ve/veya süreçlerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmalar da yer almaktadır. Problem kurma stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok ele alınan strateji “*what if not?*” stratejisidir. Bu stratejiyi ele alan çalışmaların bazılarında öğrenci veya

öğretmen adaylarının problem kurarken kullandıkları stratejiler açığa çıkarılmaya çalışılırken bazılarında ise bu strateji kuramsal olarak ele alınmış, açıklanmış ve bu stratejiye eklemeler yapılmıştır. “*What if not?*” stratejisine çalışmalarında yer veren araştırmacıların başında English (1997a, 1997b, 1998) yer almaktadır. English (1997a, 1997b, 1998), ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmalarında öğrencilerin problem kurarken dört tane problem kurma stratejisini kullandığını tespit etmiştir. Araştırmada yer alan stratejiler *what if not?*, *bilinen ve bilinmeyen tersine çevirme*, *koşulu giderme* ve *yeni bilinenler ya da yeni koşullar ya da her ikisini birden eklemedir*. Öğrencilerle yapılan başka bir çalışmada ise araştırmacılar, öğrencilerin kurdukları problemleri “*what if not?*” stratejisi yaklaşımıyla incelemişlerdir. Araştırmada öğrencilerin cevap kâğıtları incelenmiş ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin problem kurarken sorgulama, deneme, muhakeme etme ve sonuçlandırma yaklaşımlarını sergiledikleri, problem kurma stratejilerinden veriyi değiştirme, veri ekleme ve problemin bağlamını değiştirme stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin yanıtlarında öğrencilerin deneyimlerinden yararlanarak oluşturdukları bağlamsal problemlerin de yer aldığı görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre yapılan çalışmanın öğrencilerin problem kurma becerilerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Putra, Herman ve Sumarmo, 2017).

Öğretmen adaylarıyla ilgili “*what if not?*” stratejisi ele alınarak yapılan çalışmalarda ise problem kurarken kullanılan stratejileri açığa çıkarmanın ötesinde farklı konu başlıkları ele alınmıştır. Yapılan bir araştırmada Lavy ve Bershadsky (2003), öğretmen adaylarının “*what if not?* (olmaz ise ne olur?)” stratejisinin kullanımı ile katı cisimler konusunda kurdukları geometri problemlerinin türlerini belirlemeyi ve problem kurmanın etkinlik olarak kullanılmasının eğitimsel açıdan önemini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 28 öğretmen adayıyla yürütülmüş olup öğretmen adaylarından verilen problemlerden yeni problemler kurmalarının istendiği iki çalıştay gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının kurdukları problemler incelendiğinde verilen problemdeki sayısal ifadeyi değiştirme, verilen problemin özelliğini değiştirme ve ispat problemi gibi çeşitli problemler olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarında problemin bileşenlerinin değiştirilmesi durumunda geometrik cisimler arasındaki ilişkileri kavramanın kolaylaştığı ve “*what if not?*” stratejisinin katılımcıların kavramalarını derinleştirdiği ifade edilmiştir.

Bu bağlamda yapılan başka bir çalışmada matematik öğretmeni adaylarının matematiksel bilgilerindeki değişimleri incelenmiştir. Araştırmada öğretmen adayları “*what if not?*” stratejisini kullanarak bilgisayar temelli geometri problemi kurma etkinliklerine katılmışlardır. Elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının geometrik kavram ve şekillerle

ilgili bilgilerinde derinleşme olduğu görülmüştür. Bunun yanında problem kurma, problemin geçerliği ve çözümünün kontrol edilmesi sürecinde öğretmen adaylarının kavram ve şekiller arasındaki bağları kurma konusundaki bilgilerinin de derinleştiği gözlemlenmiştir (Lavy ve Shriki, 2010). Matematik öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen başka bir çalışmada, öğretmen adaylarının teknoloji kullanımları ve matematiksel yaratıcılıkları arasındaki ilişki “*what if not?*” stratejisini kullanıp kullanmamalarına göre ele alınmıştır. Katılımcılar teknoloji ve “*what if not?*” stratejisini kullanımlarına göre farklılık gösteren katılımcılardan rastgele seçilerek dört gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda teknoloji ve “*what if not?*” stratejisinin birlikte kullanımının katılımcıların yaratıcılıklarının akıcılık, esneklik ve orijinallik bileşenlerini önemli yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bunun yanında hem teknoloji hem de “*what if not?*” stratejisi katılımcıların yaratıcılıklarının esneklik ve akıcılık bileşenlerini problem türlerine göre etkilediği fakat problem kurma stratejilerine göre etkilemediği görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre teknolojinin problem kurmanın orijinallik ilkesini “*what if not?*” stratejisine göre daha çok etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca teknolojiyi “*what if not?*” stratejisi ile birlikte kullanmanın matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşüncelerini geliştirdiği tespit edilmiştir (Daher ve Anabousy, 2018).

“*What if not?*” stratejisini kuramsal bağlamda ele alan çalışmalardan birinde ise bu stratejiye eklemeler yapılmış ve verilen problemi yeni probleme dönüştürmede “*what if not?*” stratejisinde sorulacak sorular için *sayıları değiştirme, isimleri değiştirme, geometrik değişiklik, bir koşulu çıkarma veya yeni koşullar ekleme, süreci tekrarlama ve işlemciyi değiştirmek* stratejilerinden bahsedilmiştir (Abrams ve Honeyman, 2002). Başka bir çalışmada ise “*what if not?*” stratejisine problem kurma basamakları arasında değinilmiştir. Araştırmacılar problem kurma basamaklarını başlangıç noktası belirleme, nitelikleri listeleme, “*what if not?*” stratejisi kullanma, problemin kurulması yani soru sorulması ve problemin analizi olarak açıklamışlardır (Brown ve Walter, 2005).

Uluslararası alanyazında “*what if not?*” stratejisinden farklı problem kurma stratejilerini ele alan, bu stratejileri açıklayan ve öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejileri ortaya çıkaran çalışmalar da yer almaktadır. Problem kurma stratejileriyle ilgili yapılan çalışmalardan en dikkat çekenlerden birinde Stoyanova (2005), öğrencilerin kurdukları matematik problemlerinden yola çıkarak problem kurma stratejilerini açıklamıştır. Çalışmada problemin doğasını bozmadan yapılan değişiklikler, problemin doğasını bozarak yapılan değişiklikler ve taklit yoluyla yapılan değişiklikler başlığı altında stratejiler gruplandırılmış ve açıklanmıştır.

Öğrencilerin problem kurma stratejilerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan başka bir araştırmada ise öğrencilere üç problemten oluşan bir form verilmiş, öğrencilerden problemleri çözmeleri ve problemi çözdükten sonra ilk verilen problemleri referans olarak her problemten üç problem (bir benzer, bir basit ve bir zor) üretmeleri istenmiştir. Problem kurma süreci bittikten sonra öğrencilerle problem kurma süreçleri hakkında görüşme yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre bazı öğrencilerin problem kurarken referans problemde sadece yüzeysel değişiklikler yaptığı, bazı öğrencilerin problem kurarken ileri matematiksel bilgi gereken tekniklerden yararlandığı tespit edilmiştir. Bazı öğrencilerin ise problemi kurarken probleme farklı matematiksel kavramlar ve çeldiriciler yerleştirdiği fakat bunun problemin ana yapısında değişikliği neden olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin matematiksel kavram ve stratejilerle ilgili derinlemesine bilgi sahip olmamaları durumunda problem kurmada yaratıcı olamadıkları ve anlamlı problemler kuramadıkları tespit edilmiştir (Singer, Pelczer ve Voica, 2015).

Yine bu konuda yapılan deneysel bir çalışmada öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejileri ortaya çıkarmanın yanında problem kurmanın bilginin açığa çıkartılmasında etkili olup olmadığı da incelenmiştir. Araştırmada bir grup öğrenciyle problem kurma temelli ders işlenirken diğer gruptaki öğrencilerle geleneksel metotla ders işlenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerde öğrencilerin problem kurarken ve bilgisini açığa çıkartırken uygulama, organize etme, irdeleme, kıyaslama, bağlantı kurma, çeşitlendirme ve gerçekleştirme stratejilerini kullandığı görülmüştür. Ayrıca elde edilen bulgular doğrultusunda acemi öğrencilerin kurdukları problemlerin kalitesinin geleneksel metotla ders işleyen öğrencilerin kurdukları problemlerin kalitesiyle aynı olduğu fakat ileri düzeydeki öğrencilerin kurdukları problemlerin geleneksel metotla ders işleyen öğrencilerin kurdukları problemlerden daha nitelikli olduğu tespit edilmiştir (Mishra ve Iyer, 2015).

Matematik eğitimi ile ilgili uluslararası alanyazında son yıllarda yapılan problem kurma çalışmalarının bazılarının da öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin problem kurma süreçlerini ortaya çıkaran çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan en kapsamlı çalışma Pelczer ve Gamboa (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar araştırmaya katılan kişileri uzman ve acemi adında iki kategoriye ayırmış ve katılımcıları problem kurma etkinliklerinde kıyaslamışlardır. Çalışmaya uzman kategorisinde 22 olimpiyat katılımcısı, 41 ortaokul öğretmeni ve 22 lise öğretmeni; acemi kategorisinde 44 lise öğrencisi ve 25 üniversite birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Her bir katılımcıdan kolay, orta ve zor olmak üzere toplamda üç problem kurmaları istenmiş ve daha sonra katılımcılar problem kurma süreci ile ilgili anketi cevaplamışlardır. Ayrıca üniversite öğrencileriyle de görüşmeler

yapılmış ve problem kurma süreçlerini incelemek için beş bölüm den oluşan model kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre uzmanların problem kurmada döngüsel çözümler yaparken acemilerin özellikle iki bölümü kullanarak daha basit bir problem kurma sürecine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Katılımcı açısından yukarıda yapılan çalışma kadar kapsamlı olmasa da öğrencilerle yapılan başka çalışmalar da yer almaktadır. Problem kurma sürecinde not alma stratejisinin (Writing in Performance Task) örneğin; verilenleri yazmanın, problem kurma durumundan anladıklarını yazmanın ve istenenleri yazmanın, matematiksel problem kurma becerisine etkisinin incelendiği bir araştırmada 32 kişilik deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubundaki öğrenciler problem kurma sürecinde verilenleri, istenenleri vs. yazarak ilerlemiş kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel metotla problem kurmuşlardır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin matematiksel problem kurma becerileri kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular problem kurma sürecinde, not alma stratejisinin geleneksel yöntemle problem kurmaya göre matematiksel problem kurma becerisini daha fazla geliştirdiğini ortaya koymuştur (Adelina ve Fatma, 2018).

Öğrencilerin problem kurma süreçlerinin incelendiği araştırmalar problem kurma ile ilgili diğer konu başlıklarında yapılan çalışmalarda olduğu gibi cebir öğrenme alanında yoğunlaşsa da geometri öğrenme alanında gerçekleştirilen çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde, öğrencilerin geometri problemi kurma temelli üst bilişsel süreçleri hakkında alan bağımlı ve alan bağımsız üst bilişsel stilleri tanımlanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin geometri problemi kurarken alan bağımlı ve alan bağımsız üst bilişsel süreçlerinin birinci kategorisi olarak, planlama yapma, izleme ve süreci değerlendirme ve problem kurmanın her adımında sonucu düşünme olarak ifade edilmiştir. 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 edilmesi olarak ifade edilmiştir. 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 edilmesi olarak ifade edilmiştir (Suhando, 2017).

Uluslararası alanyazında geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma çalışmalarıyla ilgili dikkat çeken bir husus da yapılan çalışmaların çoğunun dinamik geometri yazılımı aracılığıyla yapılan çalışmalar olmasıdır. Dinamik geometri yazılımı aracılığıyla

yapılan problem kurma çalışmalarında dikkat çeken hususlar ise bu araştırmaların genellikle öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiş olması ve araştırmaların sonuçlarında dinamik geometri yazılımlarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini olumlu yönde etkilediğinin görülmesidir. Bu çerçevede yapılan bir araştırmada araştırmacılar, dinamik geometri yazılımlarından biri olan Sketchpad'ın problem çözme ve problem kurmada kullanımını incelemişlerdir. Çalışma dinamik geometri yazılımlarını kullanmada deneyimli 6 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ilk olarak öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinde dinamik geometri yazılımının nasıl bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Çalışmada ikinci olarak ise, problem çözerken ve problem kurarken dinamik geometri yazılımının öğretmen adaylarına sağladığı fırsatlar incelenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre dinamik geometri yazılımının problem çözme ve problem kurmada modelleme, tahmin yapma, deneme yapma ve genelleme süreçlerini kullanmaya teşvik ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca dinamik geometri yazılımı kullanıldıkça kullananda bilişsel çatışmalara yol açarak problem çözme ve problem kurma konusunda önemli bir rol üstlenebileceği ifade edilmiştir (Christou, Mousoulides, Pittalis ve Pitta-Pantazi, 2005).

Öğretmen adaylarının GeoGebra ve Cabri yazılımları aracılığıyla kurdukları problemleri kâğıt kalem aracılığıyla kurdukları problemlerle kıyaslamak amacıyla yapılan bir çalışmada ise katılımcıların kâğıt kalemle kurdukları problemlerin genellikle birbirine benzer yapıda olduğu ve matematiğe karşı pasif tutum içinde oldukları anlaşılmıştır. Daha sonra öğrencilere teknoloji ortamında problem kurma etkinliği yapılmıştır. 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. Araştırmada teknolojiyi kullanan öğrencilerin problemde yer alan ifadeleri yeniden yapılandırarak problemleri daha derinlemesine anladıkları ve daha farklı problem kurdukları tespit edilmiştir (Fukuda ve Kakihana, 2009).

Cabri yazılımının okul geometri müfredatında yer alan fraktal konusunda öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine nasıl katkı sağladığını incelemek amacıyla yapılan bir çalışma ise 20 matematik öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada katılımcılar küçük gruplara ayrılmış ve katılımcılardan dinamik geometri ortamı (Cabri II) yardımıyla problem kurmaları istenmiştir. Katılımcılar çember ve üçgen fraktalları konularında toplamda 6 problem kurma etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adayları Cabri II' ye uyum sağladıktan sonra, sınıf ortamında kullanabilecekleri etkileşimli eğitim materyallerini yaparken kendi yeterliliklerini uygulayabildiklerini göstermişlerdir. Araştırmanın sonuçlarında dinamik geometri ortamlarının problem kurma becerilerini geliştirilebileceği,

hatta bazı öğretmen adaylarının yapılması gerekenin ötesine geçerek kendi fraktallarını oluşturduğu görülmüştür (Abu-Elwan, 2011).

Bütün bu bilgiler ışığında gerek ulusal gerek uluslararası alanyazın incelendiğinde matematik eğitiminde yapılan problem kurma çalışmalarını çoğunun problem kurma becerileri, problem kurma becerileri ile başka becerilerin ilişkisi, kurulan problemlerin sınıflandırılması gibi belli konu başlıklarında toplandığı görülmektedir. Problem kurma süreçleri ve stratejileriyle ilgili yapılan çalışmaların ise kısıtlı sayıda olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanında yapılan problem kurma çalışmaların çoğunun cebir ve sayılar öğrenme alanında yoğunlaştığı, genellikle öğretmen, öğretmen adayları ile yapıldığı ortaokul seviyesinde yapılan çalışmaların ise tek bir sınıf düzeyine yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir.

Ulusal ve uluslararası alanyazın taramasında ortaya çıkan başka bir sonuç ise; geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma çalışmalarının çok az sayıda olmasıdır. Bu çalışmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunun dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan problem kurma çalışmaları olduğu anlaşılmaktadır. Alanyazında geometri öğrenme alanında ortaokul sınıf düzeylerinin tamamını kapsayan, öğrencilerin problem kurma ve süreçlerini açığa çıkaran bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle de matematik dersinin önemli dallarından biri olan geometri öğrenme alanında ortaokul öğrencilerinin problem kurma süreçlerini ve stratejilerini incelemek adına bu çalışmayı yapma ihtiyacı duyulmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplama sürecine, veri toplama araçlarına, verilerin analizine, araştırmanın geçerliliğine ve güvenilirliğine, araştırmacının rolüne yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma süreçleri ve problem kurma stratejileri incelenecektir. Bu doğrultuda çalışmada; mevcut durumları anlama ve açıklama, katılımcıların bireysel algılarını, deneyimlerini ve bakış açılarını doğrudan öğrenme, ayrıntılı ve derinlemesine veri toplamak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Nitel araştırma görüşme, gözlem ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinden yararlanılarak olay ve algıların doğal ortamında gerçekçi ve bütüncül bir yaklaşımla ortaya konmaya çalışıldığı, nitel bir sürecin izlendiği araştırmadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda amaç, okuyucuya araştırılan konu ile ilgili gerçekçi ve betimleyici bir resim sunmaktır. Bu nedenle araştırmada ayrıntılı ve derinlemesine veri toplanması gerekmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan kişilerin deneyim ve görüşlerinin mümkün olduğunca değiştirilmeden, doğrudan sunulması önem arz etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Durum çalışması ise güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çevresi içinde inceleyen, olgu ve içinde bulunduğu çevre arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, bir araştırma yöntemidir (Yin, 1994).

Gözlem, herhangi bir ortamda oluşan davranışları ayrıntılı olarak tanımlamayı amaçlayan bir veri toplama yöntemidir. Nitel araştırmalarda yapılan gözlemde, araştırmaya konu olan olay, kendi ortamında bütüncül bir anlayışla, derinlemesine ve ayrıntılı olarak incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Creswell' e (2013) göre gözlem, araştırmalarda veri toplamak için etkili yöntemlerden biridir.

Görüşme ile ilgili genel bir tanım yapacak olursak, araştırmacının ilgili kişilere sorular sorarak bilgi topladığı yöntemdir (Buran, 2015). Görüşme, sözlü iletişim yoluyla veri toplama

teknîğidir (Karasar, 2005). En genel anlamda görüşmeyi; yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olarak üç başlık altında ele alabiliriz (Buran, 2015).

- *Yapılandırılmış Görüşme:* Önceden ne tür soruların ne şekilde sorulacağını en detaylı şekilde planlanmasıyla hangi verilerin nasıl toplanacağını saptayan, görüşme planının değiştirilmeden uygulandığı görüşmedir (Karasar, 2005).
- *Yarı Yapılandırılmış Görüşme:* Araştırmacının ele alacağı konu başlıkları görüşmeden önce genel bir çerçeve içerisinde bellidir ve araştırmacı her katılımcıya bu çerçeve içerisinde benzer sorular sorar. Yapılandırılmış görüşme ile kıyaslandığında yarı yapılandırılmış görüşme duruma göre esneme payı olan görüşme çeşitlerindendir (Buran, 2015).
- *Yapılandırılmamış Görüşme:* Gündelik yaşantıdaki diyaloga, sohbete benzetebileceğimiz, katılımcının görüşlerinin bir kısıtlama olmadan serbest bir şekilde alındığı görüşme çeşididir (Buran, 2015).

Görüşme, bireysel yapılan görüşme veya birden fazla kişi ile aynı anda gerçekleştirilen görüşme olarak çeşitlenebilir. Ritchie (2003) üç görüşme çeşidinden bahsetmiştir. Bunlar bireysel görüşme (individual interviews), çoklu görüşme (paired or triad interviews) ve grup tartışmasıdır (fokus grup). En yaygın kullanılan görüşme tipi bireysel görüşmedir. Bu yöntemin öne çıkan tarafı dikkatin tek bir kişi üzerinde yoğunlaştırılabilmesidir. Böylelikle görüşme yapılan kişinin ilgili konu hakkındaki görüşleri derinlemesine ele alınabilir. Çoklu görüşme ise bazen iki bazen üç kişiyle yapılan görüşmelerdir. Kişilerin diyaloglarının önem arz ettiği, bireysel görüşmeden kolaylıkla ortaya çıkmayan bilgilerin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı görüşmedir. Grup tartışması (fokus grup) ise dört ile on kişiden oluşan topluluğun araştırılan konuyu ele aldıkları görüşmeleri kapsamaktadır (Ritchie, 2003).

Bu araştırmada öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerini incelemek ve problem kurma stratejilerini tespit etmek amacıyla klinik mülakat yapılmıştır. Klinik mülakat sürecinde hem gözlem hem de öğrencilerin geometri problemi kurma sürecini ve problem kurma stratejilerini açığa çıkarmak amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada bazı öğrencilerle bireysel görüşme yapılırken bazı öğrencilerle çoklu görüşme yapılmıştır. Araştırmanın veri toplama sürecinde çoklu görüşme yapılmasının amacı, öğrencilerin problem kurma süreçlerinde yaşadıkları zihinsel süreci bireysel olarak kolaylıkla ifade edememeleri ve bu bilgilerin çoklu görüşme esnasındaki diyaloglarından çıkarılmaya çalışılmasından kaynaklanmaktadır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Amaçlı örnekleme yönteminde asıl hedef araştırmanın konusu ve araştırmanın katılımcıları hakkında derinlemesine bilgi toplayarak araştırmanın amacına ulaşmaktır (Maxwell, 1996).

Araştırma İstanbul Küçükçekmece’de bulunan 14 farklı ortaokulun 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim gören düşük, orta ve iyi düzeyde öğrencilerden seçilen toplam 160 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Farklı akademik başarı düzeylerine sahip öğrencilerin seçimi bir önceki yıla ait matematik dersi notlarından ve ders öğretmenlerinin görüşlerinden yararlanılarak yapılmıştır. Katılımcılara ait dağılım Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Dağılımı

SINIFLAR															
5. Sınıf				6. Sınıf			7. Sınıf			8. Sınıf					
Öğrenci Düzeyleri				Öğrenci Düzeyleri			Öğrenci Düzeyleri			Öğrenci Düzeyleri					
Düşük		Orta	İyi	Düşük		Orta	İyi	Düşük		Orta	İyi	Düşük		Orta	İyi
OKULLAR													TOPLAM		
1. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
2. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
3. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
4. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
5. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
6. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
7. Okul	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
8. Okul	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
9. Okul	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
10. Okul	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	11
11. Okul	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	11
12. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	11
13. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	11
14. Okul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	11
Toplam	13	14	13	13	14	13	13	14	13	13	14	13	160		

Araştırmanın daha objektif sonuçlar vermesi amacıyla uygulama sosyoekonomik olarak farklılık gösteren okullarda gerçekleştirilmiştir. Araştırma uygulanmadan önce katılımcılara araştırmanın amacı, beklentileri ve süreci konusunda bilgiler verilmiştir. Bunun yanında katılımcılara verilerin toplanması ve değerlendirilmesi aşamalarında, yasal kurallara ve etik değerlere uygun hareket edileceği bilgisi verilmiştir. Ayrıca araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayandığı bu nedenle de bilgilendirme yapıldıktan sonra araştırmaya katılmak istemeyen öğrencilerin etkinliğe katılmama özgürlüğüne sahip oldukları belirtilmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Bu bölümde araştırmanın veri toplama araçlarına ve veri toplama sürecine yer verilmiştir.

3.3.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri Problem Kurma Etkinlikleri (Ek 3, Ek 4, Ek 5 ve Ek 6) ve Görüşme Formu (Ek 7) ile toplanmıştır.

3.3.1.1. Problem Kurma Etkinlikleri

Araştırmada tasarlanan problem kurma etkinlikleri Stoyanova ve Ellerton 'un (1996) sınıflamasına uygun yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarından oluşmaktadır. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerine uygulanan MEB (2013; 2018) matematik öğretim programı göz önüne alınarak “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı ile ilgili problem kurma etkinlikleri tasarlanmıştır. Problem kurma etkinlikleri sınıf düzeylerindeki geometri kazanımlarına uygun bir şekilde ve her bir sınıf düzeyi (5, 6, 7 ve 8. sınıf) için ayrı ayrı olacak şekilde tasarlanmıştır. 5. sınıf problem kurma etkinlikleri 12 problem kurma durumundan (Ek 3), 6. sınıf problem kurma etkinlikleri 11 problem kurma durumundan (Ek 4), 7. sınıf problem kurma etkinlikleri 12 problem kurma durumundan (Ek 5) ve 8. sınıf problem kurma etkinlikleri 11 problem kurma durumundan (Ek 6) oluşmaktadır.

Problem kurma etkinliklerinin tamamında ilk problem kurma durumu olarak bir problem verilmiş olup öğrencilerin bu problemi çözmeleri ve daha sonra buna benzer bir problem yazmaları istenmiştir. Diğer problem kurma durumlarında ise sözel ifade, görsel ifade, matematiksel ifade şeklinde problem kurma durumları verilmiş olup öğrencilerin problem kurma durumuna uygun problem yazmaları istenmiştir. Problem kurma etkinlikleri

hazırlandıktan sonra her bir etkinlik kâğıdı o sınıf düzeyindeki 5 öğrenciye okutulmuş ve okuyan öğrencilerin soruları anladığı tespit edilmiştir. Etkinlikler hazırlanırken uzman kişilere (ilköğretim matematik eğitimi alanında problem kurma çalışmaları yapmış akademisyen ve doktora öğrencisi) başvurulmuş, kapsam ve görünüş geçerliliği konusunda uzman görüşü alınmıştır.

3.3.1.2. Görüşme Formu

Öğrencilerin problem kurma süreçlerini detaylı incelemek ve problem kurma stratejilerini açığa çıkarmak adına yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek 7) hazırlanmıştır. Görüşme formunda 12 adet soru yer almaktadır. Bu sorularda öğrencilerin problem kurarken nasıl bir yol izlediği, problem kurmaya nerden başladığı, kurduğu problemlerdeki senaryoya ve matematiksel ifadelerle nasıl karar verdiği gibi hususlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmacı görüşme süresince bu taslak şablondan yararlanmış ve öğrencilerin problem kurma süreç ve stratejilerini açığa çıkarmaya yönelik bu sorulardan farklı sorular da sormuştur.

3.3.2. Veri Toplama Süreci

Öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerini incelemek ve problem kurma stratejilerini tespit etmek amacıyla araştırmada yer alan 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır. Klinik mülakat sürecinde hem gözlem hem de duruma bağlı geometri problemi kurma sürecini ve problem kurma stratejilerini açığa çıkarmaya yönelik sorular sorma fırsatı elde edilmiştir.

Literatür taraması yapıldığında problem kurma çalışmalarında genellikle araştırmacılar bir problem durumu tasarlamış ve katılımcılardan verilen bilgileri kullanarak çözülebilecek bir problem kurmaları istenmiştir. Bu çalışmada da ortaokul öğrencilerinin eğitim öğretim programı (MEB, 2013; MEB, 2018) dikkate alınarak derslerde gördükleri farklı geometri konuları üzerine 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerine uygun olarak ayrı ayrı oluşturulan “Problem Kurma Etkinlikleri” formu tasarlanmıştır. Bu formlarda öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerini incelemek ve problem kurma stratejilerini tespit etmek amacıyla bazı problem kurma durumlarını içeren ve öğrencilerden bu durumlara uygun problem kurmalarının istendiği etkinlikler yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin problem kurma süreçlerini ve problem kurma stratejilerini ortaya çıkarabilmek amacıyla derinlemesine bilgi sahibi olabilmek için görüşme formu hazırlanmıştır.

Problem kurma etkinliğinin uygulanmasında öğrencilere 2 ders saati (40dakika + 10dakika teneffüs + 40 dakika) süre verilmiştir. Öğrencilere birinci dersin başında dağılan etkinlik kâğıtları teneffüste toplanmış olup teneffüsten sonra öğrencilere tekrar dağıtılmış ve öğrencilerin kaldıkları yerden devam etmeleri sağlanmıştır. Problem kurma etkinlikleri bazı öğrencilere bireysel olarak uygulanırken bazı öğrencilere ise grup çalışması (farklı başarı düzeyindeki 3-4 ğrenci) olarak uygulanmıştır. Formların uygulanması esnasında öğrenciler gözlemlenmiş ve gözlem sürecindeki dikkat çeken noktalar araştırmacı tarafından not edilmiştir. Grup çalışması esnasında ise araştırmacı grupta yer almış problem kurma etkinliğine müdahale etmeden öğrencileri gözlemlemiş ve öğrencilerin davranışlarını, konuşmalarını not almıştır.

Problem kurma etkinliğinin uygulanması esnasında öğrencilerden silgi kullanmamaları istenmiştir. Öğrencilere hata yaptıklarında veya bir ifadeyi değiştirmek istediklerinde silmek veya değiştirmek istediği ifadenin üstüne tek çizgi çekerek yazmak istediği yeni ifadeyi yazabileceği belirtilmiştir. Problem kurma etkinliği esnasında işlem yapmak isteyen öğrencilere ek kâğıt verilmiş olup bu kâğıtlar etkinlik sonrasında araştırmacı tarafından toplanmıştır.

Etkinlik sürecinde öğrenciler kurdukları problemleri çözüp çözmemeye konusunda serbest bırakılmış olup yazdıkları problemlerin çözümünü yapmak zorunda olup olmadıklarını soran öğrencilere problemleri çözmeye konusunda bir zorunluluğun olmadığı, bunun kararını kendilerinin vermesi gerektiği, isteyen öğrencilerin yazdıkları problemleri çözebilecekleri ifade edilmiştir.

Formları uyguladıktan sonra araştırmaya katılan öğrencilerin 123'ü ile görüşme yapılmış olup görüşmede öğrencilerin problem kurma süreç ve stratejilerini açığa çıkarmaya yönelik sorular sorulmuştur. Bazı öğrencilerle bireysel görüşme yapılırken bazı öğrencilerle 3-4 kişilik çoklu görüşme yapılmıştır. Görüşmeler 15-30 dakika arasında sürmüştür.

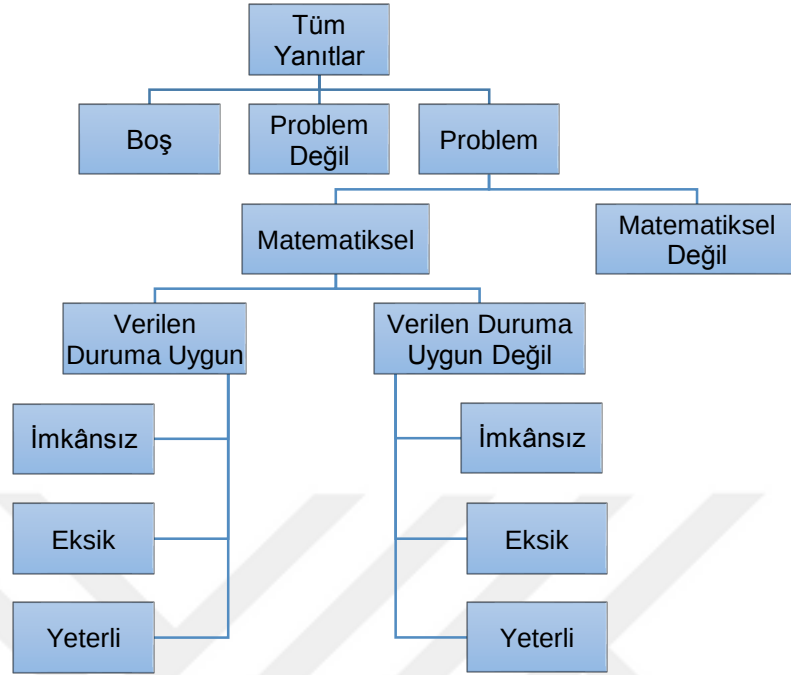
3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizinde nitel veri analizi tekniklerinden; betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analiz tekniğinde farklı veri toplama teknikleri aracılığıyla elde edilen veriler daha önceden belirlenmiş çerçevelere göre özetlenip yorumlanır. Bu analiz türünde amaç araştırmacının gözlemlediği veya görüştüğü kişilerin görüşlerini etkileyici bir biçimde yansıtmaktır. Bu nedenle de araştırmada doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmada ğrencilerin problem kurma

etkinliklerinde verdikleri yanıtlar analiz edilip sınıflandırılırken betimsel analiz tekniğinden yararlanılmıştır.

5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin verdiği yanıtlardan toplam 920 problem durumu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerden elde edilen verilerin analizi, frekans ve yüzdelerin hesaplanması toplam problem durumu üzerinden yapılmıştır. Literatürde problem kurma etkinliklerinin sınıflandırılmasıyla ilgili birçok şema yer almaktadır (Leung, 2013; Baştürk, Ergin ve Türnüklü, 2013; Türnüklü ve diğerleri, 2017).

Bu çalışmadaki öğrencilerin yanıtları sınıflandırılırken Türnüklü ve diğerlerinin (2017) Problemleri Sınıflandırma Şemasından bazı isimler revize edilmek koşuluyla yararlanılmıştır. Şemada” mümkün olmayan problem” ismi ile ifade edilen problemler “imkânsız problem” olarak, “yetersiz problem” ismi ile ifade edilen problemler ise “eksik problem” olarak değiştirilmiştir. Revize edilip düzenlenerek çalışmada kullanılan şema Şekil 1’ de yer almaktadır. Şemaya göre öğrencilerin verdiği yanıtlar ilk etapta boş, problem değil ve problem şeklinde sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin verdiği yanıtlardan hiçbir şeyin yazılmadığı veya rastgele karalamaların yapıldığı yanıtlar boş olarak ele alınmış, sadece bir tanımlama ifadesinin yazıldığı veya soru kökü içermeyecek şekilde bırakılan yanıtlar ise problem değil kategorisine alınmıştır. Ayrıca verilen problem kurma durumundaki sayısal ve/veya sözel verilerin yerlerinin değiştirilmesi ile soru kökü olmayacak şekilde bırakılan yanıtlar da problem değil kategorisine alınmıştır. Öğrencilerin problem kurma durumlarına verdikleri yanıtlardan problem olarak kabul edilenler ise matematiksel olmayan problem veya matematiksel problem olacak şekilde ele alınmıştır. Matematiksel olmayan problemler kategorisindeki problemler, matematiksel işlemlerle çözülemeyen veya sonucu yazılan problemin içinde açıkça görülen problemleri içermektedir. Matematiksel olan problemler ise verilen duruma uygun veya verilen duruma uygun değil şeklinde iki farklı kategoriye ayrılmıştır. Daha sonra bu iki kategori de imkânsız matematik problemi, eksik matematik problemi ve yeterli matematik problemi olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin verdiği yanıtlarda yer alan bilgilere eklemeler yapılması halinde bile çözümü mümkün olmayan problemler imkânsız matematik problemi olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerden ancak eksik olan verilerin dâhil edilmesi halinde bir çözümü olan problemler eksik matematik problemi, verilen bilgilere ekleme yapılmadan mevcut verilerle çözüme ulaşmanın mümkün olduğu problemler ise yeterli matematik problemi kategorisinde değerlendirilmiştir (Şekil 1). Bu kategoriler paralelinde öğrenci yanıtlarının frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak veri analizleri gerçekleştirilmiştir.

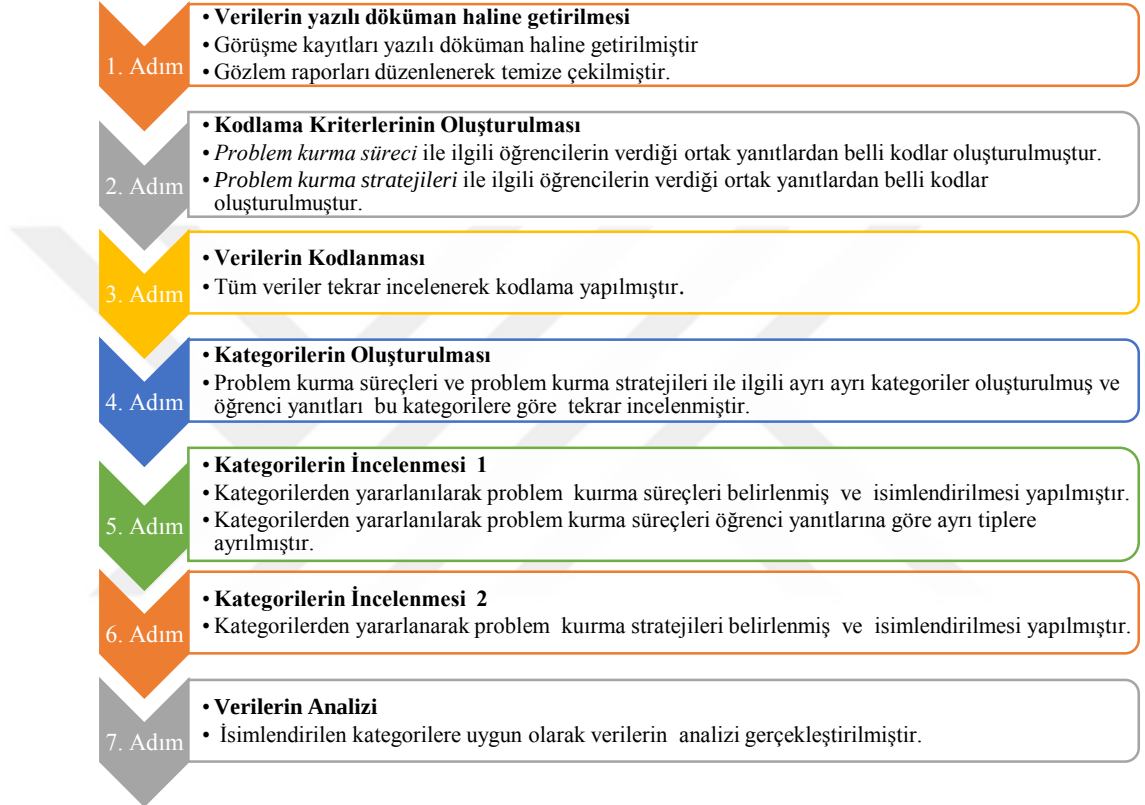


Şekil 1. Problemleri sınıflandırma şeması

Araştırmada öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerini ve problem kurma stratejilerini tespit etmek amacıyla içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizi, bir metnin veya metinlerden oluşan bir grubun içindeki belli kelimelerin veya kavramların olup olmadığını tespit etmeye yönelik yapılır. Araştırmacılar bu kelimelerin ve kavramların olup olmadığını, bunların anlamlarını ve bunlar arasındaki ilişkileri tespit edip analiz ederek metinlerdeki mesajlara ilişkin çıkarımlarda bulunur. Özetle, içerik analizinde birbirine benzer yapıda olan veriler belirli bir tema çerçevesinde düzenlenir ve yorumlanır. İçerik analizi çoğunlukla görüşme ve gözlemlerden elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Büyüköztürk ve diğerleri, 2017).

1. İçerik analizi yapılırken kullanılacak olan süreçler, analiz edilecek olan materyalin türüne ve yapılacak olan analizin amacına göre değişiklik gösterir.
2. Araştırmacı analize geçmeden önce daha evvelden elde edilen bilgi, kuram ya da deneyimlere dayanarak kategorileri belirler.
3. Araştırmacı elde edilen betimsel bilgilerle konuya hâkim hale gelir ve analiz süreci devam ederken kategoriler ortaya çıkar.

İçerik analizi amaçları, kavramları tanımlama, analiz birimlerini, konu ile ilgili verilenlerin yerlerini belirleme, mantıksal bir yapı meydana getirme, kodlama kategorilerini belirleme, bulguları sayma, yorumlama ve sonuçları yazma aşamalarından oluşur. Bu araştırma kapsamında gerçekleşen içerik analizinin aşamaları Şekil 2’ de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışmada İzlenen Yol

Araştırmanın uygulama süreci sonra erdiğinde öncelikle araştırmada toplanan gözlem raporları temize çekilmiş ve görüşme kayıtları dinlenerek yazılı doküman haline getirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar ve gözlem raporları problem kurma süreçleri ve problem kurma stratejileri şeklinde iki ayrı konu başlığına ayrılmıştır. Öğrencilerin bu konularda verdiği ortak yanıtlar, sergilediği davranışlar kendi konu başlığı altında gruplandırılmış ve belli kodlar oluşturulmuştur. Bu kodlamalar doğrultusunda araştırmada toplanan veriler baştan sona tekrar incelenerek öğrenci yanıtları kategorilerden uygun olanlara dâhil edilmiştir. Daha sonra bu kategorilerden yararlanılarak problem kurma süreçleri, problem kurma stratejileri ayrı konu başlıkları altında belirlenmiş, kategorilere

ayrılmış ve isimlendirilmiştir. Son olarak isimlendirilen bu kategorilere uygun bir şekilde verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Nitel araştırmalarda, araştırma sonuçlarının inandırıcılığı açısından kullanılan en yaygın iki ölçüt geçerlik ve güvenilirliktir. Güvenirlik araştırmadan elde edilen bulgu ve sonuçların istikrarı ve değişmezliğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Güvenirlik, yeniden kullanılabilir ve tutarlı sonuçlar elde etmek amacıyla araştırma ortamındaki her verinin özenle kaydedilmesini içerir (Thanasegaran, 2009). Geçerlik ise, ölçme aracının ölçülmek istenen özelliği diğer özelliklere karıştırmadan ne ölçüde doğru ölçtüğüyle ilgilidir. Başka bir deyişle geçerlik, amaçlanan ölçmenin gerçekleştirilebilme derecesidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017).

Nitel araştırmalarda detaylı kayıtların yapılması, toplanan bilgilerin doğru ve kapsamlı olması, araştırma esnasında ses kayıtlarının tutulması, araştırmada katılımcılardan alıntılara ekleme yapılmadan doğrudan verilmesi güvenirliliği artıran etmenlerdir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017).

Nitel araştırmalarda iç geçerlik, araştırmacının belirlemiş olduğu kategorilerin ve araştırmacının yorumlarının mevcut doğrularla örtüşüp gerçeği yansıtmasına bağlıdır. İç geçerlik, iki farklı kişinin elde edilen verileri inceleyip karşılaştırması ile artırılabilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Bu nedenle de araştırmada elde edilen veriler iki farklı uzman tarafından incelenerek karşılaştırılmıştır. Araştırmanın analiz sonuçlarının güvenirliliğinin hesaplanmasında ise öğrenci yanıtları iki araştırmacı tarafından kodlanmış ve analiz edilmiştir. İki araştırmacının analizlerinin uyuşma yüzdesi % 82 bulunmuştur. Bu da analizin güvenirliliğinin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Şencan (2005), değerlendirme sonuçlarının güvenilir kabul edilebilmesi için puanlayıcılar arası uyuşma yüzdesinin %75'ten fazla olması gerektiğini ifade etmiştir.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmada veri toplamak amacıyla kullanılan “Problem Kurma Etkinlikleri” ve “Görüşme Formu” araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Bunun yanında problem kurma ile ilgili etkinlikleri bu konuda duyarlı, konuya ait temel bilgi ve becerilere hâkim öğretmenlerin yapması göz önüne alındığında (Korkmaz ve Gür, 2006) araştırma sürecinde veri toplama araçlarının uygulanması, öğrencilerle görüşme yapılıp bu

görüşmelerin ses kaydına alınması ve verilerin analiz işlemleri araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Nitel araştırmalarda, araştırmacı uzaktan başkasının aracılığıyla bilgi toplayan bir kişiden ziyade araştırmanın yapıldığı konuyla ilgili alanda zaman harcayan kişidir (Çomarlı, 2018). Bu araştırmada uygulama yapılacak okullar belirlenirken araştırmacı İstanbul ili Küçükçekmece ilçesinde yer alan okullarla irtibata geçmiş, araştırma hakkında, araştırmanın uygulama süreci hakkında bilgi vermiş ve araştırmada yer almak isteyen gönüllü 14 okulu araştırmaya dâhil etmiştir. Daha sonra belirlenen 14 okul ziyaret edilerek, idareci ve matematik öğretmenleriyle toplantı yapılmış ve gönüllük esasına bağlı kalarak araştırmada yer almak isteyen farklı başarı düzeylerine sahip her sınıf düzeyinden katılımcı öğrenciler belirlenmiştir. Öğrenciler belirlendikten sonra bu öğrencilerle toplantı yapılmış, araştırma hakkında bilgi verilmiş, veli izin belgeleri dağıtılmış, uygulama esnasında ses kaydı yapılacağı ve bu kayıtların yalnızca bilimsel amaçla kullanılacağı bildirilmiştir. Veli izin belgelerini getiren öğrencilerle farklı bir günde okul idaresinin ve öğretmenlerin izni doğrultusunda araştırmacı tarafından uygulama yapılmıştır. Uygulama esnasında araştırmacı ortamda yer almış ve katılımcı olmayan gözlemci rolünü üstlenmiştir. Araştırmacı araştırma süresince etik ilkelere bağlı kalarak katılımcıların isimlerini gizli tutmuş, araştırmanın uygulanmasında ve verilerin analizinde tarafsız bir davranış sergilemiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmada elde edilen veriler neticesinde öğrencilerin kurdukları geometri problemler sınıflandırılmış, öğrencilerin geometri problemi kurma stratejileri ve problem kurma süreçleri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır.

4.1. Kurulan Problemlerin Sınıflandırılması

Araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen veriler doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurarken verdiği yanıtların sınıflandırılmasına ait bulgular Tablo 2' de yer almaktadır. Öğrencilerin verdiği yanıtlar ilk etapta boş, problem değil ve problem olarak sınıflandırılmıştır. Daha sonra elde edilen bu bulgulardan problem olanlar matematiksel olmayan problem ve matematiksel problem olarak sınıflandırılmıştır. Tabloda yer alan sınıflandırmalara ilişkin açıklamalara aşağıda verilmiştir.

Boş: Öğrencilerin verdiği yanıtlardan hiçbir şeyin yazılmadığı veya rastgele karalamaların yapıldığı yanıtlar bu kategoride yer almaktadır.

Problem Değil: Sadece bir tanımlama ifadesinin yazıldığı veya soru kökü içermeyen yanıtları içermektedir. Öğrencilerin problem kurma durumundaki sayısal ve/veya sözel verilerin yerlerini değiştirerek soru kökü içermeyecek şekilde bıraktığı yanıtlar da bu kategoride değerlendirilmiştir.

Matematiksel Olmayan Problem: Matematiksel işlemlerle çözülemeyen veya sonucu yazılan problemin içinde açıkça görülen öğrenci yanıtlarını içermektedir. Bu tür yanıtlarda problemin çözümüne matematiksel işlemler ile ulaşılması mümkün değildir. Örneğin; 90 derecelik açıyla yürüyor gibi matematiksel olmayan ifadeler varsa, keki nasıl paylaşmışlar? Kek güzel midir? Şeklindeki sorularda çözüme matematiksel işlemlerle ulaşamayacağı için veya cevap yazılan problem içinde açık bir şekilde görüldüğünden matematiksel olmayan problem kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 2

Ortaokul Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
Matematiksel Problem	734	79,78
Matematiksel Olmayan Problem	121	13,15
Problem Değil	34	3,70
Boş	31	3,37
Toplam	920	100

Tablo 2’ de yer alan veriler incelendiğinde öğrencilerin verdiği yanıtların %79,78’inin matematiksel problem, %13,15’inin ise matematiksel olmayan problem olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin yazdıkları problemlerden matematiksel problem olanların daha fazla sayıda olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma durumlarında verdikleri yanıtların bir kısmının problem olmadığı ve öğrenci yanıtlarından bazılarının boş olduğu da görülmektedir. Öğrenci yanıtlarından bazılarına ait örnekler aşağıda yer almaktadır:

Örnek 1

6) Alan ölçme konusuyla ilgili günlük hayattan bir matematik problemi yazınız.

Abam telefonunun metresle ölçmeye
gitti telefonun eni 40 santim
boyu 80 ~~cm~~ santimdir

Şekil 3. Örnek 1(Problem değil- 5. Sınıf Ö.31 kodlu öğrenci)

Örnek 1' de (Şekil 3) 5. sınıf Ö.31 kodlu öğrenci verdiği cevapta bir betimleme yapmış ancak cevabına herhangi bir soru kökü eklemeyen öylece bırakmıştır bu yüzden de bu cevap problem değil olarak kabul edilmiştir.

Örnek 2

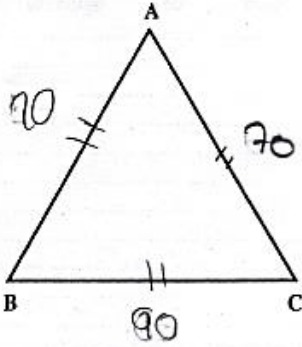
Üçgenin alan bağıntısıyla ilgili günlük hayatla ilişkili matematik problemi yazınız.

Bir gün elif annesiyle oyuncak mağazasında geziyordu elif bir oyuncak gördü hem üçgen hem de renkli renkli üçgenlerde elif annesine anne lütfen alalım dedi elif böyle üçgenler hem dış, iç bölgelerini inceledi. sonra bi yandan da materyale ilgili bir oyuncakmış elif bu oyuncakla inceledikten herhangi düymeye basmış ve bir anda üçgenin altı birliğiyle ilgili konular anlatmaya başlamış ve ailesi oyuncak, ahır sonra elif hep üçgenle ders çalışmış elif bi konuyu anlarken bir üçgenin alan bağıntısı ile ilgili konuyu annesine sormuş annesi bilmiyormuşsa yanlırın söylüyor bilmiyorsa ana cevap veriyor. Bir $\triangle$ her tarafı 26r ve 16r den oluşur diyor. annesi elif ise bence bizim evin satışı gibi hesabın diyor buna göre $\triangle$ alanlarını siz kendiniz hesaplayıp bulunuz diyor.

Şekil 4. Örnek 2(Problem değil- 6. Sınıf Ö.51 kodlu öğrenci)

Örnek 2' de (Şekil 4) 6. sınıf Ö.51 kodlu öğrenci verdiği cevapta bir hikâye uydurmuş, betimleme yapmış ancak cevabına herhangi bir soru kökü eklemeyen bırakmıştır bu nedenle de bu cevap *problem değil* olarak kabul edilmiştir.

Örnek 3



$IAB I = IAC I = IBC I$

Yukarıdaki verilere uygun problem yazınız.

Emre'nin gittiği bir otopark üç kenarlıdır. Otoparkın bir kenarı 20 cm diğer kenarı 70 cm ve son kenarı 90 cm dir. Emre üçgenli dik üçgenli bir üçgene çevirmek isterse hangi iki kenarı toplayıp 1 kenarı toplamamalıdır?

A) $IAC I + IBC I$ B) $IBC I + IBA I$

C) $IAC I + IAB I$ D) $IAB I + ICB I$

Şekil 5. Örnek 3 (Matematiksel Olmayan Problem- 5. Sınıf Ö.14 kodlu öğrenci)

Örnek 3' te (Şekil 5) ise 5. sınıf Ö.14 kodlu öğrencinin oluşturduğu durum soru kökü içeren bir durum olmasına rağmen bu durumun yanıtına matematiksel işlemler ile çözüme ulaşmak imkânsızdır. Eşkenar bir üçgenin kenar uzunluklarını farklı vermiş ve bu kenarların toplamı ile dik üçgen oluşturunuz demiştir. Dolayısıyla öğrencinin yazdığı bu problem *matematiksel olmayan probleme* örnek gösterilebilir.

Örnek 4

Ayşe'nin elinde şekildeki gibi üç boyutlu iki cisim vardır.

Yukarıda verilen şekil ve bilgileri içeren problem yazınız.

Biğün Esra hoca öğrencilerinden Dikdörtgenler prizması ile küp modeli hazırlamasını ister. Sonra da bunların Alanlarını bulup dikdörtgenler prizmasının alanından küp'ün alanını çıkararak ister bütün öğrencilerin maketlerinin alanları aynı olduğuna göre öğrencileri soruya cevapları ne olur?

Şekil 6. Örnek 4 (Matematiksel Olmayan Problem- 6. Sınıf Ö.44 kodlu öğrenci)

Örnek 4' te (Şekil 6) ise 6. sınıf Ö.44 kodlu öğrencinin oluşturduğu durum soru kökü içeren bir durumdur. Bunun yanında bu durumun çözümüne matematiksel işlemler ile ulaşmak mümkün değildir. “Öğrencilerin soruya cevabı ne olur?” şeklindeki sözel ifade öznel bir yargı oluşturduğundan bu yanıt *matematiksel olmayan problem* kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 2’de yer alan sınıflandırmalar doğrultusunda öğrencilerin verdikleri yanıtlardan matematiksel problem olanlar verilen duruma uygun değil ve verilen duruma uygun şeklinde iki ayrı kategoriye ayrılmıştır. Daha sonra bu kategoriler de özelleştirilerek imkânsız problem, eksik problem ve yeterli problem başlıkları altına ayrılmış olup Tablo 3’ te yer almaktadır.

Tablo 3

Ortaokul Öğrencilerinin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
<u>Verilen Duruma Uygun</u>		
İmkânsız Problem	64	6,96
Eksik Problem	154	16,74
Yeterli Problem	445	48,37
<u>Verilen Duruma Uygun Değil</u>		
İmkânsız Problem	9	0,98
Eksik Problem	21	2,28
Yeterli Problem	41	4,45
Toplam	734	79,78

Tablo 3’ te yer alan bilgiler incelendiğinde, öğrencilerin kurdukları geometri problemlerinin çoğunun verilen duruma uygun problem olduğu, az bir kısmının ise verilen durumu kullanmayarak oluşturulan problemler olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kurdukları problemlerden verilen duruma uygun olanlar ise imkânsız problem (%6,96), eksik problem (%16,74) ve yeterli problem (%48,37) olarak dağılım göstermektedir. Dolayısıyla alınan yanıtlardan yarıya yakınının verilen duruma uygun yeterli matematik problemi niteliğinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin oluşturdukları problemlerden verilen duruma uygun olmayanlar ise imkânsız problem (%0,98), eksik problem (%2,28) ve yeterli problem (%4,45) şeklinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu kategorilere ait açıklamalar ve öğrencilerin oluşturdukları bazı problem örnekleri aşağıda yer almaktadır:

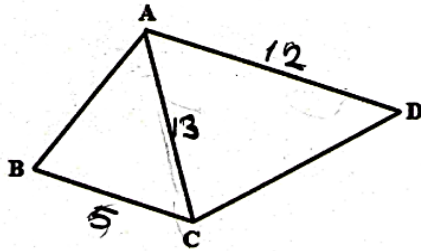
Verilen Duruma Uygun: Problem kurma durumunda yer alan ifadelerin tamamının kullanıldığı yanıtlar bu kategoride yer almaktadır.

Verilen Duruma Uygun Değil: Problem kurma durumunda yer alan ifadelerin kullanmadığı ya da istenilen kazanıma göre problem yazılmadığı yanıtlar bu kategoride yer almaktadır. Örneğin, Pisagor bağıntısı ile ilgili problem yazılmasını istediğimizde öğrencinin bir problem kurmasına rağmen kurduğu bu problemde veya çözümünde Pisagor bağıntısı yer almıyorsa bu yanıt verilen duruma uygun değil kategorisinde yer almaktadır.

İmkânsız Matematik Problemi: Öğrencilerin kurduğu problemde verilen bilgiler ile çözüme ulaşmanın mümkün olmadığı, bu bilgilere yeni bilgi eklenmesi halinde bile çözüme ulaşmanın mümkün olmayacağı problemler imkânsız matematik problemi kategorisinde değerlendirilmiştir. Örneğin, üçgenin iç açıları toplamı 220° verilmiş ise, dikdörtgen verilip açıları 100° olarak verilmiş ise öğrencinin problemi bu kategoride yer almaktadır.

Örnek 5

5)



ABC üçgeninde en büyük açı ($\widehat{ABC}$) dir.

ACD üçgeninde en küçük açı ($\widehat{ADC}$) dir.

$|AC| = 13$ m

Yukarıdaki verilere uygun problem yazınız.

Sümeysel bahçesinin kenarına domates fidanı ekmek istiyor. Bahçe kenarları verilen boğumun, $|AB|$ ve $|DC|$ kenarları uzunluklarının toplamı kaçtır?

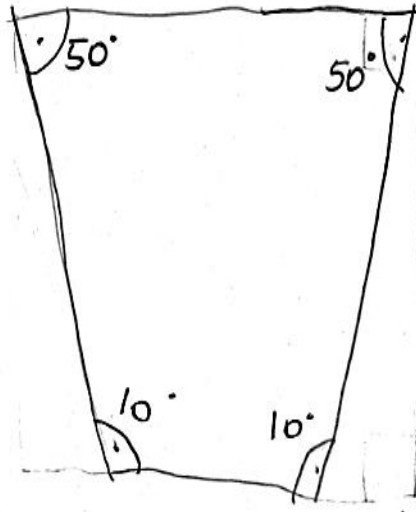
Şekil 7. Örnek 5 (verilen duruma uygun- imkânsız matematik problemi- 8. Sınıf Ö.122 kodlu öğrenci)

Örnek 5' te (Şekil 7) 8. sınıf Ö.122 kodlu öğrenci problem kurma durumunda verilen bilgileri kullanmış ve kenarların üzerine uzunluklarını verildiği gibi yazmıştır bu durum kurulan problemin verilen duruma uygun olarak oluşturulduğunu gösterir. Fakat öğrenci oluşturduğu problemde verdiği bilgide en küçük açıyı ($\widehat{ADC}$) olarak göstermesine rağmen AD kenarının uzunluğunu, AC kenarının uzunluğunu küçük vermiştir. Bu da yazılan problemde

matematiksel açıdan çelişki oluşturmuştur. Bu yüzden de oluşturulan bu problem *verilen duruma uygun imkânsız matematik problem* kategorisinde değerlendirilmiştir.

Örnek 6

3) Sonucu " 120 m^2 " olan iki farklı problem yazınız.



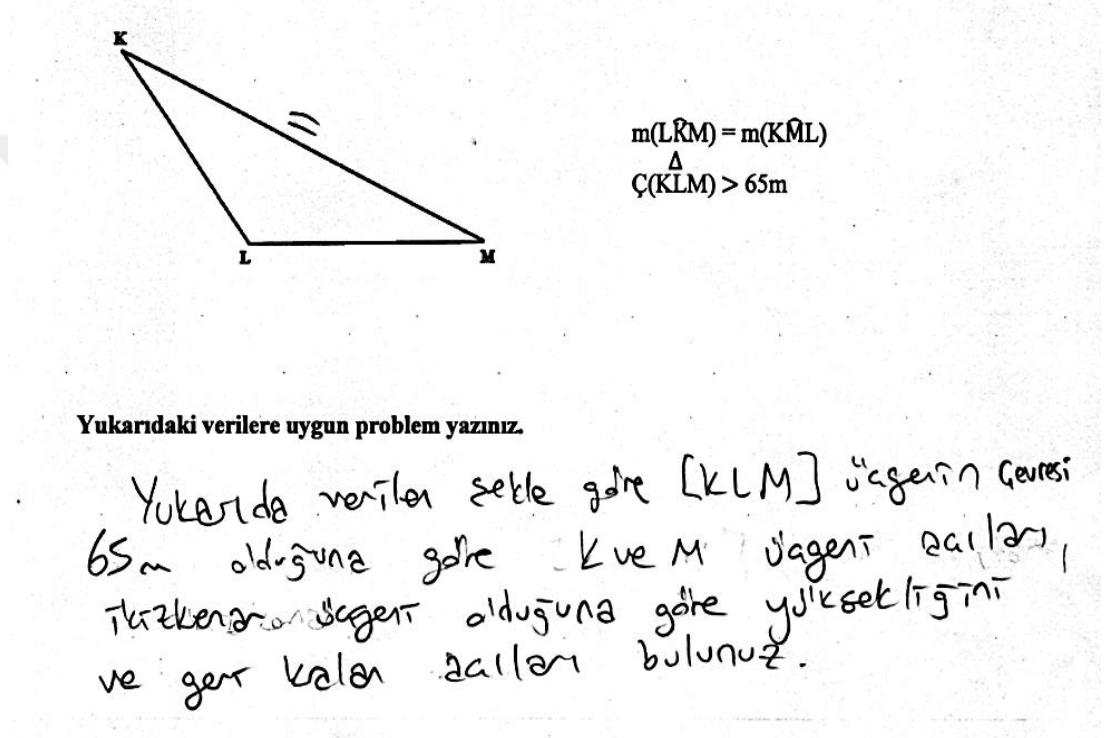
Bir adam arsa alacaktır.
Bu arsanın alanını hesaplamak ister.
2 yerinin 50° 2 yerinin 10° olduğunu görür. Arsanın alanı kaç m^2 'dir

Şekil 8. Örnek 6 (verilen duruma uygun değil- imkânsız matematik problemi- Ö.107 kodlu 7. Sınıf öğrenci)

Örnek 6' da (Şekil 8) 7. sınıf Ö.107 kodlu öğrenci problem kurma durumunda kendinden istendiği gibi (sonucu 120 m^2 olan) problem oluşturamamıştır. Bu durum öğrencinin bu problemi verilen duruma uygun olarak oluşturamadığını gösterir. Bunun yanında öğrencinin oluşturduğu problemdeki bilgilere göre dörtgenin içi açıları toplamı 120° denk gelmektedir. Bu da matematiksel açıdan imkânsız bir durum teşkil etmektedir. Bu yüzden de öğrencinin bu yanıtı *verilen duruma uygun değil- imkânsız matematik problemi* kategorisinde değerlendirilmiştir.

araziye dikilen ağaçların arazinin neresine dikildiğini (etrafı, bir kenarı, ortası vs.) açıklamamıştır. Bu nedenle de bu problemin çözümüne mevcut bilgilerle ulaşmak mümkün değildir. Problemde ağaçların arazide dikildiği yerin eklenmesi halinde problem çözülebilir problem olacağından öğrencinin yanıtı *verilen duruma uygun eksik matematik problemi* kategorisinde değerlendirilmiştir.

Örnek 8



Yukarıdaki verilere uygun problem yazınız.

Yukarıda verilen şekle göre [KLM] üçgenin çevresi 65m olduğuna göre K ve M köşelerindeki iç açıları ve kalan açıları bulunuz.

Şekil 10. Örnek 8 (verilen duruma uygun değil- eksik matematik problemi- 8. sınıf Ö.136 kodlu öğrenci)

Örnek 8’ de (Şekil 10) 8. sınıf Ö.136 kodlu öğrenci kendisine verilen problem kurma durumunda üçgensel bölgenin çevre uzunluğu 65 cm’ den büyük olarak verilmesine rağmen öğrenci kurduğu problemde üçgensel bölgenin çevre uzunluğunu 65 cm olarak ele almıştır. Bu da öğrencinin problemini problemin verilen duruma uygun olmayan bir şekilde oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrenci kurduğu problemde herhangi bir açıyı bilgi olarak vermemesine rağmen soru olarak açı sormuştur öğrencinin kurduğu bu problemin çözümünün yapılabilmesi için eksik bilgi olduğundan bu yanıt *verilen duruma uygun olmayan eksik matematik problemi* kategorisinde değerlendirilmiştir.

Yeterli Matematik Problemi: Öğrencilerin verdikleri yanıtlardan herhangi bir bilgi eklemeyen, bir düzeltme yapılmadan çözülebilen problemler bu kategoride yer almaktadır.

Örnek 9

4) Pisagor bağıntısına uygun günlük hayatla ilişkili bir problem yazınız.

Oğlu öldükten sonra meydana saat yaptırarak Murat Bey oğlunun ölüm tarihi olan 4 Nisan'ı saatte en büyük sayı olarak yapmıştır.

$$\triangle ABC \approx \triangle OPR$$

DEFC bir karedir.

$$|BC| = 12 \quad |AC| = 13 \text{ cm}$$

$$|PR| = 4 \text{ cm}$$

$$|OR| = 3 \text{ cm}$$

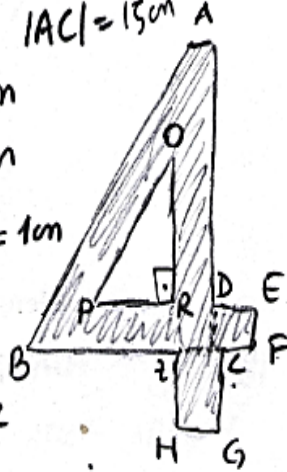
$$|EC| = |CF| = 1 \text{ cm}$$

$$|EH| = 2 \text{ cm}$$

Olduğuna göre

Totall alanın çevresi

kaçı cm'dir.



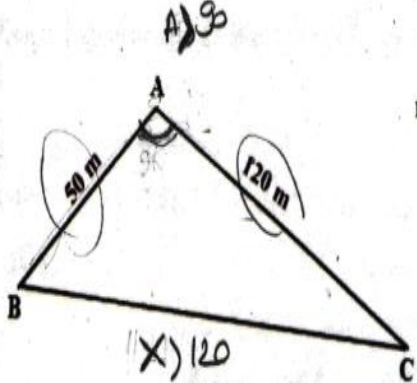
Kendri uzunlukları tam sayıdır.

Şekil 11. Örnek 9 (verilen duruma uygun - yeterli matematik problemi- 8. sınıf Ö.158 kodlu öğrenci)

Örnek 9' da (Şekil 11) 8. sınıf Ö.158 kodlu öğrenci problem kurma durumunda verildiği gibi Pisagor bağıntısına uygun matematik problemi oluşturmuştur. Bu nedenle öğrencinin yazdığı problem verilen duruma uygun olarak kabul edilmiştir. Ayrıca öğrencinin oluşturduğu problem mevcut bilgilerle çözülebilir bir problem olduğundan dolayı problem

yeterli bir matematik problemi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle de öğrencinin bu yanıtı verilen duruma uygun yeterli matematik problemi kategorisinde değerlendirilmiştir.

Örnek 10

3)  $m(\widehat{BAC}) > 90^\circ$, $|BA|=50m$ ve $|AC|=120m$.

Yukarıdaki verilere uygun matematik problemi yazınız.

Bir mimar herkesten değişik olsun diye caminin minaresinin uzunluklarını eşit yapmamıştır. Bir karanın 50m diğer karanın 120 m yapmıştır. Aygıtın gökyüzüne yatan olan köşenin açısının 90 dereceden büyük olmasını istemektedir. Mimarın hesaplamalarına göre A açısının karşısındaki kenar en büyük olacaktır. Yoksa tığa kapanmamaktadır ve minare olmaktadır. Buna göre minar A açısının karşısındaki kenar uzunluğunu en büyük kaç cm yapabilir? (tam sayı olarak)

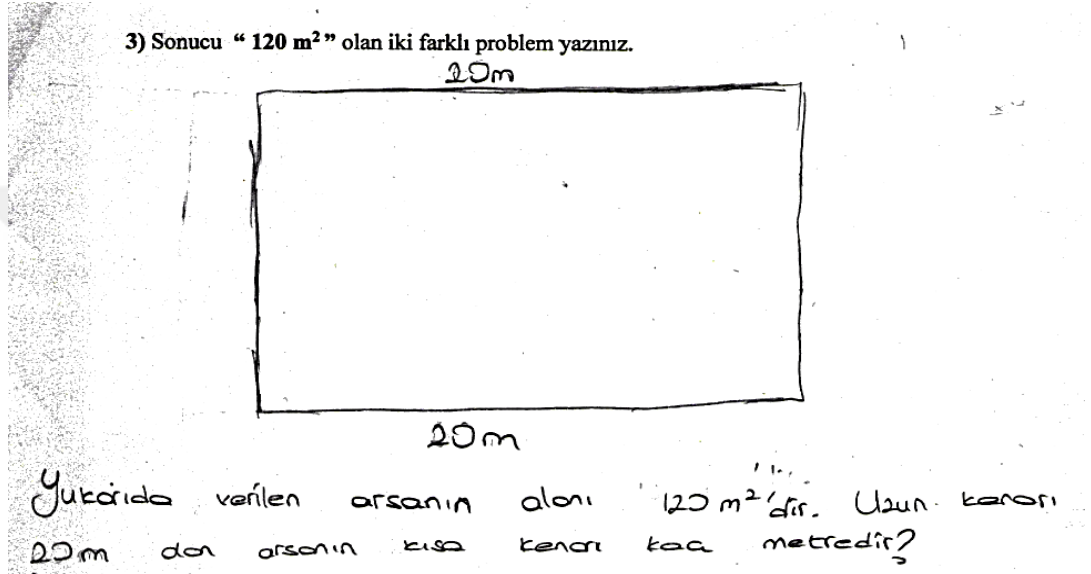
70 $\times$ 170
130 $\times$ 190
16300 cm

Şekil 12. Örnek 10 (verilen duruma uygun - yeterli matematik problemi- 8. sınıf Ö.159 kodlu öğrenci)

Örnek 10' da (Şekil 12) 8. sınıf Ö.159 kodlu öğrenci problem kurma durumunda verilen bilgilere uygun bir şekilde matematik problemi oluşturmuştur bu nedenle öğrencinin

cevabı verilen duruma uygun kategorisinde ele alınmıştır. Bunun yanında öğrencinin oluşturduğu problemin çözümüne mevcut verilerle ulaşılabileceğinden bu problem yeterli bir matematik problemi olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle de öğrencinin bu yanıtı *verilen duruma uygun yeterli matematik problemi* kategorisinde değerlendirilmiştir.

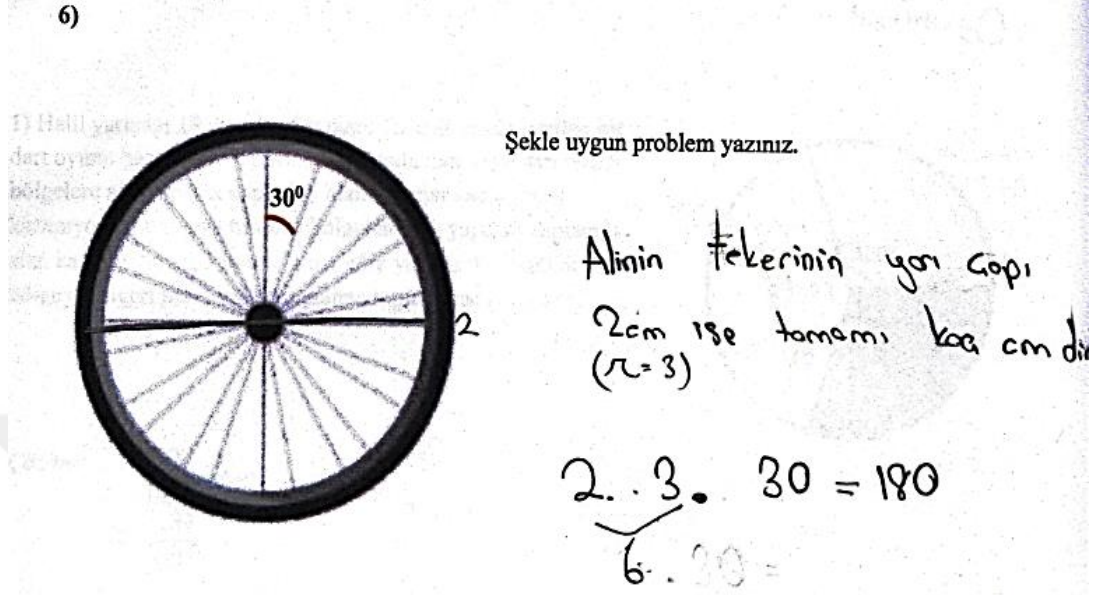
Örnek 11



Şekil 13. Örnek 11 (verilen duruma uygun değil- yeterli matematik problemi- 7. sınıf Ö.119 kodlu öğrenci)

Örnek 11' de (Şekil 13) 7. sınıf Ö.119 kodlu öğrenci problem kurma durumunda sonucu 120 m^2 olan bir problem yazılması istenmesine rağmen sonucu 120 m^2 olan bir problem yazamamıştır. Bundan dolayı öğrencinin yanıtı verilen duruma uygun değil kategorisinde ele alınmıştır. Ayrıca öğrencinin oluşturduğu problem verilen bilgilerle çözüme ulaşılması mümkün olan bir problem olduğundan yeterli bir matematik problemi olarak kategorilendirilmiştir. Bu nedenle de öğrencinin bu yanıtı *verilen duruma uygun olmayan yeterli matematik problemi* kategorisinde değerlendirilmiştir.

Örnek 12



Şekil 14. Örnek 12 (verilen duruma uygun değil-yeterli matematik problemi- 7. sınıf Ö.83 kodlu öğrenci)

Örnek 12' de (Şekil 14) 7. sınıf Ö.83 Kodlu öğrenciye şekilde 30° olan bir açı verilmesine rağmen öğrenci oluşturduğu problemde 30° bilgisini kullanmamıştır bu nedenle öğrencinin yanıtı verilen duruma uygun değil olarak ele alınmıştır. Ayrıca öğrencinin oluşturduğu problem verilen bilgilerle çözüme ulaşılması mümkün olan bir problem olduğundan yeterli bir matematik problemi olarak kategorilendirilmiştir. Bu nedenle de öğrencinin bu yanıtı *verilen duruma uygun olmayan yeterli matematik problemi* kategorisinde değerlendirilmiştir.

4.1.1. 5. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması

Araştırmanın katılımcılarından elde edilen veriler doğrultusunda 5. sınıf öğrencilerin problem kurma durumlarına verdikleri yanıtların sınıflandırılmasına ait bulgular Tablo 4’ te yer almaktadır.

Tablo 4

5.Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
Matematiksel Problem	195	81,25
Matematiksel Olmayan Problem	22	9,17
Problem Değil	12	5,00
Boş	11	4,58
Toplam	240	100

Tablo 4’ te verilen bilgiler incelendiğinde öğrencilerden elde edilen yanıtların büyük bir çoğunluğunun matematiksel problem, az bir kısmının ise matematiksel olmayan problem kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin verdikleri yanıtların az bir kısmının problem olmadığı (%5,00) ve bazılarının da boş (%4,58) olduğu görülmektedir.

Tablo 4’ te yer alan sınıflandırmalar incelendiğinde öğrencilerin verdikleri yanıtlardan matematiksel problem olanlar kendi içinde verilen duruma uygun değil ve verilen duruma uygun şeklinde iki ayrı kategoriye ayrılmıştır. Daha sonra bu kategoriler de özelleştirilerek imkânsız problem, eksik problem ve yeterli problem olarak sınıflandırılmış olup Tablo 5’ te yer almaktadır.

Tablo 5

5. Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
<u>Verilen Duruma Uygun</u>		
İmkânsız Problem	14	5,83
Eksik Problem	45	18,75
Yeterli Problem	111	46,25
<u>Verilen Duruma Uygun Değil</u>		
İmkânsız Problem	3	1,25
Eksik Problem	9	3,75
Yeterli Problem	13	5,42
Toplam	195	81,25

Tablo 5’ te yer alan bilgiler incelendiğinde, öğrencilerin kurdukları geometri problemlerinin büyük bir çoğunluğunun verilen duruma uygun problem olduğu, küçük bir kısmının ise verilen durumu kullanmayarak oluşturulan problem olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kurdukları problemlerden verilen duruma uygun olanlar ise imkânsız problem (%5,83), eksik problem (%18,75) ve yeterli problem (%46,25) olarak dağılım göstermektedir. Dolayısıyla alınan yanıtlardan yarıya yakınının verilen duruma uygun olan yeterli matematik problemi niteliğinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verilen problem durumuna uymayarak oluşturdukları problemlerin ise imkânsız problem (%1,25), eksik problem (%3,75) ve yeterli problem (%5,42) şeklinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

4.1.2. 6. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması

Araştırmanın katılımcılarından elde edilen veriler doğrultusunda 6. sınıf öğrencilerin problem kurma durumlarına verdikleri yanıtların sınıflandırılmasına ait bulgular Tablo 6’ da yer almaktadır.

Tablo 6

6.Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
Matematiksel Problem	160	72,73
Matematiksel Olmayan Problem	37	16,82
Problem Değil	12	5,45
Boş	11	5,00
Toplam	220	100

Tablo 6 ’da verilen bilgiler incelendiğinde öğrencilerden elde edilen yanıtların büyük bir çoğunluğunun matematiksel problem, %16,82’lik kısmının ise matematiksel olmayan problem kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin verdikleri yanıtların az bir kısmının problem olmadığı (%5,45) ve bazılarının da boş (%5,00) olduğu görülmektedir.

Tablo 6’ da yer alan sınıflandırmalar incelendiğinde öğrencilerin verdikleri yanıtlardan matematiksel problem olanlar kendi içinde verilen duruma uygun değil ve verilen duruma uygun şeklinde iki ayrı kategoriye ayrılmıştır. Daha sonra bu kategoriler de özelleştirilerek imkânsız problem, eksik problem ve yeterli problem olarak sınıflandırılmış olup Tablo 7’ de yer almaktadır.

Tablo 7

6.Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
<u>Verilen Duruma Uygun</u>		
İmkânsız Problem	19	8,64
Eksik Problem	30	13,64
Yeterli Problem	100	45,45
<u>Verilen Duruma Uygun Değil</u>		
İmkânsız Problem	4	1,82
Eksik Problem	2	0,91
Yeterli Problem	5	2,27
Toplam	160	72,73

Tablo 7’ de yer alan bilgiler incelendiğinde, öğrencilerin kurdukları geometri problemlerinin büyük bir çoğunluğunun verilen duruma uygun problem olduğu, az bir kısmının ise verilen durumu kullanmayarak oluşturulan problemler olduğu görülmüştür. Öğrencilerin kurdukları problemlerden verilen duruma uygun olanlar ise imkânsız problem (%8,64), eksik problem (%13,64) ve yeterli problem (%45,45) olarak dağılım göstermektedir. Dolayısıyla alınan yanıtlardan %45,45’lik kısmının verilen duruma uygun olan yeterli matematik problemi niteliğinde olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin verilen problem durumuna uymayarak oluşturdukları problemlerin ise çok az olduğu ve imkânsız problem (%1,82), eksik problem (%0,91), yeterli problem (%2,27) şeklinde dağılım gösterdiği anlaşılmıştır.

4.1.3. 7. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması

Araştırmanın katılımcılarından elde edilen veriler doğrultusunda 7. sınıf öğrencilerin problem kurma durumlarına verdikleri yanıtların sınıflandırılmasına ait bulgular Tablo 8’ de yer almaktadır.

Tablo 8

7.Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
Matematiksel Problem	192	80,00
Matematiksel Olmayan Problem	43	17,92
Problem Değil	3	1,25
Boş	2	0,83
Toplam	240	100

Tablo 8’ de verilen bilgiler incelendiğinde öğrencilerden elde edilen yanıtların büyük bir çoğunluğunun matematiksel problem, %17,92’lik kısmının ise matematiksel olmayan problem kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin verdikleri yanıtların çok küçük bir kısmının problem olmadığı veya boş olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8’ de yer alan sınıflandırmalar incelendiğinde öğrencilerin verdikleri yanıtlardan matematiksel problem olanlar kendi içinde verilen duruma uygun değil ve verilen duruma uygun şeklinde iki ayrı kategoriye ayrılmıştır. Daha sonra bu kategoriler de özelleştirilerek imkânsız problem, eksik problem ve yeterli problem olarak sınıflandırılmış olup Tablo 9’ da yer almaktadır.

Tablo 9

7.Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
<u>Verilen Duruma Uygun</u>		
İmkânsız Problem	16	6,67
Eksik Problem	39	16,25
Yeterli Problem	116	48,33
<u>Verilen Duruma Uygun Değil</u>		
İmkânsız Problem	1	0,42
Eksik Problem	5	2,08
Yeterli Problem	15	6,25
Toplam	192	80,00

Tablo 9’ da yer alan veriler incelendiğinde, öğrencilerin kurdukları geometri problemlerinin büyük bir çoğunluğunun verilen duruma uygun problem olduğu, az bir kısmının ise verilen durumu kullanmayarak oluşturulan problemler olduğu görülmüştür. Öğrencilerin kurdukları problemlerden verilen duruma uygun olanlar ise imkânsız problem (%6,67), eksik problem (%16,25) ve yeterli problem (%48,33) olarak dağılım göstermektedir. Dolayısıyla alınan yanıtlardan yarının yakınının verilen duruma uygun olan yeterli matematik problemi niteliğinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verilen duruma uymayarak oluşturdukları problemlerin ise imkânsız problem (%0,42), eksik problem (%2,08) ve yeterli problem (%6,25) şeklinde dağılım gösterdiği anlaşılmıştır.

4.1.4. 8. Sınıf Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Sınıflandırılması

Araştırmanın katılımcılarından elde edilen veriler doğrultusunda 8. sınıf öğrencilerin problem kurma durumlarına verdikleri yanıtların sınıflandırılmasına ait bulgular Tablo 10' da yer almaktadır.

Tablo 10

8. Sınıf Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
Matematiksel Problem	187	85,00
Matematiksel Olmayan Problem	19	8,64
Problem Değil	7	3,18
Boş	7	3,18
Toplam	220	100

Tablo 10 'da verilen bilgiler incelendiğinde öğrencilerden elde edilen yanıtların %85,00'ünün matematiksel problem, %8,64'ünün ise matematiksel olmayan problem kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Bu durum yazılan problemlerden matematiksel olanların daha çok olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin oluşturdukları durumların çok az bir kısmının problem olmadığı veya boş olduğu görülmektedir.

Tablo 10' da yer alan sınıflandırmalar incelendiğinde öğrencilerin verdikleri yanıtlardan matematiksel problem olanlar kendi içinde verilen duruma uygun değil ve verilen duruma uygun şeklinde iki ayrı kategoriye ayrılmıştır. Daha sonra bu kategoriler de özelleştirilerek imkânsız problem, eksik problem ve yeterli problem olarak sınıflandırılmış olup Tablo 11' de yer almaktadır.

Tablo 11

8. Sınıf Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflandırma Yüzdeleri

Türü	Frekans (f)	%
<u>Verilen Duruma Uygun</u>		
İmkânsız Problem	15	6,82
Eksik Problem	40	18,18
Yeterli Problem	118	53,64
<u>Verilen Duruma Uygun Değil</u>		
İmkânsız Problem	1	0,45
Eksik Problem	5	2,27
Yeterli Problem	8	3,64
Toplam	187	85,00

Tablo 11’ de yer alan bilgiler incelendiğinde, öğrencilerin kurdukları geometri problemlerinin büyük bir çoğunluğunun verilen duruma uygun problem olduğu, az bir kısmının ise verilen durumu kullanmayarak oluşturulan problemler olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kurdukları problemlerden verilen duruma uygun olanlar ise imkânsız problem (%6,82), eksik problem (%18,18) ve yeterli problem (%53,64) olarak dağılım göstermektedir. Dolayısıyla alınan yanıtlardan yarısından fazlasının matematiksel, verilen duruma uygun ve yeterli problem niteliğinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verilen duruma uymayarak oluşturdukları problemlerin ise imkânsız problem (%0,45), eksik problem (%2,27) ve yeterli problem (%3,64) şeklinde dağılım gösterdikleri anlaşılmıştır.

4.1.5. Ortaokul Öğrencilerinin Kurdukları Geometri Problemlerinin Sınıflara Göre Dağılımı

Araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen bilgilerin analizi doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin yanıtlarının sınıflandırma yüzdelerine ait dağılım Tablo 12 ve Tablo 13’ te yer almaktadır

Tablo 12

Ortaokul Öğrencilerinin Yanıtlarının Sınıflandırma Yüzdelerinin Sınıflara Göre Dağılımı

Türü	5.Sınıf		6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	Frekans (f)	%	Frekans (f)	%	Frekans (f)	%	Frekans (f)	%
Matematiksel Problem	195	81,25	160	72,73	192	80,00	187	85,00
Matematiksel Olmayan Problem	22	9,17	7	16,82	43	17,92	19	8,64
Problem Değil	12	5,00	12	5,45	3	1,25	7	3,18
Boş	11	4,58	11	5,00	2	0,83	7	3,18
Toplam	240	100	220	100	240	100	220	100

Araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen bilgiler analiz edildiğinde ortaokulda öğrenim gören öğrencilerden en fazla yüzdeyle matematiksel problem oluşturanlar 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler iken en az yüzdeyle matematiksel problem oluşturanlar 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerden en fazla yüzdeyle matematiksel olmayan problem oluşturanlar 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler iken en az yüzdeyle matematiksel olmayan problem kuranlar 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerdir. Bu da araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerin problem kurma etkinliğinde diğer sınıf düzeylerine göre matematiksel problem kurma yüzdelerinin daha yüksek olduğunu ve matematiksel olmayan problem kurma yüzdelerinin diğer sınıf düzeylerine göre daha düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 13

Ortaokul Öğrencilerinin Kurdukları Matematiksel Problemlerin Sınıflara Göre Dağılımı

Türü	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf	
	Frekans (f)	%	Frekans (f)	%	Frekans (f)	%	Frekans (f)	%
<u>Verilen Duruma Uygun</u>								
İmkânsız Problem	14	5,83	19	8,64	16	6,67	15	6,82
Eksik Problem	45	18,75	30	13,64	39	16,25	40	18,18
Yeterli Problem	111	46,25	100	45,45	116	48,33	118	53,64
<u>Verilen Duruma Uygun Değil</u>								
İmkânsız Problem	3	1,25	4	1,82	1	0,42	1	0,45
Eksik Problem	9	3,75	2	0,91	5	2,08	5	2,27
Yeterli Problem	13	5,42	5	2,27	15	6,25	8	3,64
Toplam	195	81,25	160	72,73	192	80,00	187	85,00

Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen bu araştırmaya katılan öğrencilerden en az yüzdeyle verilen duruma uygun problem kuran öğrenciler 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler (%67,73) iken en fazla yüzdeyle verilen duruma uygun problem yazan öğrenciler 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler (%78,64) olmuştur. Ayrıca en az yüzdeyle verilen durumu uygun olmayan problem yazan öğrenciler 6. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler (%5) iken en fazla yüzdeyle verilen duruma uygun olmayan problem yazan öğrenciler 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerdir (%10,42). Ayrıca en fazla yüzdeyle 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler (%53,64) iken en az yüzdeyle verilen duruma uygun bir şekilde yeterli matematik problemi kuran öğrenciler 6. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler (%45,45) olmuştur.

4.2. Problem Kurma Stratejileri

Öğrencilerin problem kurarken “problemi nasıl yazacağım?” şeklinde düşünürken aslında problem kurarken kullanacağı stratejiyi belirlemeye çalıştığı anlaşılmıştır. Problem kurma etkinliklerinde yer alan problem kurma durumlarına göre öğrencilerin problem kurma stratejilerinin de farklılık gösterdiği öğrencilerin problem kurma etkinliklerindeki yanıtlar ve öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin bir problemi kurarken birden fazla problem kurma stratejisini kullanılabileceği gibi bir problem kurma stratejisini birden çok problem kurma durumunda kullanabildiği de görülmüştür.

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin problem kurarken on üç farklı problem kurma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Bu stratejiler:

- *Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi,*
- *Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi,*
- *Duygusal Yaklaşım Stratejisi,*
- *Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi,*
- *İşlemi Kolaylama Stratejisi,*
- *Rastgele-Düzeltilme Stratejisi,*
- *Geriye Doğru Düzeltilme Stratejisi,*
- *Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi,*
- *Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi,*
- *Görsel Çıkarım Stratejisi,*
- *Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi,*
- *Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi,*
- *Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisidir.*

Öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejilere ait dağılım Tablo 14’ te yer almaktadır. Bu stratejilere ait açıklamalar, stratejileri kullanan öğrencilerden bazılarının ait görüşme kayıtları ve kurulan problemler örnekleri aşağıda yer almaktadır.

Tablo 14

Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma Stratejileri

Sıra	Stratejiler	Katılımcılar
1	Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₂ , Ö ₂₆ , Ö ₃₀ , Ö ₆₉ , Ö ₇₅ , Ö ₇₆ , Ö ₉₀ , Ö ₁₀₄ , Ö ₁₀₄ , Ö ₁₁₀ , Ö ₁₁₅ , Ö ₁₁₆ , Ö ₁₁₉ , Ö ₁₂₈ , Ö ₁₃₉ , Ö ₁₅₆
2	Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi	Ö ₃ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₃₀ , Ö ₃₂ , Ö ₃₃ , Ö ₄₃ , Ö ₄₄ , Ö ₄₅ , Ö ₄₈ , Ö ₄₉ , Ö ₅₀ , Ö ₅₂ , Ö ₅₅ , Ö ₆₀ , Ö ₆₉ , Ö ₇₅ , Ö ₈₈ , Ö ₉₀ , Ö ₉₃ , Ö ₉₄ , Ö ₉₈ , Ö ₁₀₀ , Ö ₁₀₃ , Ö ₁₀₇ , Ö ₁₀₉ , Ö ₁₁₀ , Ö ₁₁₁ , Ö ₁₁₃ , Ö ₁₁₅ , Ö ₁₁₆ , Ö ₁₁₈ , Ö ₁₁₉ , Ö ₁₂₄ , Ö ₁₂₉ , Ö ₁₃₀ , Ö ₁₃₂ , Ö ₁₃₃ , Ö ₁₃₄ , Ö ₁₃₅ , Ö ₁₃₉ , Ö ₁₄₀ , Ö ₁₄₅ , Ö ₁₄₇ , Ö ₁₄₈ , Ö ₁₄₉ , Ö ₁₅₁ , Ö ₁₅₅ , Ö ₁₅₆
3	Duygusal Yaklaşım Stratejisi	Ö ₈ , Ö ₃₂ , Ö ₄₃ , Ö ₇₈ , Ö ₁₃₂ , Ö ₁₃₅ , Ö ₁₄₇
4	Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₂ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₃₀ , Ö ₄₄ , Ö ₄₅ , Ö ₄₈ , Ö ₄₉ , Ö ₅₀ , Ö ₅₂ , Ö ₅₅ , Ö ₆₀ , Ö ₆₉ , Ö ₇₆ , Ö ₇₈ , Ö ₈₅ , Ö ₈₈ , Ö ₉₀ , Ö ₉₄ , Ö ₉₈ , Ö ₁₀₀ , Ö ₁₀₃ , Ö ₁₀₄ , Ö ₁₀₇ , Ö ₁₀₉ , Ö ₁₁₀ , Ö ₁₁₁ , Ö ₁₁₃ , Ö ₁₁₅ , Ö ₁₁₈ , Ö ₁₁₉ , Ö ₁₂₄ , Ö ₁₂₈ , Ö ₁₂₉ , Ö ₁₃₀ , Ö ₁₃₃ , Ö ₁₃₅ , Ö ₁₃₆ , Ö ₁₃₉ , Ö ₁₄₀ , Ö ₁₄₅ , Ö ₁₄₇ , Ö ₁₄₈ , Ö ₁₅₁ , Ö ₁₅₆
5	İşlemi Kolaylama Stratejisi	Ö ₁₂ , Ö ₄₈ , Ö ₅₀ , Ö ₇₈ , Ö ₈₈ , Ö ₁₀₄ , Ö ₁₀₉ , Ö ₁₁₀ , Ö ₁₁₁ , Ö ₁₁₅ , Ö ₁₂₈ , Ö ₁₃₀ , Ö ₁₃₉ , Ö ₁₄₀ , Ö ₁₄₇ , Ö ₁₅₁ , Ö ₁₅₃
6	Rastgele-Düzeltilme Stratejisi	Ö ₂₅ , Ö ₃₃ , Ö ₄₄ , Ö ₅₂ , Ö ₁₀₉ , Ö ₁₁₆ , Ö ₁₁₉ , Ö ₁₂₅ , Ö ₁₃₆ , Ö ₁₅₆
7	Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi	Ö ₈ , Ö ₅₀ , Ö ₅₂ , Ö ₅₂ , Ö ₇₅ , Ö ₁₃₅
8	Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi	Ö ₁₃ , Ö ₁₉ , Ö ₂₃ , Ö ₂₅ , Ö ₂₇ , Ö ₂₉ , Ö ₃₃ , Ö ₃₄ , Ö ₃₇ , Ö ₄₁ , Ö ₄₂ , Ö ₆₅ , Ö ₇₆ , Ö ₈₁ , Ö ₈₂ , Ö ₈₇ , Ö ₈₈ , Ö ₈₉ , Ö ₉₃ , Ö ₉₈ , Ö ₉₉ , Ö ₁₀₁ , Ö ₁₀₂ , Ö ₁₀₇ , Ö ₁₀₉ , Ö ₁₁₆ , Ö ₁₁₇ , Ö ₁₂₇ , Ö ₁₂₉ , Ö ₁₃₀ , Ö ₁₃₅ , Ö ₁₄₀ , Ö ₁₄₁ , Ö ₁₄₃ , Ö ₁₄₅
9	Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi	Ö ₃₀ , Ö ₃₃ , Ö ₁₁₀ , Ö ₁₁₁ , Ö ₁₁₆ , Ö ₁₂₉ , Ö ₁₃₄
10	Görsel Çıkarım Stratejisi	Ö ₃ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉ , Ö ₃₀ , Ö ₃₃ , Ö ₃₄ , Ö ₄₃ , Ö ₁₀₈ , Ö ₁₃₄ , Ö ₁₅₆
11	Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi	Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₃₀ , Ö ₄₁ , Ö ₄₂ , Ö ₄₃ , Ö ₄₄ , Ö ₄₅ , Ö ₄₈ , Ö ₅₂ , Ö ₅₅ , Ö ₆₀ , Ö ₉₃ , Ö ₉₆ , Ö ₉₉ , Ö ₁₀₀ , Ö ₁₀₃ , Ö ₁₀₄ , Ö ₁₀₇ , Ö ₁₀₉ , Ö ₁₁₀ , Ö ₁₁₁ , Ö ₁₁₃ , Ö ₁₁₄ , Ö ₁₁₅ , Ö ₁₁₆ , Ö ₁₁₈ , Ö ₁₁₉ , Ö ₁₂₁ , Ö ₁₂₄ , Ö ₁₂₈ , Ö ₁₂₉ , Ö ₁₃₃ , Ö ₁₃₅ , Ö ₁₃₉ , Ö ₁₄₂ , Ö ₁₄₅ , Ö ₁₄₇ , Ö ₁₄₈ , Ö ₁₄₉ , Ö ₁₅₁ , Ö ₁₅₅ , Ö ₁₅₆
12	Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi	Ö ₄₈ , Ö ₄₉ , Ö ₅₅ , Ö ₈₅ , Ö ₉₀ , Ö ₉₁ , Ö ₉₄ , Ö ₉₇ , Ö ₁₁₁ , Ö ₁₁₇ , Ö ₁₂₅ , Ö ₁₂₆ , Ö ₁₃₀ , Ö ₁₅₃ , Ö ₁₅₇ , Ö ₁₅₉
13	Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi	Ö ₇₅ , Ö ₁₁₆ , Ö ₁₃₂ , Ö ₁₃₃ , Ö ₁₃₅ , Ö ₁₄₇ , Ö ₁₅₆

4.2.1. Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi

Problem kurarken karşılaşılan stratejilerinden biri olan (Kılıç, 2013) problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme stratejisinde problemi kuran kişi problemi çözecek kişinin problemle karşılaştığında neler yapacağını, hangi işlem basamaklarını uygulayacağını tahmin eder ve buna istinaden problemini oluşturur. Problemi kuran kişi bu stratejiyi problemi çözecek kişinin işini kolaylaştırmaya veya zorlaştırmaya yönelik kullanabilir. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

- **“A: Problemi yazmaya nereden başladın?”**

Ö₂₆: Bu problemi kurduğumda karşımdaki kişi bunu anlayabilir mi diye düşünüyorum daha sonra bu soruyu ben yazmamış da başkası yazmış ve ben çözüyormuşum gibi düşünüyorum.”

- **“A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?”**

Ö₆₉: Evet, çözmeye çalıştım sayıları verirken de çözülebilen sayılardan vermeye çalıştım problemi tamamen yazdıktan sonra da sanki başkasının yazdığı bir problemmiş gibi önüme koyarak çözmeye çalıştım.”

- **“A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?”**

Ö₁₁₅: Sayılar geçiyor mesela kaç metre, sonra çözülürken hangi işlemler kullanılacak. Çözülüp çözülmediğini deniyorum yani.”

4.2.2. Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi

Günlük Yaşama Uyarlama (Kılıç, 2013) stratejisi problemi kuran kişinin verilen matematiksel bilgiyi günlük yaşamında karşılaştığı veya karşılaşılabileceği bir olayla ilişkilendirerek problem oluşturduğu durumlara denir. Problemi kuran kişi bu stratejiyi kullanırken verilen matematiksel ifadenin günlük hayattaki karşılığını bulmaya çalışır ve

bulduktan sonra günlük hayat durumuyla matematiksel durumunu ilişkilendirerek problemini oluşturur. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

- **“A: Problemden kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?”**

Ö₃₂: Kendi yaşantımdan bir şeyler yazdım mesela tiyatro merkezlerini sevdiğim için tiyatro merkezi dedim, bir soruda çiftçi dedim çünkü biz ailece çiftçiyiz, Siyavuşpaşa İlköğretim okulu yazdım o okul okuduğum ilkokulun adı.”

- **“A: Problemden geçen matematiksel ifadeler (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?”**

Ö₄₄: Günlük hayatta olabilecek değerler veriyorum mesela buzdolabı resmi vardı buna uygun problem yazın demişti ben buzdolabının bir kenarına 10 cm diyemem öyle gerçekçi olmaz.”

- **“A: Problem oluştururken aklına gelen ilk şey ne oldu?”**

Ö₉₈: Senaryo geliyor. Günlük yaşantımdan geliyor aklıma mesela yaşadığım sorunlar, izlediğim yollar bunlar benim kafamda senaryo oluşturmama yardım etti. Mesela altıgen sorusu vardı o soruda gerçek hayat aklıma geldi benim evde karınca çiftliğim var karınca yakalıyorum kendisi yumurtluyor oradan aklıma geldi oradan da arılara geçtim arılarda da kraliçe arı olduğunu biliyorum bunları kullanarak senaryomu oluşturdum.”

- **“A: Problemden kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?”**

Ö₁₃₃: Günlük hayatta evde okulda yolda gördüğüm şeylere benzeterek yapmaya çalıştım. Mesela üçgen görsem yolda gördüğüm üçgen arsaya benzetirim. Zaten hayatta öyle değil midir? Günlük hayatta karşılaştıkların bilinçaltına işler ve gece rüyanda görürsün.”

4.2.3. Duygusal Yaklaşım Stratejisi

Duygusal Yaklaşım (Kılıç, 2013) stratejisinde problemi oluşturan kişi kendi duygusal durumuna göre probleme yön verir. Bu yön verme kimi zaman kendi kişisel özelliklerini probleme yansıtma (ör: dikkat eksikliğim var o yüzden problemi kurarken direk dikkat üzerine odaklandım), kimi zaman da problemde kendince özel sayılar ve/veya özel isimler (sevdiği sayılar, doğduğu yıl, kardeşinin adı, en sevdiği arkadaşının adı) kullanma olabilir. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

- ***“A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?”***

Ö₄₃: Sayılar, olaydaki insanları ve onların isimlerini düşündüm çünkü mesela bir problemde benim adım yazma bu benim hoşuma gider bu yüzden yazdığım problemlerde arkadaşlarımın adını kullandım.”

- ***“A: Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?”***

Ö₁₄₇: Merakımla ilgili problem yazdım mesela arabalara merakım var üçgen şeklimdeki araba pisti dedim.”

4.2.4. Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi

Bu strateji Daha Önce Çözdüğü Problemden Yararlanma (Kılıç, 2013) stratejisine ek olarak öğrencinin daha önce çözme bile karşılaştığı problemlerden etkilenecek problem kurmasını da içermektedir. Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisinde problemi kuran kişi problemini daha önce test kitaplarından, işlediği derslerden veya izlediği videolardan çözdüğü problemlere veya çözme bile karşılaştığı problemlere benzetmeye çalışarak oluşturmaya çalışır. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

- ***“A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?”***

Ö₅₀: Derste gördüğüm problemler, test kitaplarında gördüğüm problemler aklıma geldi. Aslında ben kısa kısa problemler kurdum çünkü test kitabımda problemler kısa ben de onlara benzettim.”

- ***“A: Herhangi bir durum problem yazmanı olumlu veya olumsuz yönde etkiledi mi?”***

Ö₇₈: Daha önce çözdüğüm sorular, daha önce karşılaştığım problemler işimi kolaylaştırdı yazdığım problemlerden bazılarını ona benzetmeye çalıştım.”

- ***“A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?”***

Ö₁₁₅: Yaanii! Testte çözdüğüm problemlere benzer şeyler yazmaya çalıştım. Gizem Hocanın (matematik öğretmeni) derste çözdüklerine benzetmeye çalıştım.”

- ***“A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?”***

Ö₁₃₅: Derslerde dinlediğim şekilde bana öznel bir şekilde yani bana nasıl öğretiliyse o şekilde derste çözdüğümüz sorulardan, derste birçok çeşit problem ile karşılaştığım için bu problemleri de o problem türlerine benzetmeye çalıştım.”

4.2.5. İşlemi Kolaylama Stratejisi

Öğrencilerin bir kısmı problemi kurarken aynı zamanda kurduğu problemin çözümünü de düşünmektedir. Bu öğrencilerin sayı seçimlerinde problemin çözümünü düşündükleri ve onları zorlamayacak işlemleri kullanarak problemlerini hazırladıkları tespit edilmiştir (Ekici, 2016). İşlemi kolaylama stratejisini kullanan kişi sayıların birbirine tam bölünmesini, birbiriyle kolay çarpılmasını ve/veya kolay toplanıp çıkarılmasını düşünerek problemde verilen matematiksel ifadelerle karar verir. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

- ***“A: Problemde geçen matematiksel ifadelerle (sayılara, harfli ifadelerle vs.) nasıl karar verdin?”***

“Ö₄₈: Sonuçlarına bakarak karar veriyorum. Sayıların birbirine kolay bölünür, çarpılır, toplanır olmasına göre sayılara karar veriyorum.”

“Ö₅₀: Basit sayılar, küçük sayılar vermeye çalıştım çünkü sayıları böyle seçmesem işlemler karıştırdı.”

“Ö₇₈: Küçük de değil büyük de değil olmasına karar veriyorum sayıların birbirine ilişkili olmasına dikkat ediyorum. Birbirinin katı olmasına dikkat ediyorum.”

“Ö₁₀₄: Tam sayıları seçmeye çalıştım çünkü küsuratlı sayılar sevmiyorum biraz zor oluyor. Genellikle sonuç tam çıksın diye uğraştım. İkinci soruda mesela 32cm diyecektim ama sonuç tam çıkmıyor diye 36 diye değiştirdim.”

4.2.6. Rastgele-Düzeltilme Stratejisi

Bazı öğrenciler problem kurarken aklına ilk gelen sayıları ve kurguyu yazarak problemini oluşturmuştur. Problemi tamamen oluşturduktan sonra problemini inceleyerek gerekli düzenlemeleri yapmış ve problem kurmayı tamamlamıştır (Ekici, 2016). Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

- ***“A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadelere vs.) nasıl karar verdin?”***

Ö₂₅: Rastgele verdim sayıları aklıma gelenleri yazdım.

A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?

Ö₂₅: Çözülüyor. En son bittikten sonra çözmeye çalıştım.

A: En son problemi çözmeye çalışırken çözülmediğini görürsen ne yaparsın?

Ö₂₅: Sayıları değiştiririm.

A: Sayıları değiştirdikten sonra senaryoyu da değiştirir misin?

Ö₂₅: Hayır. Sayıları değiştirip tekrar çözmeye çalışırım.”

- **“A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?”**

Ö₁₅₆: Problemden probleme değişti ama genellikle aklıma gelen şeyle problemi yazmaya direk başladım sonra sayılarla kurguyla rastgele devam ettim en son da çözdüm.

A: Çözülmezse ne yapacaktın?

Ö₁₅₆: Sayıları değiştirecektim. Bazı sorularda problem kolay oldu diye başa dönüp hikâyeyi de değiştirdim.”

4.2.7. Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi

Öğrencilerin bazıları da problem kurmaya aklına ilk gelenleri yazarak başlamıştır. Bunun için özel bir çaba sarf etmemiş ve problemlerini yazdıkları cümlelere göre şekillendirdikleri anlaşılmıştır. Öğrenci her yeni cümle yazdığında geriye dönmüş problemini okumuş ve düzeltmesi gereken yerleri düzeltip yazmaya devam etmiştir (Ekici, 2016). Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

- **“A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?”**

Ö₈: İlk başlarda hikâyeye karar veriyorum, hikâyeye bakıyorum mantıklı geliyorsa sayıları yazıyorum sonra hikâye ve sayıları birlikte okuyorum kontrol ediyorum o da mantıklı geliyorsa problemime devam ediyorum bir şey ekledikçe problemime dönüp tamamını okuyorum oluyorsa karışmıyorum olmuyorsa değiştiriyorum böyle böyle devam ediyorum.”

- **“A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?”**

Ö₁₃₅: Oluşturduğum problemler çözülebiliyor problemleri yazmaya başladıktan sonra önce çözmeye çalıştım eğer ki problem çözülüyorsa problemi yazmaya devam ettim. Problem çözülmiyorsa problemdeki sayıları değiştirip problemi yeniden yazdım en sonunda da sağlama amaçlı problemleri bir daha çözdüm.”

- **“A: Herhangi bir durum problem yazmanı olumlu veya olumsuz yönde etkiledi mi?”**

“Ö₃₀: Görsel olarak bir şeyi görmem beni olumlu yönde etkiledi öğretmen masasını görüp masa yazdım mesela. Bir de dolabı gördüm lambayı gördüm onları da problemlerime koydum.”

“Ö₁₁₁: Okulda olup nesneleri görmem olumlu etkiledi. Bazı problemlerimde bu nesneleri kullandım”

- **“A: Problemi yazmaya nereden başladın?”**

Ö₁₃₄: O an sınıfta olduğumuz için çevreyi izledim aklıma gelen şey onla ilgili bir şey oldu ve yazdım. Mesela üçgen şeklinde olan bir oda diye başladım sınıf da bir oda gibi.”

4.2.10. Görsel Çıkarım Stratejisi

Problem kurarken bazı öğrencilerin verilen bilgide yer alan görsel ifadeye göre belirli çıkarımlarda bulundukları ve bu çıkarımlarını temel alarak problemlerini oluşturdukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu çıkarımları verilen bilgilere göre değil sadece verilen ifadenin görselliğine dayanmaktadır. Örneğin; kenar uzunluklarının eşit olduğu bilgisi olmayan bir dörtgenin görselliğine dayanarak kare diyebilmekte, verilen çokgenin görselliğine dayanarak kenar uzunluklarına diğerlerine göre daha büyük veya küçük değerler verebilmektedir. Ayrıca öğrencilerin ölçüsü verilmeyen bir açının da sadece görselliğine dayanarak dik olduğuna veya diğer açılara göre büyük-küçük olduğuna karar verdikleri görülmüştür. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar ve kurduğu problem örneği aşağıdaki gibidir.

- **“A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadelere vs.) nasıl karar verdin?”**

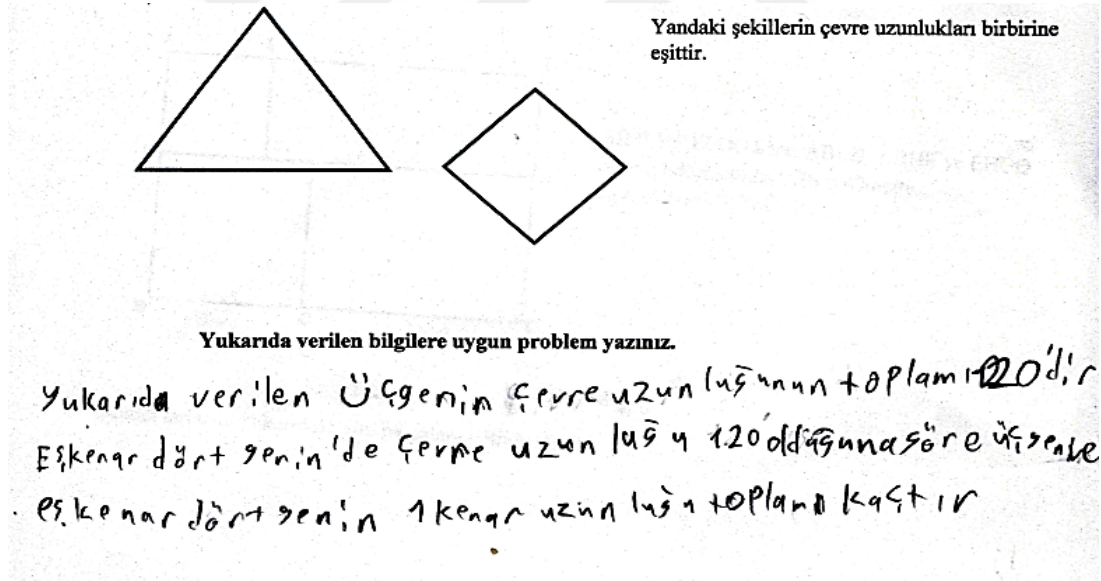
Ö₄₃: Uzunlukları zaten gözükiyor şekilden belli oluyor birbirinden farklı boyutları var ben de bu yüzden farklı farklı boyutlar veriyorum. Bunları da büyükten küçüğe doğru yazıyorum.

A: Görselliğe dayanarak mı kenar uzunluklarına karar veriyorsun?

Ö₄₃: Evet, bakıyorum kenar uzunlukları şekilde farklı duruyor en uzun görünenene bir değer veriyorum ondan sonra onun bir kısıması görünenene başka değer bu şekilde en kısaya kadar yazıyorum.”

- **“A: Problemde geçen matematiksel ifadeler (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?”**

Ö₁₅₆: Görsel olarak bakıyorum kısa kenar uzun kenar olarak görülenlere göre veriyorum. Mesela dikdörtgende görsel olarak uzun görünenene daha büyük değer veriyorum.”



Şekil 17. Ö28 kodlu 5.sınıf öğrencinin yanıtı

Bu problem kurma durumunda öğrenciye çevre uzunlukları eşit birer üçgen ve dörtgen verilmiş ve buna uygun problem kurması istenmiştir. Şekil 17 'de görüldüğü gibi öğrenci dörtgeni görsellikten yararlanarak zihnindeki eşkenar dörtgen prototipine benzetmiş ve herhangi bir bilgi (kenar uzunlukları eşit) olmamasına rağmen oluşturduğu problemde

dörtgeni eşkenar dörtgen olarak kabul etmiştir. Bu da Ö.28 kodlu öğrencinin *Görsel Çıkarım stratejisini* kullandığını göstermektedir.

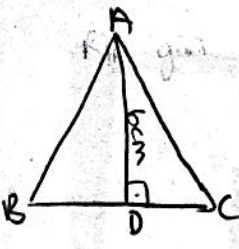
4.2.11. Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi

Öğrencilerin bazılarının problem kurarken önce şekil çizdikleri ve çizdikleri bu şekillere göre problemlerini yapılandıkları görülmüştür. Bu stratejiyi kullanan öğrenciler problem kurma etkinliğinde verilenleri anladıktan sonra verilenlere göre veya verilenlere ekleme yaparak bir şekil çizmiş şeklin üzerine bilgileri yerleştirmiş ve bu şekle göre problemlerini kurmuşlardır. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar ve kurduğu problem örneği aşağıdaki gibidir.

- “A: Problem kurarken şekil çizme ihtiyacı duydun mu? Ne zaman çizdin?”

Ö₄₃: Evet, şekil çizdim. Problemi yazmadan önce şekilleri çiziyorum sonra ona göre problemimi yazıyorum.”

5) Üçgenin alan bağıntısıyla ilgili günlük hayatla ilişkili matematik problemi yazınız.



Bir gün Yasin Asaf'a öğretmen Selin proje ödevi verir. Yanındaki üçgenin alanını 5. sınıf öğrencilerinden ister. Ve üçgenin yüksekliği $|AD| = 3$ cm'dir ve alanı 36 cm²'dir. Buna göre $(|BC| = ?)$ " ? " alan yere kaç gelir?

Şekil 18. Ö43 kodlu 6.sınıf öğrencinin yanıtı

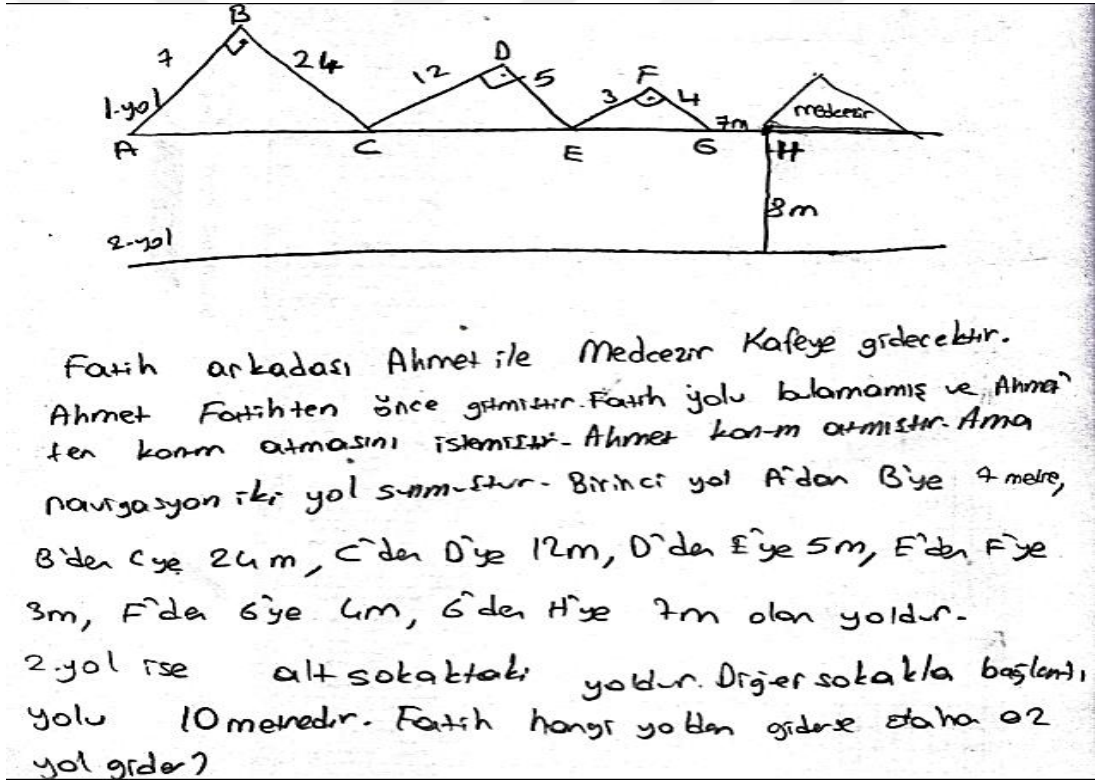
Bu problem kurma durumunda öğrenciden üçgenin alan bağıntısıyla ilgili matematik problemi kurması istenmiştir. Şekil 18 'de ve öğrenciyle yapılan görüşmede görüldüğü gibi öğrenci önce bir şekil çizmiş daha sonra bu şekle göre problemini yapılandırmıştır. Bu da Ö.43 kodlu öğrencinin *şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma stratejisini* kullandığını göstermektedir.

- “A: Problemi yazmaya nereden başladın?”

Ö₁₀₃: Önce nasıl yaparım diye düşündüm. Şekil varsa şekilden yararlandım şekil yoksa da ilk şekil çizdim daha sonra bu şekle göre problemi yazdım.”

- “A: Problemi kurarken şekil çizme ihtiyacı duydun mu? Ne zaman çizdin?”

Ö₁₅₁: Şekil çizme ihtiyacı duydum. Şekilleri problemi yazmaya başlamadan önce çizdim ve bu şekillere göre problem yazdım.”



Şekil 19. Ö.151 kodlu 8.sınıf öğrencinin yanıtı

Bu problem kurma durumunda öğrenciden Pisagor bağıntısıyla ilgili matematik problemi kurması istenmiştir. Şekil 19 'da ve öğrenciyle yapılan görüşmede görüldüğü gibi öğrenci önce bir şekil çizmiş daha sonra bu şekle göre problemini yapılandırmıştır. Bu da Ö.151 kodlu öğrencinin *şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma stratejisini* kullandığını göstermektedir.

4.2.12. Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi

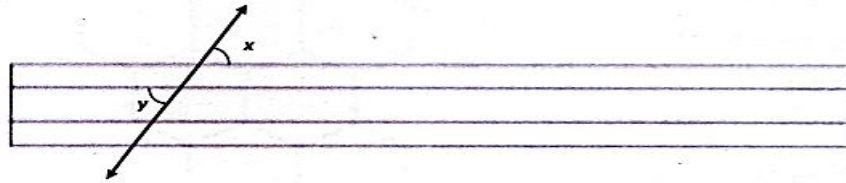
Bazı öğrenciler ise problem kurma etkinliklerinde önce problemlerini kurmuşlar ve problemlerini kurduktan sonra bu problem için gerekli bilgi olarak veya ek bilgi olarak şekil çizmişlerdir. Öğrencilerin problemi yazdıktan sonra şekil çizmelerinin sebebi olarak geometri problemlerinde şekil olması gerektiğini düşünmeleri bu yüzden de problemlerini şekille tamamlama isteği olduğu düşünülmektedir. Bu stratejiyi kullanan öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar ve kurduğu problem aşağıdaki gibidir.

- “A: Problemi kurarken şekil çizme ihtiyacı duydun mu? Ne zaman çizdin?”

“Ö₄₉: Evet, şekil çizme ihtiyacı duydum. Problemi yazdıktan sonra şekil çizdim problemi çözen daha kolay çözebilsin diye.”

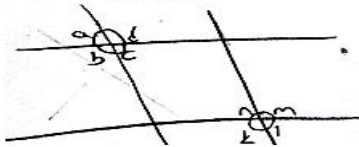
“Ö₉₄: Evet, şekil çizdim. Problemi yazdıktan sonra şekil çizdim. Çünkü yazdığım ifadeyi şekille göstermek hem problemi yazan hem problemi çözen için işleri kolaylaştırıyor.”

3) Simge çizgili defterine aşağıdaki şekildeki gibi bir doğru çiziyor. Belirlediği x açısını 60° bulduğuna göre, y açısını kaç derece bulur?



Siz de yukarıdaki probleme benzer bir problem yazınız.

Fatma iki tane kibriti paralel bir şekilde tutarak bunların iç ters ve dış ters açılarını bulmak istiyor buna göre aşağıdaki şeklin iç ters ve dış ters açılarını belirtiniz.



Şekil 20. Ö.94 kodlu 7.sınıf öğrencinin yanıtı

Bu problem kurma durumunda öğrenci yapılan görüşmede belirttiği gibi problemini tamamen yazdıktan sonra problemin çözümü için gerekli bilgi olarak en son bir şekil çizmiştir. Bu da Ö.94 kodlu öğrencinin *problemi yazıp şekille tamamlama stratejisini* kullandığını göstermektedir.

4.2.13. Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi

Bazı öğrenciler ise kurdukları problemde yer alacak ifadeleri görsel olarak zihinlerinde canlandırmakta ve canlandığı bu görselliğe göre problemlerine yön vermektedirler. Öğrencilerin zihinlerinde canlandıkları bu ifadeler geometrik bir yapının açısı, kenarı, yüzeyi, hacmi veya herhangi bir özelliği olabilir. Bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerin görüşmede verdiği yanıtlar ve kurduğu problem örneği aşağıdaki gibidir.

- **“A: Problemi yazmaya nereden başladın?”**

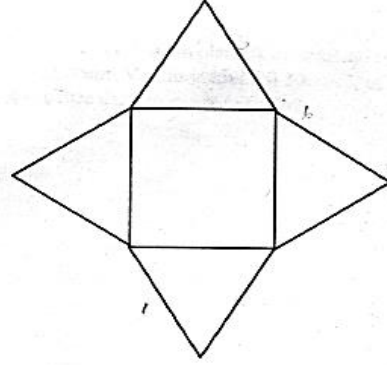
Ö₁₃₅: *Kafamda şekli canlandırıyorum ve ondan sonra problemi yazmaya başlıyorum. Geometri problemlerini kurarken mutlaka bir şekil olmak zorunda gibi hissediyorum. Mesela öteleme sorusunda ilk başta zihnimde şekli canlandırımdı ondan sonra problemi yazmaya başladım.”*

- **“A: Problemi oluştururken en çok hangi problemi yazmaktan hoşnut oldun? (şekilli, resimli, sözel ifadelerden oluşan vb.)**

Ö₁₄₇: *Yaratıcı bir soru yazabileceğim soru hoşuma gitti mesela piramit açılımı sorusu şekilde direk piramit vermemiş ama o şekli kapatınca piramit oluyor ben de buna göre yazdım güzel oldu.”*

- **“A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?”**

Ö₁₅₆: *Soruya göre değişiyor eğer soruda şekil varsa şekle uygun bir hikâye bulmaya çalışıyorum. Şekil yoksa sayılar varsa önce zihnimde şekli canlandırıyorum ondan sonra zihnimde canlandığı şekle göre problemi yazıyorum”*



Yanda verilen şeklin tüm kenar uzunlukları birbirine eşittir.

Yukarıdaki verilere uygun problem yazınız.

Matematik öğretmeninin verdiği projeyi yapmak için karton yukarıdaki şekil gibi kesen Ahmet bu şekli kapatıp ayrıtlarını ip yapıştıracaktır. Buna karenin bir kenarı 6 cm olup, şeklin bütün kenarları birbirine eşittir. Buna göre kullanılan ip miktarı ile bir kenarı 4 cm olan kaç karenin çevresi ip ile dolunur?

Şekil 21. Ö156 kodlu 8.sınıf öğrencinin yanıtı

Bu problem kurma durumunda öğrenciden verilen şekille ilgili matematik problemi kurması istenmiştir. Şekil 21 'de ve öğrenciyle yapılan görüşmede görüldüğü gibi öğrenci verilen şeklin kapatılması ile oluşacak görselliği zihninde canlandırmış ve buna göre problemini kurmuştur. Bu da Ö.156 kodlu öğrencinin *zihninde görselliği canlandırma stratejisini* kullandığını göstermektedir.

4.3. Problem Kurma Süreci

Araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemler ve bu problemlerle ilgili öğrencilerle yapılan görüşmeler incelendiğinde öğrencilerin problem kurma sürecinde belirli basamaklar izlediği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin problem kurarken izlediği süreçler belirli kategorilere ayrılmıştır.

Problem kurma sürecinin başında öğrencilerin “Bana verilen ve benden istenen durum ne?” sorusuna yanıt aradıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin ilk olarak verilen etkinliklerdeki problem kurma durumunu inceledikleri, kendilerinden ne yapmaları istendiğini anlamaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin verilen problem kurma durumunu ve durumda isteneni algıladıktan sonra bu süreci tamamladıkları anlaşılmıştır. Bu kategori “**Problem Kurma Durumunu Anlama Basamağı**” olarak isimlendirilmiştir. Bununla ilgili bazı öğrencilerin görüşme kayıtları aşağıda verilmiştir.

- **A: Problemi yazmaya nereden başladın?**

Ö₃₃: Önce problemde bana ne verdiğine benden ne istediğine baktım, problemde kurma durumunda ne olduğuna karar verdim sonra verilenleri anladıktan sonra ...

(5. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?**

Ö₄₄: İlk önce verilen bilgilere baktım, bu bilgilerle ne yapmam gerekiyor onu anlamaya çalıştım.

(6. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?**

Ö₁₁₈: Problem kurarken ilk önce verilen bilgilere baktım, bilgileri anlamaya çalıştım ondan sonra bu bilgilere göre hikâye yazmaya çalıştım.

(7. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problemi yazmaya nereden başladın?**

Ö₁₃₉: Şekli inceleyerek başladım, verilen bilgileri inceledim bu bilgilerden bir şeyler çıkarmaya çalıştım.

(8. Sınıf Öğrenci)

Verilen problem kurma durumunu anlayan öğrencilerin “Nasıl yazacağım?” sorusuna yanıt aradıkları gözlemlenmiştir. Bu soruya yanıt arayan öğrencilerin bu süreçte problem kurarken kullanacakları stratejiye karar verdikleri anlaşılmıştır. Öğrenciler problem kurma stratejisine karar verdikten sonra bu süreci tamamlamışlardır. Bu kategori **“Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağı”** olarak isimlendirilmiştir. Bununla ilgili bazı öğrencilerin görüşme kayıtları aşağıda verilmiştir.

- **A: Problemi yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?**

Ö₃: Problemi nasıl kurabilirim diye düşündüm, olayı kendim yaşıyormuşum gibi hayal ettim. Mesela bahçe sorusunda kendim problemin içindeymişim gibi Bengü dedim.

(5. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problemi yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?**

Ö₄₉: Problemi nasıl kurabileceğimi düşündüm. Genellikle derste gördüğüm, kitaplarda gördüğüm problemleri aklıma getirmeye çalıştım. Daha önce çözdüğüm problemlerde neler yazıyordu hangi sayılar vardı onları hatırlamaya çalıştım.

(6. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?**

Ö₉₈: Problemi yazarken aklıma problemin senaryosunu nasıl oluşturabileceğim geldi. Bunun için günlük yaşantımdan yararlanmaya çalıştım mesela aklıma yaşadığım sorunlar, bu sorunları çözmek için izlediğim yollar geldi bunlar

benim kafamda senaryo oluşturmama yardım etti. Mesela altıgen sorusu vardı o soruda gerçek hayat aklıma geldi benim evde karınca çiftliğim var karınca yakalıyorum kendisi yumurtluyor oradan aklıma geldi oradan da arılara geçtim arılarda da kraliçe arı olduğunu biliyorum bunları kullanarak senaryomu oluşturdum.

(7. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problemi yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?**

Ö₁₂₉: Verilenleri modellemeye çalıştım daha sonra isim belirlemeye çalıştım, oradan müfredata uygun nasıl bir problem çıkarabilirim diye düşündüm sonra problemi yazdım.

(8. Sınıf Öğrenci)

Problem kurarken kullanacağı stratejiyi belirleyen öğrencilerin bu süreçte belirledikleri problem kurma stratejisini kullanarak problemi yazmaya başladıkları gözlemlenmiştir. Bu kategori “**Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağı**” olarak ele alınmıştır. Bununla ilgili bazı öğrencilerin görüşme kayıtları aşağıda verilmiştir.

- **A: Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?**

Ö₄₄: Hikâye yazmayı seviyorum evde de yazıyorum. Problemlerimde günlük hayatımla ilgili hikâyeler yazdım. Daha önce derste çözdüğüm problemlere benzetmeye çalıştım.

(6. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?**

Ö₁₀₉: ... Problemi nasıl kuracağıma karar verdikten sonra daha önceden hatırladığım problem senaryosunu yazmaya başladım dersten ve test kitaplarından aklıma gelen olayları yazdım...

(7. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problemi yazmaya nereden başladın?**

Ö₁₃₅: Varsa önce şekli çiziyorum ve ona göre uygun soru yazıyorum.

- **A: Şekil yoksa peki ne yapıyorsun?**

Ö₁₃₅: Kafamda şekli canlandırıyorum ve ondan sonra problemi yazmaya başlıyorum. Geometri problemlerini kurarken mutlaka bir şekil olmak zorunda gibi hissediyorum. Mesela öteleme sorusunda ilk başta zihnimde canlandırdım şekli ve olayı ondan sonra yazmaya başladım.

(8. Sınıf Öğrenci)

Öğrencilerin belli bir kısmının ise problem kurma süreci boyunca problemlerinin yazdıkları kısmını tekrar tekrar okudukları, problemde yazdıkları sayıları, isimleri vs. değiştirdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu değişiklikleri kimi zaman rastgele kimi zaman da kurdukları problemleri çözmeye çalıştıktan sonra verdikleri sayılarla çözüm yapılmıyorsa veya işlemi kolaylaştırmak adına yaptıkları anlaşılmıştır. Bu kategori “**Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağı**” olarak isimlendirilmiştir. Bununla ilgili bazı öğrencilerin görüşme kayıtları aşağıda verilmiştir.

- **A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?**

Ö₈: Çözülüyor. Sayıları yazdıktan sonra verdiğim sayılarla çözülüyor mu denedim zaten çözülmezse sayıları değiştirdim, zaten problemi yazarken birbiriyle ilişkili çözülebilen sayılarla yazmaya çalıştım.

(5. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadelere vs.) nasıl karar verdin?**

Ö₇₆: İlk önce problemi ben çözüyorum yazmadan önce belirlemek için sonra da sayıları yazıyorum.

A: Sayıları vermeden önce problemi çözüyor musun yani?

Ö₇₆: İlk önce sayıları kafadan veriyorum sonra problemi yazıyorum oluyor mu diye kendim bir çözüyorum oluyorsa öyle bırakıyorum. Olmazsa değiştiriyorum. Zorlaştırmak istersem de en son sayıları değiştiriyorum.

(6. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadelere vs.) nasıl karar verdin?**

Ö₁₀₀: Problemdeki matematiksel ifadeleri aslında verdiğim sayıları çözerek yazıyorum böylelikle çözülebilen sayılar vermiş oluyorum. Verdiğim sayılarla problem çözülmezse sayıları değiştirmek için sayılara dönüyorum.

(7. Sınıf Öğrenci)

- **A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadelere vs.) nasıl karar verdin?**

Ö₁₄₈: Çözülebilir sayılar vermeye çalışıyorum. Önce sayıyı veriyorum daha sonra bu sayılara göre çözüm olursa diğer sayılar kaç olur onu buluyorum ve diğer kalan yerlere de o sayıları yazıyorum. Daha sonra problemimi yazmaya devam ediyorum.

(8. Sınıf Öğrenci)

Öğrencilerin bazılarının da problemi tamamen yazdıktan sonra problemi tekrar okudukları, çözdükleri, varsa yanlışlıkları ve/veya eksiklikleri (kelime, sayı vs.) düzelttikleri yoksa da problemi öylece bıraktıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bunu kurdukları problemi kontrol etmek amacıyla yaptıkları anlaşılmıştır. Bu nedenle de bu kategori **“Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağı”** olarak isimlendirilmiştir. Bununla ilgili bazı öğrencilerin görüşme kayıtları aşağıda verilmiştir.

- **A: Oluşturduğun problemler çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?**

Ö₂₆: Sayıları verdikten sonra çözmüştüm aslında ama problemi tamamen yazdıktan sonra problemi kontrol etmek amacıyla en son bir daha çözdüm.

(5. Sınıf Öğrenci)

- **A: Oluşturduğun problemler çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?**

Ö₆₀: Hı hı, Evet, çözmeye çalıştım. Önce problemi yazarken çözümü yapıyorum sonra hikâye tamamen bittikten sonra bir daha kontrol etmek için çözüyorum.

(6. Sınıf Öğrenci)

- **A: Oluşturduğun problemler çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?**

Ö₁₁₈: Evet, çözdüm bence çözülebiliyor. Soruyu bitirdikten sonra da çözdüm bir de sayıları verdikten sonra da denemiştım ama en son çözerken problemimi kontrol etmek için çözdüm. Sorun yoksa öbür problem kurma etkinliğine geçtim.

(7. Sınıf Öğrenci)

- **A: Oluşturduğun problemler çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?**

Ö₁₄₇: Evet çözüüyor. Problemleri yazmadan önce sayıları yakın veriyorum çözülebilir olsun diye ama tam çözmüyorum problemi tamamen yazdıktan sonra kontrol etmek amacıyla çözüyorum.

(8. Sınıf Öğrenci)

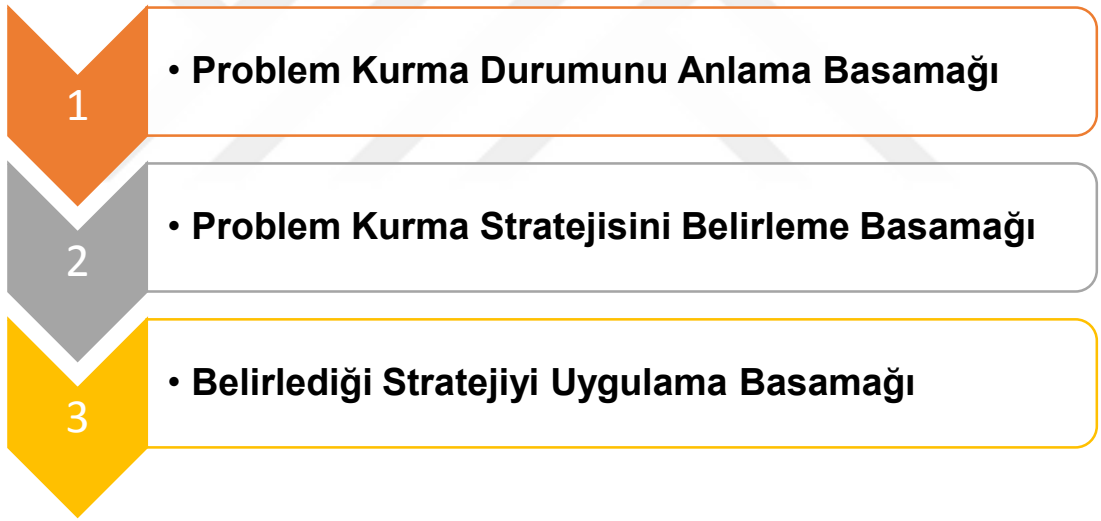


Şekil 22. Problem Kurma Basamakları

Öğrencilerin problem kurma sürecinde belirtilen basamakları kullanım biçimleri bazı basamakları kullanıp kullanmalarına göre değişkenlik göstermektedir. Bu da öğrencilerin problem kurma süreçlerinde farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bununla ilgili dört öğrenci tipinden söz edebilir. Bunlar aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Birinci Tip Öğrenciler (1-2-3)

Problem kurma sürecinde problem kurma durumunu anlama basamağından sonra problem kurma stratejisini belirleyerek bu stratejiyi uyguladıktan sonra problem kurma sürecini tamamlayan öğrencilerdir. Bu öğrenciler “Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağını” ve “Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağını” kullanmazlar.



Şekil 23. 1.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci

1. Tip öğrencinin problem kurma sürecine ait örnek bir görüşme formu aşağıda yer almaktadır (*Ö₁₃₆ Kodlu – 8. Sınıf Öğrenci*).

A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?

Ö₁₃₆: Verilen bilgilere göre, onlara baktım anlamaya çalıştım ve onlara dayanarak bir şey yapmaya çalıştım.

A: Problem oluştururken aklına gelen ilk şey ne oldu?

Ö₁₃₆: Mesela kenarortay vermiş ben de yükseklik dedim ikisi aynı konuda olduğu için. İşlediğimiz dersler aklıma geldi. Soru çözerken karşıma sorularda genellikle bahçe falan çıkıyor o yüzden ben de sorularda bahçe kullandım.

A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?

Ö₁₃₆: Daha önce gördüğüm benzer problemlerden esinlenmeye çalıştım, aklıma gelen benzer ifadeleri kullandım.

A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadelere vs.) nasıl karar verdin?

Ö₁₃₆: Genellikle sayıları aklımdan salladım ama aralarında uyum aramaya çalıştım. İki sayı arasında çok fark olmamasına dikkat ettim.

A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence?

Ö₁₃₆: Bilmiyorum problemleri yazdım bıraktım.

A: Yazdığın Problemleri çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?

Ö₁₃₆: Yazdığım problemleri çözmeye çalışmadım. Problemi yazdıktan sonra öbürüne geçtim.

*Öğrenci problemi yazmadan önce ilk olarak verilen bilgileri anlamaya çalıştığını ifade etmektedir. Bu da öğrencinin problem yazmaya **Problem Kurma Durumunu Anlama Basamağı** ile başladığını göstermektedir.*

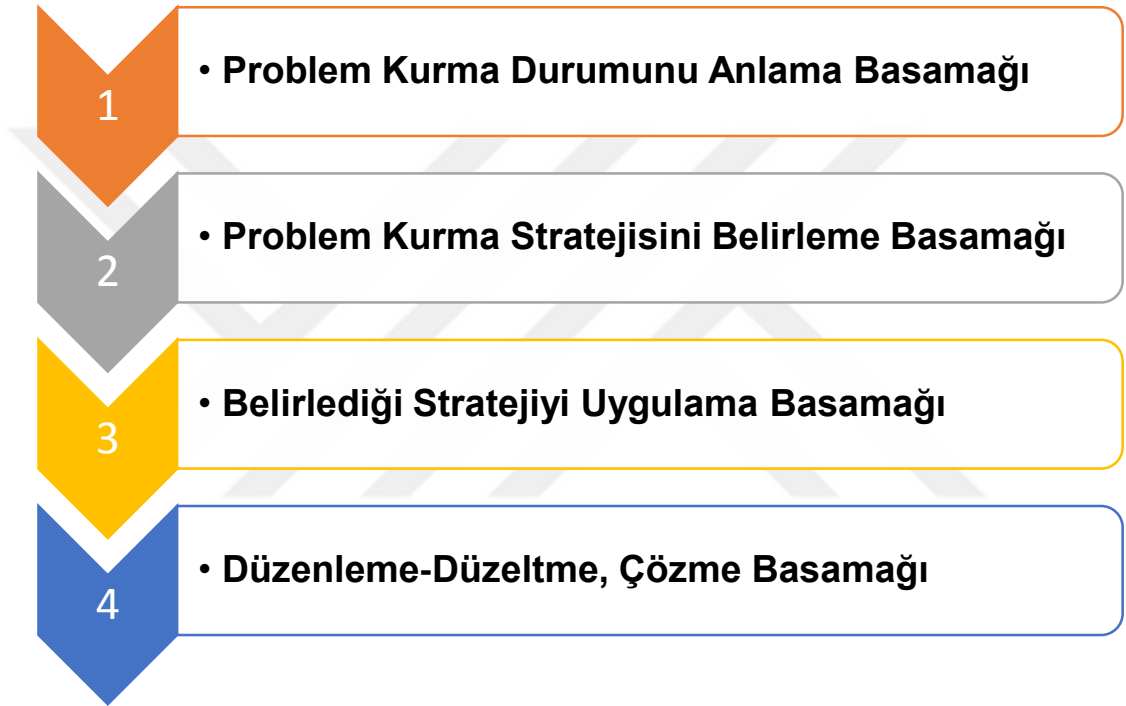
*Öğrenci problem kurma durumunda verilenleri anladıktan sonra aklına işlediği dersleri getirdiğini, daha önce karşıma çıkan sorularda yer alan ifadeleri (bahçe) kullanabileceğini düşündüğünü ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağında** olduğunu göstermektedir.*

*Öğrenci problem kurma stratejisini belirledikten sonra bu stratejilerini yürürlüğe koyup (daha önce karşılaştığı problemlerden yararlanarak) problem yazmaya başlamıştır öğrencinin verdiği yanıtlardan **Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağında** olduğu anlaşılmaktadır.*

*Öğrenci problemini yazarken sayıları rastgele verdiğini, daha sonra bu sayıları değiştirmedini, düzeltme yapmadığını, yazdığı problemleri çözmediğini ve problemi yazdıktan sonra öylece bıraktığını ifade etmektedir. Öğrenciyle yapılan görüşmeden öğrencinin **Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağını ve Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağını KULLANMADIĞI** anlaşılmaktadır. Öğrencinin Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağından sonra problem kurma sürecini tamamladığı anlaşılmaktadır.*

4.3.2. İkinci Tip Öğrenciler (1-2-3-4)

Problem kurma sürecinde problem kurma durumunu anlama basamağından sonra problem kurma stratejisini belirleyerek bu stratejiyi uyguladıktan sonra düzenleme-düzeltilme, çözme basamağı ile birlikte problem kurma sürecini tamamlayan öğrencilerdir. Bu öğrenciler “kurdukları problemleri değerlendirme basamağını” kullanmazlar.



Şekil 24. 2.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci

2. Tip öğrencinin problem kurma sürecine ait örnek bir görüşme formu aşağıda yer almaktadır (*Ö₁₂₉ Kodlu – 8. Sınıf Öğrenci*).

A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?

Ö₁₂₉: Bana verilen bilgilerden esinlendim, öncelikle verilenleri anlamaya çalıştım, bana neler verilmiş ne isteniyor ona baktım.

A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?

Ö₁₂₉: Verilenleri modellemeye çalıştım daha sonra isim belirlemeye çalıştım, oradan müfredata uygun nasıl bir problem çıkarabilirim diye düşündüm sonra problemi yazdım.

A: Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?

Ö₁₂₉: Önce bir isim veriyorum. Mesela A, B, C vermiş ben Aslı, Buse ve Ceyda dedim. Daha sonra da günlük hayattaki olaylara benzetmeye çalıştım. Test kitaplarındaki problemi aklıma getirdim. Şekil çizdim bu şekle göre problem yazdım.

A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadelere vs.) nasıl karar verdin?

Ö₁₂₉: Sayıları rastgele veriyorum.

A: Oluşturduğun problemler çözülebiliyor mu sence? Problemleri çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?

Ö₁₂₉: Yazdığım problemler çözülüyor. Zaten sayıları rastgele veriyorum daha sonra bu sayılarla çözülüyor mu diye deniyorum çözülmezse sayıları değiştiriyorum.

A: Problemi tamamen yazdıktan sonra bir daha çözdün mü?

Ö₁₂₉: Hayır, zaten yazarken çözdüm en son bir daha çözmeme gerek yok.

Öğrenci problemi yazmadan önce ilk olarak verilen bilgileri ve kendinden isteneni inceleyip anlamaya çalıştığını ifade etmektedir. Bu da öğrencinin problem yazmaya **Problem Kurma Durumunu Anlama Basamağı** ile başladığını göstermektedir.

Öğrenci problem kurma durumunda verilenleri anladıktan sonra verilenleri modellemeye çalıştığını ve problemi nasıl yazabileceğini düşündüğünü ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağında** olduğunu göstermektedir.

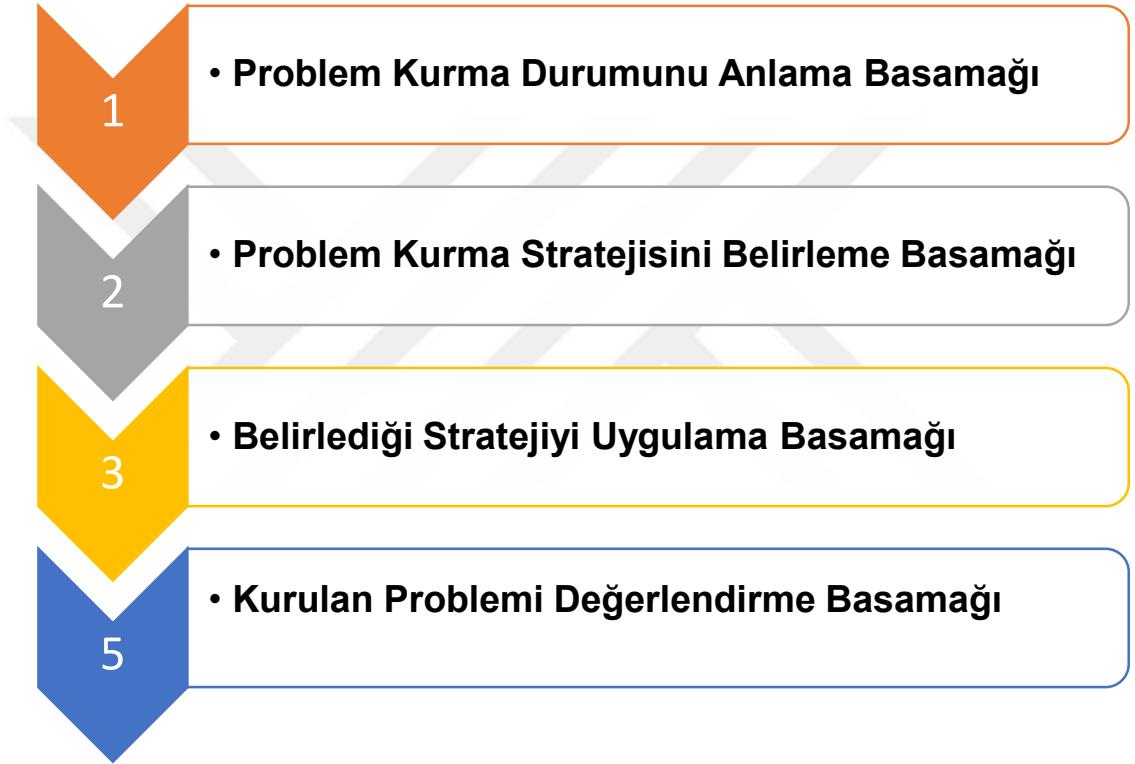
Öğrenci problem kurma stratejisini belirledikten sonra problemi yazmaya başlamıştır. Öğrenci problemi yazma sürecinde karakterler yazdığını, günlük hayattaki olaylara benzetmeye çalıştığını ve test kitaplardaki problemlerden esinlendiğini ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağında** olduğunu göstermektedir.

Öğrenci problemini yazarken sayıları rastgele verdiğini daha sonra bu sayılar uygun gelmediği takdirde sayıları değiştirdiğini ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağında** olduğunu göstermektedir.

Öğrenci problemi tamamen oluşturduktan sonra problemini kontrol etmek amacıyla çömediğini ifade etmektedir bu da öğrencinin **Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağını KULLANMADIGINI** ve **Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağı** ile problem kurma sürecine son verdiğini göstermektedir.

4.3.3.Üçüncü Tip Öğrenciler (1-2-3-5)

Problem kurma sürecinde problem kurma durumunu anlama basamağından sonra problem kurma stratejisini belirleyerek bu stratejiyi uyguladıktan sonra düzenleme-düzeltilme, çözme basamağını kullanmadan doğrudan kurulan problemi değerlendirme basamağına geçen öğrencilerdir.



Şekil 25. 3.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci

3. Tip öğrencinin problem kurma sürecine ait örnek bir görüşme formu aşağıda yer almaktadır (Ö₄₄ Kodlu – 6. Sınıf Öğrenci).

A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?

Ö₄₄: İlk önce verilen bilgilere baktım, bu bilgilerle ne yapmam gerekiyor onu anlamaya çalıştım. Daha sonra verilenlere göre gerçek hayatta olabilecek durumları düşündüm.

A: Problem oluştururken aklına gelen ilk şey ne oldu?

Ö₄₄: Problemi nasıl yazabilirim diye düşündüm. Daha sonra Günlük hayatta olabilecek durumlar geliyor. Daha önce derste çözdüğüm soruları aklıma getirdim ve onlara benzetmeye çalıştım.

A: Problemde kullanacağın içeriği, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?

Ö₄₄: Hikâye yazmayı seviyorum evde de yazıyorum. Problemlerimde günlük hayatımla ilgili hikâyeler yazdım. Daha önce derste çözdüğüm problemlere benzetmeye çalıştım.

A: Sayıları yazdıktan sonra olayın hikâyesini yazmadan önce acaba bu sayılarla çözümler mi diye denedin mi?

Ö₄₄: Hayır. Problemi tamamen yazmadan çözmeye çalışmadım.

A: Problemi yazarken yazdığın sayıları ve/veya karakteri, senaryoyu herhangi bir nedenle değiştirdin mi?

Ö₄₄: Hayır. Problemi yazarken bir şeyi değiştirmedim yazmaya başladım ve bitirene kadar dönüp probleme bakmadım.

A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?

Ö₄₄: Evet. Yazdığım problemler çözülüyor ben denedim. Problemi tamamen yazdıktan sonra sağlama yapmak amacıyla problemleri çözdüm.

Öğrenci problemi yazmadan önce ilk olarak verilen bilgileri ve kendinden isteneni inceleyip anlamaya çalıştığını ifade etmektedir. Bu da öğrencinin problem yazmaya **Problem Kurma Durumunu Anlama Basamağı** ile başladığını göstermektedir.

Öğrenci problem kurma durumunda verilenleri anladıktan sonra verilenlerin günlük hayattaki karşılığını bulmaya çalıştığını, derslerde çözdüğü soruları aklına getirdiğini ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağında** olduğunu göstermektedir.

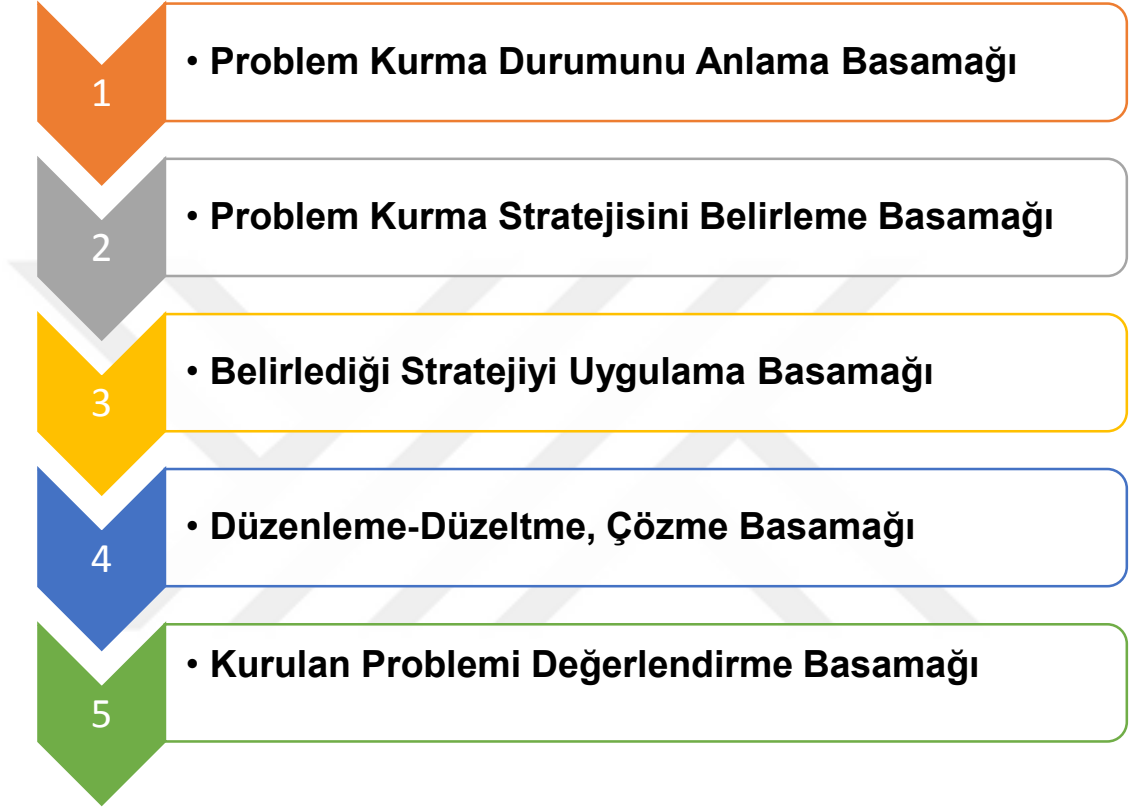
Öğrenci problem kurma stratejisini belirledikten sonra problemi yazmaya başlamıştır. Öğrenci problemi yazma sürecinde problemlerini günlük hayata uyarlayarak ve daha önce çözdüğü problemlere benzeterek yazdığını, ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağında** olduğunu göstermektedir.

Öğrenci problemi tamamen yazmadan problemi çözmediğini, değiştirmedini ve bir düzeltme yapmadığını ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağını KULLANMADIĞINI** göstermektedir.

Öğrenci problemi tamamen oluşturduktan sonra problemini kontrol etmek amacıyla çözdüğünü ifade etmektedir bu da öğrencinin **Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağını** kullandığını göstermektedir.

4.3.4. Dördüncü Tip Öğrenciler (1-2-3-4-5)

Problem kurma sürecindeki bütün basamakları kullanan öğrenci tipidir.



Şekil 26. 4.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci

4. Tip öğrencinin problem kurma sürecine ait örnek bir görüşme formu aşağıda yer almaktadır (*Ö₁₁₈ Kodlu – 7. Sınıf Öğrenci*).

A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?

Ö₁₁₈: Problem kurarken ilk önce verilen bilgilere baktım, bilgileri anlamaya çalıştım ondan sonra bu bilgilere göre hikâye yazmaya çalıştım.

A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?

Ö₁₁₈: Aklıma ilk verilen şeyin günlük hayattaki karşılığı geliyor. Bunun yanında problemimi yazarken benzetirim diye daha önce derste çözdüğüm, test kitaplarında gördüğüm problemleri aklıma getirmeye çalıştım.

A: Problemi nasıl yazacağına karar verdikten sonra neler yaptın?

Ö₁₁₈: Aklıma verilenlerin günlük hayattaki karşılığı veya daha önce çözdüğüm soruları getirince işim kolaylaşıyor. Problemi yazarken günlük hayattan şeyler yazdım mesela basketbol sorusunda abim yazdım basketbolu sevdiği için Eren yazdım. Bir problemi de derste Gizem öğretmenimizin (matematik öğretmeni) çözdüğü soruya benzettim.

A: Problemde geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?

Ö₁₁₈: Önce sayıları rastgele veriyorum sonra çözmeye çalışıyorum sonuç küsuratlı çıkmıyorsa sayı öyle kalıyor ama sonuç küsuratlı çıksa veya çözülmese sayıyı değiştiriyorum.

A:Yazdığın problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?

Ö₁₁₈: Evet, çözdüm bence çözülebiliyor. Soruyu bitirdikten sonra da çözdüm bir de sayıları verdikten sonra da denemiştım ama en son çözerken problemimi kontrol etmek için çözdüm. Sorun yoksa öbür problem kurma etkinliğine geçtim.

Öğrenci problemi yazmadan önce ilk olarak verilenleri okuduğunu anlamaya çalıştığını ifade etmektedir. Bu da öğrencinin problem yazmaya **Problem Kurma Durumunu Anlama Basamağı** ile başladığını göstermektedir.

Öğrenci problem kurma durumunda verilenleri anladıktan sonra verilenlerin günlük hayattaki karşılığını bulmaya çalıştığını ve/veya daha önce karşılaştığı problemlere benzetmeye çalıştığını ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağında** olduğunu göstermektedir.

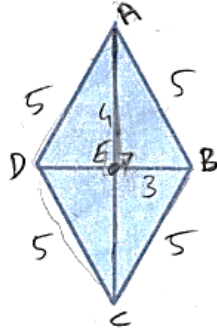
Öğrenci problem kurma stratejisini belirledikten sonra bu stratejilerini yürürlüğe koyup problem yazmaya başlamıştır öğrencinin verdiği yanıtlardan **Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağında** olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenci problemini yazarken sayıları rastgele verdiğini daha sonra bu sayılar uygun gelmediği takdirde (çözülmüyorsa, sonuç küsuratlı çıkıyorsa vs.) sayıları değiştirdiğini ifade etmektedir. Bu da öğrencinin **Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağında** olduğunu göstermektedir.

Öğrenci problemi tamamen oluşturduktan sonra problemini kontrol etmek amacıyla çözdüğünü ifade etmektedir bu da öğrencinin **Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağı** ile problem kurma sürecine son verdiğini göstermektedir.

Problem kurma sürecindeki bütün problem kurma basamaklarını kullanan (4. Tip) bir öğrencinin problem kurma etkinliğinde verdiği bir yanıtı ait inceleme aşağıda verilmiştir.

Fatma, eşkenar dörtgenel bölge şeklinde bir uçurtma yapmıştır. *Etrafını pullarla sükmek istiyordur. |AE|=4cm, |BE|=3cm olduğuna göre çarresi kaçtır?*



$$|AE| = 4$$

$$|BE| = 3$$

$$AB = x$$

$$x^2 = 3^2 + 4^2$$

$$x^2 = 9 + 16$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{25}$$

$$x = 5$$

(ABCD) eşkenar dörtgenin çarresi kaçtır?

Bu cümleyi tamamlayarak kendiniz bir problem yazınız. (problemi yazarken isterseniz şekli kullanmayabilir isterseniz de şekilden yararlanabilirsiniz.)

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 4 \\ \hline 20 \\ 9 \\ \hline 29 \end{array}$$

Şekil 27. 4.Tip Öğrencilerin Problem Kurma Süreci

Öğrenci ile yapılan görüşme ve öğrencinin problem kurma etkinliğinde verdiği yanıt incelendiğinde öğrencinin problem kurmaya öncelikle **Problem Kurma Durumunu Anlama Basamağı** ile başladığı görülmektedir. Daha sonra öğrenci “verilenlerin günlük hayattaki karşılığını bulmaya çalıştığını ve/veya daha önce karşılaştığı problemlere benzetmeye çalıştığını” ifade etmiştir. Bu da öğrencinin **Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağı** basamağına geçtiğini göstermektedir. Daha sonra öğrencinin problem kurma etkinliğine verdiği yanıt (Şekil 27) incelendiğinde öğrencinin problem kurma stratejisine

uygun olarak problemi kurmaya başladığı (Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma) yani **Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağında** olduğu görülmektedir. Bu basamaktan sonra öğrencinin problemi kurarken problemdeki verilerin düzenlemesini yaptığını öğrencinin problem kurma etkinliğinde yazan ifadelerden ($x^2=3^2+4^2$, $x^2=25$, $x=5$) ve öğrencinin *problemini yazarken sayıları rastgele verdiğini daha sonra bu sayılar uygun gelmediği takdirde (çözülmiyorsa, sonuç küsuratlı çıkıyorsa vs.) sayıları değiştirdiğini* ifade etmesinden anlaşılmaktadır. Bu da öğrencinin daha sonra **Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağında** olduğunu göstermektedir. Son olarak da öğrencinin kurduğu problemi çözdüğü görülmektedir. Bu da öğrencinin **Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağında** olduğunu göstermektedir.



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin kurdukları geometri problemleri sınıflandırılmış, öğrencilerin geometri problemi kurma süreç ve stratejilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ortaokul öğrencilerinden elde edilen bulgulara ait sonuç, tartışma ve öneriler aşağıda yer almaktadır.

5.1. Tartışma

5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerden elde edilen yanıtlardan toplam 920 problem durumu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerden elde edilen verilerin analizi, frekans ve yüzdelerin hesaplanması toplam problem durumu üzerinden yapılmıştır. Öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde verdikleri yanıtların büyük bir çoğunluğunun matematiksel problem olmasına rağmen öğrenci yanıtlarında matematiksel olmayan problemler, problem olmayan ifadeler ve boş bırakılan problem kurma etkinlikleri de bulunmaktadır.

Öğrenci yanıtlarından matematiksel problem olanlar incelendiğinde ise bu problemlerin çoğunun verilen duruma uygun problemler olduğu fakat az da olsa verilen durumu uygun olmayan problemlerin de olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kurdukları problemlerden verilen duruma uygun olanlar incelendiğinde ise bu problemlerin yaklaşık yarısının yeterli problem olduğu diğer yarısının ise eksik veya imkânsız problem olduğu görülmüştür. Bu durum öğrencilerin kurdukları problemlerin yaklaşık yarısının matematiksel-yeterli problem olmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu sonuç 8. sınıf öğrencilerin üçgenler konusundaki problem kurma çalışmalarının incelendiği araştırmanın sonuçlarıyla (Türnüklü ve diğerleri, 2017) paralellik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada araştırmacılar öğrencilerin verdikleri yanıtların bir kısmının matematiksel-yeterli problem olmadığını ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçlar araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurarken zorlandıklarını göstermektedir. Ev-Çimen ve Tat (2018) da cebir öğrenme alanında gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencilerin problem kurmada zorlandıklarını ifade etmiştir.

Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen bu araştırmada öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde beklenen performansı sergileyemedikleri ve problem kurma becerilerinin yüksek düzeyde olmadığı görülmüştür. Araştırmanın bu sonucu lise düzeyinde öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarıyla (Van Harpen ve Shriraman, 2013; Van

Harpen ve Presmeg, 2013) ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarıyla (Baştürk ve diğerleri, 2013) benzerlik göstermektedir. Bu araştırmalara katılan öğrencilerin de problem kurma etkinliklerinde istenen düzeyde performans sergileyemedikleri tespit edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin çoğunun problem kurarken sorun yaşamalarının ve matematiksel-yeterli problem kuramamalarının en önemli sebepleri olarak öğrencilerin problemin ne demek olduğunu bilmemeleri ve problem kurma ile ilgili deneyimlerinin yok denilecek kadar az olmaları gösterilebilir.

Araştırmaların bulguları ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeylerine göre ele alınırsa en fazla yüzdeyle matematiksel problem kuran öğrenciler 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler olurken en az yüzdeyle matematiksel problem kuran öğrenciler 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler olmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler arasından en fazla yüzdeyle matematiksel olmayan problem kuran öğrenciler 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler olurken en az yüzdeyle matematiksel olmayan problem kuran öğrenciler 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler olmuştur. Bu da araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma etkinliğinde matematiksel problem kurma yüzdelerinin diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin problem kurma etkinliklerini diğer sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilere göre daha çok deneyimlemiş olmalarından kaynaklanabilir.

Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen bu araştırmaya katılan öğrencilerden en az yüzdeyle verilen duruma uygun problem oluşturan öğrenciler 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler iken en fazla yüzdeyle verilen duruma uygun problem oluşturan öğrenciler 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler olmuştur. Ayrıca en az yüzdeyle verilen durumu uygun olmayan problem oluşturan öğrenciler 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler olurken en fazla yüzdeyle verilen duruma uygun olmayan problem oluşturanlar 5. sınıfta öğrenim göre öğrenciler olmuştur. Bu durum 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin çoğunun problem kurma etkinliklerini daha önce deneyimlemiş olmamalarından ve problem kurma etkinliklerindeki problem kurma durumlarında yer alan bilgileri önemsemeyip kafalarında var olan problemleri yazmayı tercih etmelerinden kaynaklanabilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerden en fazla yüzdeye sahip verilen duruma uygun olan yeterli matematiksel problem oluşturan öğrenciler 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler iken en az yüzdeyle verilen duruma uygun olan yeterli matematiksel problem kuran öğrenciler 6. sınıfta öğrenim göre öğrenciler olmuştur.

Öğrencilerin geometri problemi kurarken kullandıkları stratejiler ele alındığında ise, öğrencilerin farklı problem kurma durumlarında farklı problem kurma stratejilerinden

yararlandıkları tespit edilmiştir. Bu durum ortaokul öğrencileriyle cebir öğrenme alanında gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarıyla (Ekici, 2016), sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarıyla (Kılıç, 2013) benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalarda da araştırmacılar verilen problem kurma durumuna göre öğrencilerin kullandığı problem kurma stratejilerinin farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde öğrencilerin geometri problemi kurarken toplamda 13 farklı problem kurma stratejisinden yararlandıkları tespit edilmiştir. Bu stratejiler aşağıda yer almaktadır:

- Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi,
- Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi,
- Duygusal Yaklaşım Stratejisi,
- Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi,
- İşlemi Kolaylama Stratejisi,
- Rastgele-Düzeltilme Stratejisi,
- Geriye Doğru Düzeltilme Stratejisi,
- Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi,
- Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi,
- Görsel Çıkarım Stratejisi,
- Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi,
- Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi,
- Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi.

Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde bir öğrencinin bir problemi kurarken birden fazla problem kurma stratejisini kullanılabileceği gibi bir problem kurma stratejisini birden çok problem kurma durumunda da kullanılabileceği tespit edilmiştir. Araştırmada dikkat çeken başka bir husus da bazı öğrencilerin problem kurarken fazla özenmeden problem kurma etkinliğini tamamlamaya çalıştıkları bazı öğrencilerin ise nitelikli problem yazabilmek adına daha derinlemesine düşündükleri ve özenerek problemlerini yazmaya çalıştıkları anlaşılmıştır. Bu durum cebir öğrenme alanında gerçekleştirilen araştırmanın (Singer ve diğerleri, 2015) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, araştırmalarında bazı öğrencilerin problem kurarken referans problemde sadece yüzeysel değişiklikler yaptığını, bazı öğrencilerin ise problem kurarken ileri matematiksel bilgi gereken tekniklerden yararlandığını tespit etmiştir.

Öğrencilerin geometri problemi kurma stratejilerinin dağılımı incelendiğinde öğrencilerin en çok kullandıkları problem kurma stratejilerinin *Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi*, *Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi* ve *Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi* olduğu görülmektedir. Bu stratejilerden özellikle *Daha Önce Çözdüğü veya Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi* öğrencilerin en çok tercih ettiği stratejilerden olmasının sebebi olarak öğrencilerin problem kurarken fazla zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini tercih etmeleri düşünülebilir (Tertemiz ve Sulak, 2013).

Öğrencilerin en az kullandıkları problem kurma stratejileri ise *Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi*, *Duygusal Yaklaşım Stratejisi*, *Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi* ve *Zihinde Görselliği Canlandırma Stratejisi* şeklinde sıralandığı görülmektedir. Bu durum da öğrencilerin problem kurarken fazla zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini tercih ettikleri (Tertemiz ve Sulak, 2013) sonucunu desteklemektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular problem kurma süreci bağlamında ele alındığında, öğrencilerin problem kurarken belirli basamaklar takip ettiği anlaşılmıştır. Öğrencilerin problem kurarken yaşadığı süreçler sınıflandırılmış ve toplamda 5 basamağa ayrılmıştır.

Öğrencilerin problem kurma etkinliklerine ilk olarak verilen problem kurma durumunu ve bu durumda yer alan bilgileri anlamaya çalışarak başladıkları anlaşılmıştır. Öğrencilerin problem kurma durumunu anladıktan sonra bu basamağı tamamladıkları görülmüştür. Bu basamak **Problem Durumunu Anlama Basamağı** olarak adlandırılmıştır. Problem kurma durumunu anlayan öğrencilerin daha sonra “nasıl yazacağım?” sorusuna yanıt aradıkları ve bu süreçte problem kurarken kullanacağı problem kurma stratejisine karar vermeye çalıştıkları anlaşılmıştır. Öğrencilerin yaşadıkları bu süreç **Problem Kurma Stratejisini Belirleme Basamağı** olarak adlandırılmıştır. Bu süreci tamamlayıp problem kurarken kullanacağı stratejiye karar veren öğrenciler ise belirlediği problem kurma stratejisini uygulamaya başladığı anlaşılmıştır. Bu nedenle de bu süreç **Belirlediği Stratejiyi Uygulama Basamağı** olarak adlandırılmıştır. Öğrencilerin bir kısmı da problem kurma süreci boyunca problemlerinin oluşturdukları bölümünü tekrar tekrar okudukları, problemde yazdıkları sayıları, isimleri vs. değiştirdikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin problemlerinde bu değişiklikleri yapmaya kimi zaman oluşturdukları problemin çözülmemesi durumunda kimi zamansa rastgele karar verdikleri anlaşılmıştır. Bazı öğrenciler oluşturdukları problem çözülsün bile problemi kolaylaştırmak adına bu değişiklikleri yaptığını ifade etmiştir. Öğrencilerin yaşadıkları bu süreç **Düzenleme-Düzeltilme, Çözme Basamağı** olarak adlandırılmıştır.

Öğrencilerin bir kısmının da problemini tamamen oluşturdudan sonra kontrol amacıyla yazdığı bu problemi okuduğu, çözdüğü ve problemde eksiklik veya yanlışlık olması durumunda düzelttiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin yaşadıkları bu süreç ise **Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağı** olarak adlandırılmıştır.

Bu basamaklar Brown ve Walter'in (2005) yaptığı çalışmayla kısmen örtüşmektedir. Çalışmada problem kurmanın sistematik bir şekilde ilerlediği ve Başlangıç Noktası Belirleme, Nitelikleri Listeleme, *What if not?* Stratejisi, Problem Kurma ve Problemin Analizi basamaklarından oluştuğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda çalışmamızda yer alan **Problem Durumunu Anlama Basamağı** bu çalışmada problem kurmanın ilk iki basamağı olarak verilen Başlangıç Noktası Belirleme ve Nitelikleri Listeleme basamaklarının açıklamalarıyla örtüşmekte ve bu iki basamağı da kapsamaktadır. Bu çalışmada Problemin Analizi Basamağı olarak verilen problem kurma basamağı ise araştırmamızda yer alan **Kurulan Problemi Değerlendirme Basamağı** ile örtüşmektedir. İki basamağa ait açıklamalarda da problem kurma sürecinin son aşamasında oluşturulan problemin kontrolü amacıyla yapıldığına dikkat çekilmektedir.

Ayrıca araştırmada öğrencilerin problem kurarken yukarıda belirtilen problem kurma basamaklarını kullanma biçimlerine göre farklılık gösterdiği anlaşılmıştır. Bazı öğrencilerin problem kurma sürecinde problem kurma basamaklarının tamamını kullanırken bazı öğrencilerin bu basamaklardan bir kısmını kullandıkları anlaşılmıştır. Öğrencilerin problem kurma süreçlerinin farklılık göstermesinin sebebi olarak problem kurma konusunda deneyimli olan öğrencilerin döngüsel çözümlemeler yaparken acemi öğrencilerin daha basit bir problem kurma sürecine sahip olmaları gösterilebilir (Pelczer ve Gamboa, 2009). Araştırmaya katılan öğrenciler problem kurma basamaklarını kullanma biçimlerine göre dört farklı öğrenci tipine ayrılmıştır.

Problem kurma sürecinde *Problem Kurma Durumunu Anlama*, *Problem Kurma Stratejisini Belirleme* ve *Belirlediği Stratejiyi Uygulama* basamaklarını kullanarak problem kurma sürecini tamamlayan öğrenciler **Birinci Tip Öğrenciler** olarak isimlendirilmiştir. Bu öğrenciler diğer iki problem kurma basamağı olan *Düzenleme-Düzeltilme*, *Çözme* ve *Kurulan Problemi Değerlendirme* basamaklarını kullanmamıştır. Problem kurma sürecinde *Problem Kurma Durumunu Anlama*, *Problem Kurma Stratejisini Belirleme*, *Belirlediği Stratejiyi Uygulama* ve *Düzenleme-Düzeltilme*, *Çözme* basamaklarını kullanarak problem kurma sürecini tamamlayan öğrenciler **İkinci Tip öğrenciler** olarak isimlendirilmiştir. Problem kurma sürecinde *Problem Kurma Durumunu Anlama*, *Problem Kurma Stratejisini Belirleme*, *Belirlediği Stratejiyi Uygulama* basamağından sonra *Düzenleme-Düzeltilme*, *Çözme*

Basamağını kullanmadan *Kurulan Problemi Değerlendirme* basamağına geçen ve bu basamağı da kullanarak problem kurma sürecini tamamlayan öğrenciler **Üçüncü Tip Öğrenciler** olarak isimlendirilmiştir. Problem kurma basamaklarının tamamını sırasıyla kullanan öğrenciler ise **Dördüncü Tip Öğrenciler** olarak isimlendirilmiştir.

Problem kurma basamaklarını genel anlamda ele alacak olursak; tüm öğrencilerin geometri problemi kurma süreçlerinde *Problem Kurma Durumunu Anlama*, *Problem Kurma Stratejisini Belirleme* ve *Belirlediği Stratejiyi Uygulama* basamakları yer almaktadır. Öğrencilerin problem kurma süreçleri *Düzenleme-Düzeltilme*, *Çözme* ve *Kurulan Problemi Değerlendirme* basamaklarından hiçbirini kullanmamalarına, yalnız *Düzenleme-Düzeltilme* basamağını kullanmalarına, yalnız *Kurulan Problemi Değerlendirme* basamağını kullanmalarına veya ikisini birden kullanmalarına göre farklılık göstermektedir. Ortaokul öğrencileriyle cebir öğrenme alanında gerçekleştirilen bir çalışmada da (Ekici, 2016) öğrenciler problem kurma süreçlerine göre 5 farklı tipe ayrılmıştır. Bu öğrenci tipleriyle araştırmamızda yer alan öğrenci tipleri arasında basamakların isimlendirilmesi olarak olmasa bile basamaklara ait açıklamalar ve öğrencilerin bu basamakları kullanma sıralarına göre bazı benzerlikler bulunmaktadır.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometri problemi kurma süreçleri ve geometri problemi kurma stratejilerinin incelendiği bu çalışmada sonuç olarak ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin yüksek düzeyde olmadığı, öğrencilerin yarıya yakınının matematiksel-yeterli problem kuramadıkları görülmüştür. Bunun nedeni olarak öğrencilerin çoğunun problem kurmayı daha önce deneyimlememiş olmaları, öğrencilerden bazılarının problemin ne anlama geldiğini bilmemeleri gösterilebilir. Bu nedenle sınıf ortamlarında problem kurma etkinliklerine yeterince yer verilmesi öğrencilerin iyi bir problem kurucu olmaları açısından önemlidir (Yaman ve Dede, 2005). Bu bağlamda Seçmeli Matematik Uygulamaları dersi bir fırsat olup bu derslerde gerçekleştirilen matematiksel etkinlikler, öğrencilere günlük yaşam durumlarına uygun problem kurma becerileri kazandırılmasında ve bu becerilerin geliştirilmesinde etkili olabilmektedir (Yalçın, 2017).

Bunun yanında araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problem kurarken farklı stratejilerden yararlandıkları, bu stratejilerin bazılarının üst düzey zihinsel beceri gerektiren stratejiler iken bazılarının üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen stratejiler olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bu stratejilerden üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini diğer stratejilere oranla daha çok tercih ettiği görülmüştür.

Öğrencilerin geometri problemi kurarken bu stratejileri daha çok tercih etmesinin sebebi olarak öğrencilerin problem kurma stratejilerini yeterince bilmiyor olmaları ve/veya problem kurma durumunda istenen problemi bir an önce oluşturarak yazılı sınavlarda olduğu gibi doğru cevaba en kısa yoldan ulaşmak istemesi gösterilebilir. Bu durum öğrencilerin kurdukları geometri problemlerinin niteliğini de düşürmektedir.

Öğrencilerin geometri problemi kurma süreçleri ele alınırsa, öğrencilerin problem kurma süreçlerinde belirli problem kurma basamaklarından geçtiği, bazı öğrencilerin bu basamakların tamamını kullanırken bazılarının ise bu basamakların bir kısmını kullandığı görülmüştür. Öğrenciler problem kurma süreçlerinde bu basamakları kullanma biçimlerine göre dört farklı tipe ayrılmaktadır. Problem kurma basamaklarından *Problem Kurma Durumunu Anlama*, *Problem Kurma Stratejisini Belirleme* ve *Belirlediği Stratejiyi Uygulama* basamakları tüm öğrenci tiplerinin problem kurma süreçlerinde kullandığı basamaklar arasında yer almaktadır. Bu durum problem kurma sürecinin sistematik bir şekilde ilerlediğini (Brown ve Walter, 2005) ve belli bir basamağa kadar tüm öğrencilerde aynı şekilde ilerleyip daha sonra farklılaştığını göstermektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara dayanarak aşağıda yer alan önerilerde bulunulmuştur.

- Araştırmada ortaokul öğrencilerinin kurdukları geometri problemlerinin yaklaşık yarısının matematiksel-yeterli problem olmadığı görülmüştür. Bu durum öğrencilerin problem kurma etkinliklerini yeterince deneyimlememiş olmalarından kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle de öğretmenlerin sınıflarında problem kurma çalışmalarına yeterince yer vermesi önerilmektedir.
- Geometri konularında ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen bu araştırma aynı zamanda öğrencilerin geometri konularındaki bilgi birikimini ortaya çıkarmaya da olanak tanıdığından eğitim öğretimin farklı kademelerinde, farklı sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilerle de gerçekleştirilebilir.
- Öğrencilerin problem kurma stratejilerini açığa çıkaran bu araştırmada öğrencilerin genellikle üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma stratejileri hakkında bilgi sahibi olmaları öğrencilerin farklı problem kurma stratejilerini de kullanmalarına olanak tanıyacağından daha nitelikli problem yazmalarını sağlayabilir. Bu nedenle de

öğrencilere problem kurma stratejileri hakkında bilgi verilip bu bilgiye istinaden örnek problem kurma etkinliklerinin yapılması önerilmektedir.

- Problem çözmede olduğu gibi problem kurmada da öğretmenlerin sınıf içi etkinlikler esnasında öğrencilerin bir problemi meydana getiren öğeleri ve matematiksel kavramları yüksek sesle düşünüp birlikte tartışarak yapmaya yönlendirmesi öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirebilir. Öğretmenlerin sınıfta problem kurma etkinliklerine problem kurma süreci paralelinde yer vermesi etkinliklerin daha verimli olmasını sağlayabilir.
- Ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma süreçlerini ortaya çıkaran bu araştırma ilkökul öğrencileriyle, lise öğrencileriyle, öğretmen adaylarıyla ve öğretmenlerle de gerçekleştirilerek problem kurma süreci ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı artırılabilir. Bu sayede problem kurma süreci hakkında daha derinlemesine ve detaylı bilgi sağlanabilir.
- Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma süreçlerini ve stratejilerini etkileyen etmenler incelenmemiştir. Bu bağlamda yapılacak olan diğer çalışmalarda ortaokul öğrencilerinin problem kurma süreç ve/veya problem kurma stratejilerinin sosyoekonomik yapı, cinsiyet, başarı düzeyi vs. gibi farklı değişkenler açısından incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abrams, J. ve Honeyman, L. (2002). *Teacher handbook, mathematics research skills, problem posing*. Erişim Adresi:
<https://www.focusonmath.org/sites/focusonmath.org/files/assets/ProblemPosing.pdf>
- Abu-Elwan, R. (1999). *The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers*. Paper presented at the proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and, Cairo, Egypt.
- Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, v25,n1,pp. 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.
- Adelina, R. ve Fatma, M. (2018). Enhancing students' mathematical problem posing skill through writing in performance tasks strategy. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 948, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
- 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., Soybaş, D. ve Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.

- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve 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.
- Albayrak, M., İpek, A. S. ve Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma ve çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2).
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Arıkan, E. E. ve Ünal, 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.
- Aydın, H. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarından matematiksel problem yazma ve çözme becerilerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T. ve Güneş, G. (2016). Pedagojik formasyon eğitimi alan matematik bölümü öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 46-65.
- Ayllon, M. F., Gomez, I. A. ve Ballesta-Claver, J. (2016). Mathematical thinking and creativity through mathematical problem posing and solving. *Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones*, 4(1), 195-218.
- Baştürk, B., Ergin, A.S., ve Türnüklü, E. (2013). *Investigating problem posing processes of preservice primary mathematics teachers*. In Lindmier, A.M. & Heinze, A. (Eds.). PME 37th (Vol. 5, p. 14). Kiel, Germany:PME.

- Bayazıt, İ. ve Kınap Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi, *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 130-160.
- Beisser, S. (2000). *Posing questions... solving problems: Action research for preservice Teachers*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (p.10). New Orleans, La: (ERIC Document Reproduction Service No. 444953).
- Biber, A. Ç. ve Tuna, A. (2016). Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler konusunda kurdukları problemlerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 270-298.
- Bonotto, C. (2006). *Extending Students' Understanding Of Decimal Numbers Via Realistic Mathematical Modeling And Problem Posing*. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehliková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, pp. 193-200. Prague: PME.
- Bozkurt, A. ve Karslığil Ergin, G. (2018). Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki başarı ve matematiksel düşüncülerinin incelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 9, Sayı: 3, 2018, ss. 1-33, DOI: 10.19160/ijer.393529.
- Brown, S. I. ve Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing third edition*. London: LEA.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri* (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Buran, A. (2015). *Nitel araştırmada veri toplama*. F.N. Seggie ve Y. Bayyurt (Ed), nitel araştırma yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımları (s.43-59). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz. Ş. ve Demirel. F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 17.Baskı, Ankara: Pegem Akademi.

- Cai, J. ve 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.
- Canadas, M. C., Molina, M., ve del Rio, A. (2018). Meanings given to algebraic symbolism in problem-posing. *Educational Studies in Mathematics*, 98(1), 19-37.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Chang, K.E., Wu, L.J., Weng, S.E. ve Sung, Y.T. (2012). Embedding game-based problem -solving phase into problem -posing system for mathematics learning. *Computers & Education*, 58(2), 775-786.
- Chapman, O. (2012). Prospective elementary school teachers' ways of making sense of mathematical problem posing. *PNA*. Jun2012, 6 (4), 135-146.
- Cheng, H. N. H., Weng, Y. ve Chan, T. (2014). Computer-supported problem posing by annotated expressions: Content-first design and evaluation. *Journal of Computer Education*, 1(4). 271-294.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M. ve Pitta-Pantazi, D. (2005). Problem solving and problem posing in a dynamic geometry environment. *The Mathematics Enthusiast*, 2(2), 124-143.
- Chua, P. H. ve Wong, K. Y. (2012). *Characteristics of problem posing of grade 9 students on geometric tasks*. In J. Dindyal, L. P. Cheng ve 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. ve Cai, J. (2006). *The role of self generated problem posing in mathematics exploration*. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. ve Stehliková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2 pp. 321-328. Prague: PME.

- Cunningham, R. F. (2004). Problem posing: An opportunity for increasing student responsibility. *Mathematics and Computer Education*, 38(1), 83-39.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 243-270.
- Crespo, S. ve Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design (3. Baskı)*. Thousand Oaks: Sage.
- Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200.
- Çomarlı, S. K. (2018). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Daher, W. ve Anabousy, A. (2018). Creativity of pre-service teachers in problem posing. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 2929-2945.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, 41-56.
- Dikkartın-Övez, F. T. ve Çınar, B. A. (2018). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cebir bilgileri ve cebirsel düşünme düzeylerinin problem kurma becerileri açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 483-502.

- Ekici, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- English, L. D. (1997a). The development of fifth-grade children's problem- posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- English, L. D. (1997b) *Development of seventh-grade students' problem posing*. In E.Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st annual conference for the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 2 (pp. 241-248). Lahti, Finland:University of Helsinki and Lahti Research and Training Center.
- English, L. D. (1998). Children's problem posing with in formal and informal. *Journal of Research In Mathematics Education*, 29 (1), p83.24p.
- Ergin, A. S. ve Türnüklü, E. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin kurdukları geometri problemlerinde yaratıcılıklarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 27-38.
- Ersoy, Y. (2004). Problem kurma ve çözme yaklaşımlı matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, [Online]:<http://www.matder.org.tr/> adresinden 27 Nisan 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Ev-Çimen, E. ve Tat, T. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bölme işleminde kalanın yorumlanması konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7 (4), 1-11.
- Fukuda, C. ve Kakihana, K. (2009). Problem posing and its environment with technology. *In Proceeding of 33rd conference of Japan Society for Science Education*.
- Geçici, M. E. (2018). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerilerinin İncelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Grundmeier, T. A. (2003). *The effects of providing mathematical problem posing experiences for K-8 pre-service teachers: investigating teachers' beliefs' and characteristics of posed problems* (Yayınlanmamış doktora tezi). University of New Hampshire, USA.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- Güçlü, N. (2003). Lise müdürlerinin problem çözme becerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 160, 272-300.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C., Işık, A. ve Kar, T. (2011). Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 39- 49.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012a). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerde bölmeye yönelik kurdukları problemlerde hata analizi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(3), 2289-2302.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012b). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online Dergisi*, 11(4), 1021-1035.
<http://ilkogretimonline.org.tr/vol11say4.html> adresinden erişilmiştir.
- Işık, C. ve Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 230-249.
- Jitendra, A. K., Griffin, C. C., Buchman, A. D. ve Sczesniak, E. (2007). Mathematical problem solving in third-gradeclassrooms. *The Journal of Educational Research*, 100(5), 282-302.

- Kanbur, B. (2017). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı ile desteklenmiş ortamda problem kurma durumlarının ve görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kar, T. ve Işık, C. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kurdukları problemlerin güçlük düzeyine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 63-81.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Kayan, F. ve Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218-226.
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1195-1211.
- Kojima, K., Miwa, K. ve Matsui, T. (2009). *Study on support of learning from examples in problem posing as a production task*.
<http://www.apsce.net/ICCE2009/pdf/C1/proceedings075-082.pdf> adresinden 25 Nisan 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Kojima, K., Miwa, K. ve Mitsui, T. (2014). *How should examples be learned in a production task? An experimental investigation in mathematical problem posing*. Paper presented at The 36th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Canada.

- Kontorovich, I., ve Koichu, B. (2009). *Towards a comprehensive framework of mathematical problem Posing*. In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou, & C. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 401- 08. Thessaloniki, Greece: PME.
- Konyalıoğlu, A. C.(2003). *Üniversite düzeyindeki vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 64-74.
- Lavy, I. ve 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. ve 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.
- Lee, Y., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2018). Mathematics teachers’ subject matter knowledge and pedagogical content knowledge in problem posing. *IEJME-Mathematics Education*.
- Leung, S. S. (1997). On the role of creative thinking in problem posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)*, *International Review on Mathematical Education*, 97(3), 81-85.
- Leung, S. S., ve 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.
- Leung, S. S. (2013), Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 103-116.

- Lin, P. J. (2004). Supporting Teachers on Designing Problem-Posing Tasks as a Tool of Assessment to Understand Students' Mathematical Learning. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 257-264). Bergen, Norway: PME.
- Mallart, A., Font, V. ve Diez, J. (2018). Case study on mathematics pre-service teachers' difficulties in problem posing. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1465-1481.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative research design*. California: Sage Publication.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Basımevi.
- Mishra, S. ve Iyer, S. (2015). An exploration of problem posing-based activities as an assessment tool and as an instructional strategy. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 10(1), 5.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nemirovsky, R. ve Noble, T. (1997). On mathematical visualization and the place where we live. *Educational Studies in Mathematics*, 33(2), 99-131.
- Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z. ve Mohamad Said, M. N. H. (2016). Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208.

- Nuha, M. A., Waluya, S. B. ve Junaedi, I. (2018). Mathematical creative process wallas model in students problem posing with lesson study approach. *International Journal of Instruction*, 11(2), 527-538.
- Okur, M., Tatar, E. ve İşleyen, T. (2006). İlköğretim düzeyinde problem çözme yaklaşımları, *Journal of Qafqaz University*, 18, 166-170.
- Osana, H.P. ve Pelczer, İ. (2015). A review on problem posing in teacher education. jinfa cai ve james middleton (seri ed.), *Matematical Problem Posing From Research to Effective Practice*. 469-490.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. 1. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351.
- Pativisan, S. (2006). *Mathematical problem solving processes of thai gifted students* (Doktora tezi). Oregon State University, Oregon.
- Pelczer, I. ve Gamboa, F. (2009). *Problem posing: Comparison between experts and novices*. M.,Tzekaki, M. Kaldrimidou,& C.Sakonidis (Eds.), Proceedings of the 33th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, (pp. 353-360). Thessaloniki, Greece: PME.
- Putra, H. D., Herman, T. ve Sumarmo, U. (2017). Development of student worksheets to improve the ability of mathematical problem posing. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(1), 1-10.
- Ritchie, J. (2003). *The applications of qualitative methods to social resarch*. J. Ritchie ve J. Lewis (Ed.), Qualititative research practise (s.24-46). Thousand Oaks: Sage.
- Rosli, R., Mary, M.C., Goldsby, D., Gonzales, E., Onwuegbuzie, A. J. ve Capraro C. M. (2015). Middle-grade preservice teachers' mathematical problem solving and problem posing. jinfa cai ve james middleton (seri ed.), *Matematical Problem Posing From Research to Effective Practice*, 333-355.

- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521–539.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29 (3), 75-80.
- Singer, F. M., Pelczer, I. ve Voica, C. (2015). *Problem posing: Students between driven creativity and mathematical failure*. In CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 1073-1079).
- Singer, F. M., Voica, C. ve 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. ve Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education*, 518–525.
- Stoyanova, E. (2005). Problem-posing strategies used by years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher*, 61(3), 6-11.
- Suarsana, I. M., Lestari, I. A. P. D. ve Mertasari, N. M. S. (2019). The effect of online problem posing on students' problem-solving ability in mathematics. *International Journal of Instruction*, 12(1), 809-820.
- 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.
<http://jrpm.uinsby.ac.id/index.php/jrpm/article/view/23>.

- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçmelerde güvenirlik ve geçerlik*. Ankara: Sözkese Matbaacılık.
- Şengül-Akdemir, T. ve Tünnüklü, 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.
- Tertemiz, N. I. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(3), 713-729.
<http://ilkogretimonline.org.tr/vol12say3.html> adresinden erişilmiştir.
- Thanasegaran, G. (2009). Reliability and validity issues in research. *Integration and Dissemination Research Bulletin*, 4, 5-40.
- Turhan, B. ve 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.
- Tünnüklü, E., Ergin, A. S. ve Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 467-486.
- Van De Walle, J. A. (1994). *Elementary school mathematics*. Virginia Commonwealth University: Logman.
- Van Harpen, X. Y. ve Presmeg, N. (2013). An investigation of relationships between students' mathematical problem-posing abilities and their mathematical content knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 117-132.
- Van Harpen, X. Y. ve Sriraman, B. (2013). Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educ Stud Math*, 82, 201–221.

- Xie, J. ve Masingila, J. O. (2017). Examining interactions between problem posing and problem solving with prospective primary teachers: A case of using fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 101-118.
- Yalçın, A. İ. (2017). *Matematiksel problem kurma stratejilerinin 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, S. ve Dede, Y. (2005). Matematik ve fen eğitiminde problem kurma uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Yenilmez, K. ve Ev Çimen, E. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının “örnek, alıştırma, problem oluşturma” çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi-Journal of Research in Education and Teaching*. 3 (3), Makale No: 07, ISSN: 2146-9199.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, Z. ve Özdemir, A. Ş. (2015). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin analizi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 130-141.
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods*. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zehir, K. (2013). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

EKLER

EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Mustafa Zeki AYDOĞDU		
E-postası/Web Sayfası	mustafazeki20@hotmail.com		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Problem çözme, problem kurma, geometri.		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm/ ABD	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği/ İlköğretim Matematik Eğitimi ABD	2008-2012
Yüksek Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği/ İlköğretim Matematik Eğitimi ABD	2012-2014
YL Tez Başlığı	9. Sınıf Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ile İlişkilendirilmesi		
YL Tez Danışmanı	Doç. Dr. Cenk KEŞAN		
Akademik Eserler			
Keşan, C., Ergin, A.S., Aydoğdu, M. Z. ve Kaya, D. (2012). The effect of music to the exam scores in music supported tests made about special-defined functions, trigonometry and complex numbers. <i>International Online Journal of Primary Education</i>, 1(2), 8-15. Keşan, C., Kaya, D. ve Aydoğdu, M. Z. (2014). The effect of music assisted instruction on exam scores from triangles in geometry lesson. <i>International Online Journal of Primary Education</i>, 3(1), 24-28. Aydoğdu, M. Z. ve Keşan, C. (2014). A research on geometry problem solving strategies used by elementary mathematics teacher candidates. <i>Journal of educational and instructional studies</i>, 4(1), 53-62. Aydoğdu, M. Z. ve Keşan, C. (2016). 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri. <i>Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi</i>, 5(2), 48-55. Türnüklü, E., Ergin, A. S. ve Aydoğdu, M.Z (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. <i>Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi</i>, 12(24), 467-486. Aydoğdu, M. Z ve Türnüklü, E. (2019). Ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma çalışmalarının incelenmesi. <i>Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi</i>, 8(1), 39-50.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. İZİN BELGELERİ



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.1460981
Konu: Anket Araştırma İzni

19.01.2018

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: a) 29.12.2017 tarih 17265 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 18.01.2018 tarih ve 1362662 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora programı öğrencisi Mustafa Zeki AYDOĞDU'nun "Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Süreçleri ve Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi" konulu tezi hakkındaki ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

M. Nurettin ARAS
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a0a8-dcfc-3ca4-b547-153d kodu ile teyit edilebilir.



**T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 59090411-20-E.1362662
Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

18/01/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Dokuz Eylül Üniversitesinin 29.12.2017 tarih 17265 sayılı yazısı.
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tk. Gn. Md. 22.08.2017 tarih ve 12607291/ 2017/25 No'lu Gen.
c) Millî Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 16.01.2018 tarihli tutanağı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora programı öğrencisi Mustafa Zeki AYDOĞDU'nun "**Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Süreçleri ve Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi**" konulu tezi kapsamında, ilimiz Küçükçekmece ilçesinde bulunan ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere; problem kurma etkinlikleri formu ve görüşme soru formunu uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarınıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olur'larınıza arz ederim.

Turgut KARATEKİN
Millî Eğitim Müdür V.

OLUR
18/01/2018

Ahmet Hamdi USTA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge
2- Komisyon Tutanağı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

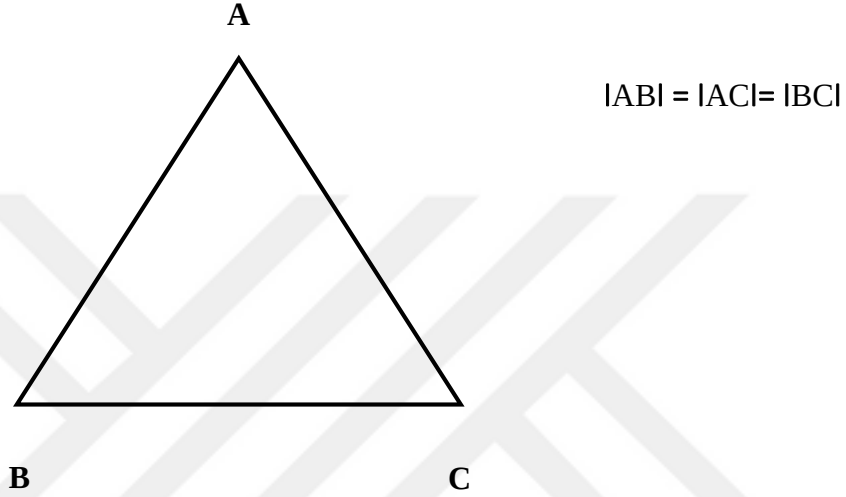
A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212) 455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8e53-c942-3762-8b4c-b59f kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. 5. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

5. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

1)

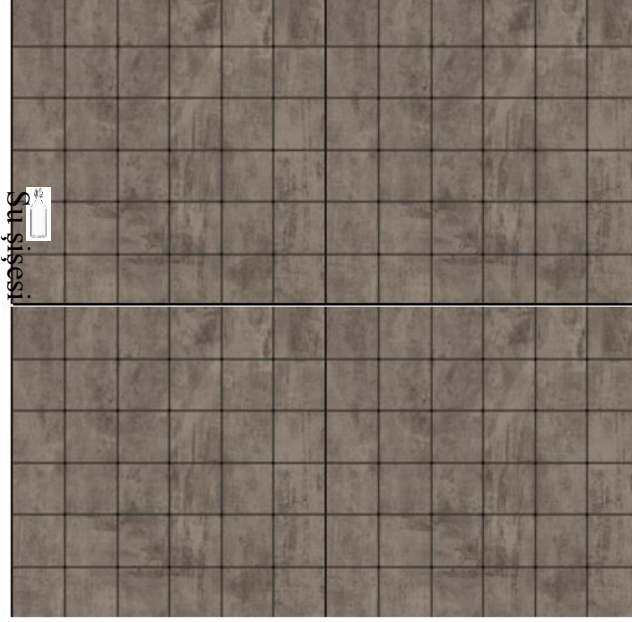


Yukarıdaki ABC eşkenar üçgen şeklindeki bir bahçedir. Barış bahçenin A noktasından başlayıp etrafını çizgilerin üstünden ayrılmadan dolaşarak tekrar A noktasına gelecektir. Bahçenin bir kenar uzunluğu 86 metre olduğuna göre Barışın bahçenin çevresini tamamen yürümesi için gereken mesafe kaçtır?

Çözüm:

Yukarıdaki probleme benzer bir problem yazınız.

2)

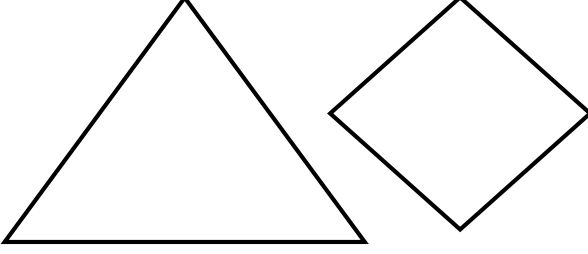


Yukarıda bir evin salonundaki karolar gösterilmektedir. Bu evin salonunda su şişesinin bulunduğu yerin 4 birim sağının 2 birim altında süt şişesi bulunmaktadır. Süt şişesinin 3 birim yukarısının 3 birim sağında boş bir şişe bulunduğu biliniyor. Buna göre boş şişenin su şişesine göre nerde olduğunu söyleyiniz.

Çözüm:

Yukarıdaki probleme benzer problem yazınız.

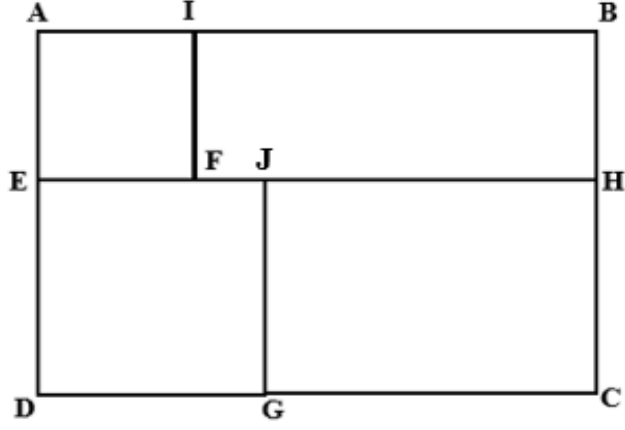
3)



Yandaki şekillerin çevre uzunlukları birbirine eşittir.

Yukarıda verilen bilgilere uygun problem yazınız.

4)



AIFE VE EJDG kare. ABCD, ABHE ve EHCD birer dikdörtgendir. $|AB| = 40\text{metre}$
 $A(ABCD)=1000\text{ m}^2$ dir.

Ahmet tarlasını yukarıdaki gibi parçalara bölmüştür.

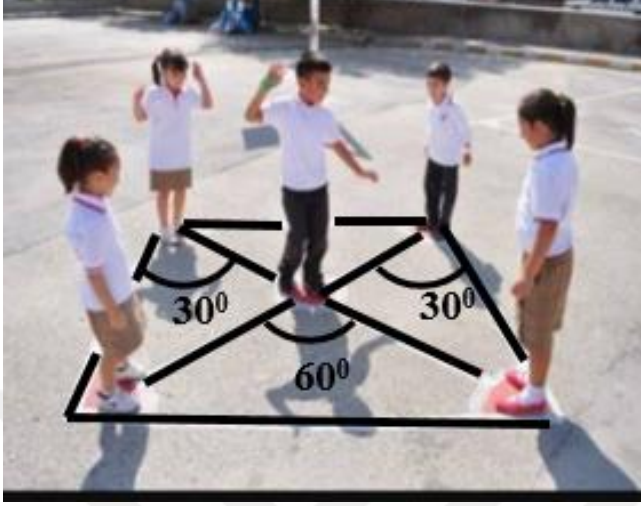
İfadesini tamamlayarak problem yazınız.

5) Dikdörtgen şeklindeki iki farklı.....alanları 16şar
metrekaredir.....



İfadesindeki boşlukları tamamlayarak problem yazınız.

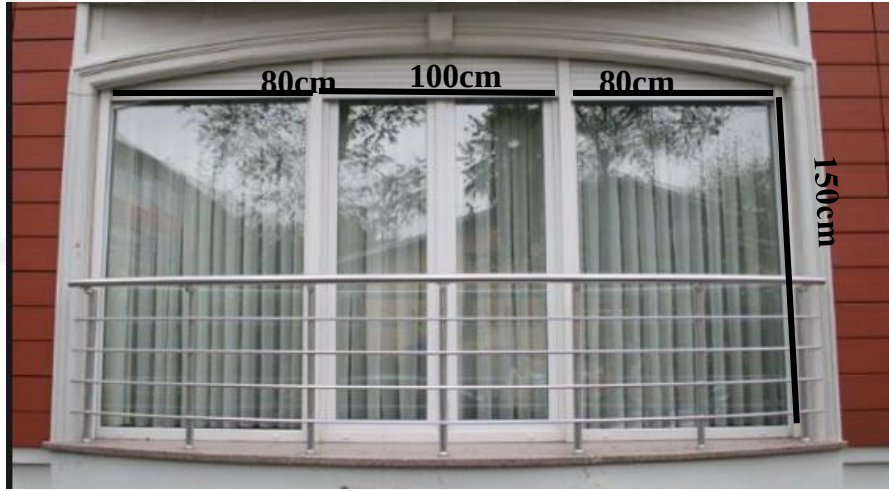
6)



Şekle uygun problem yazınız.

7) Alan ölçme konusuyla ilgili günlük hayattan bir matematik problemi yazınız.

8)



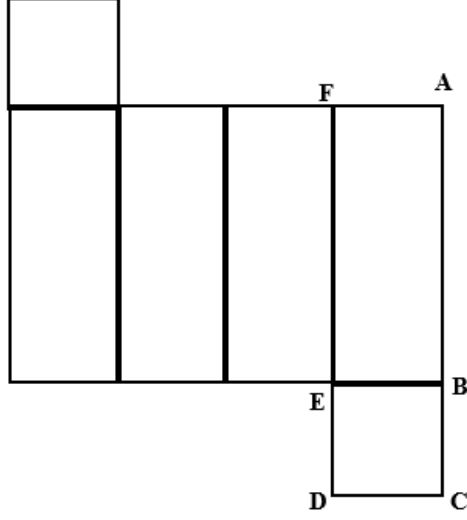
Şekle uygun problem yazınız.

10) Uzunluk ölçe birimlerini ve birimleri birbirine dönüştürmeyi içeren günlük hayatla ilişkili bir matematik problemi yazınız.



11) Sonucu 11 saat 50 dakika 35 saniye olan bir matematik problemi yazınız.

12)



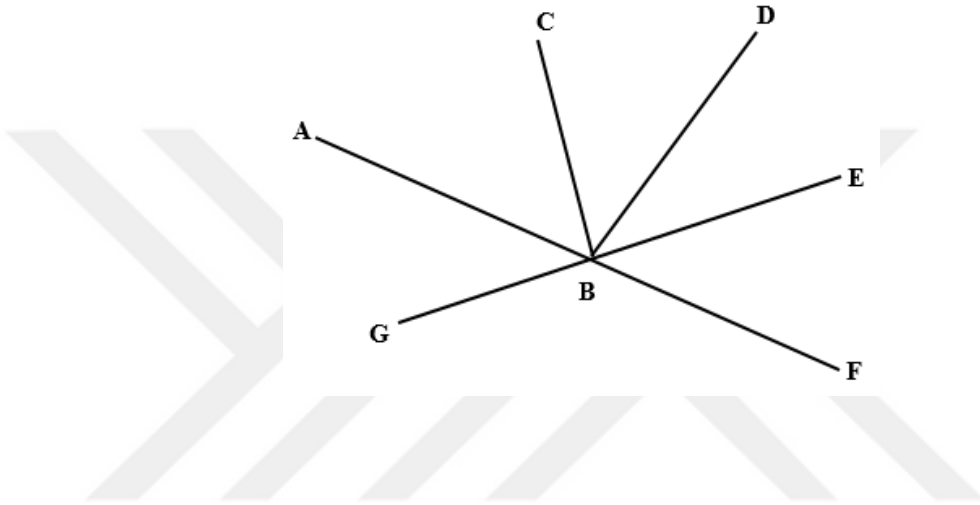
Yanda verilen dikdörtgenler prizmasının açılımında $|AB| = 60$ cm, $|EB| = 40$ cm ve $|BC| = 30$ cm dir.

Yukarıdaki şekil ve verilere uygun problem yazınız.

EK 4. 6. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

6. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

1)



İpleri keserek yukarıdaki şekli oluşturan Fatma daha sonra bu ipler arasındaki bazı açıları ölçükten sonra $m(\widehat{ABC})=50^0$, $m(\widehat{ABD})=90^0$ ve $m(\widehat{CBE})=90^0$ buluyor. Buna göre ABG açısının ölçüsü kaç derecedir?

Çözüm:

Yukarıdaki probleme benzer problem yazınız.

2) Bir lokantadaki ayran makinası $20\,000\text{ cm}^3$ ayran ile doludur. Ayran bardaklarının ise her biri eşit ve 250 ml ayran alabilmektedir. Bu lokantada bir bardak ayran 2,5 liraya satıldığına göre ayran makinasındaki ayranın tamamı satıldığında kaç lira elde edilir?

Çözüm:

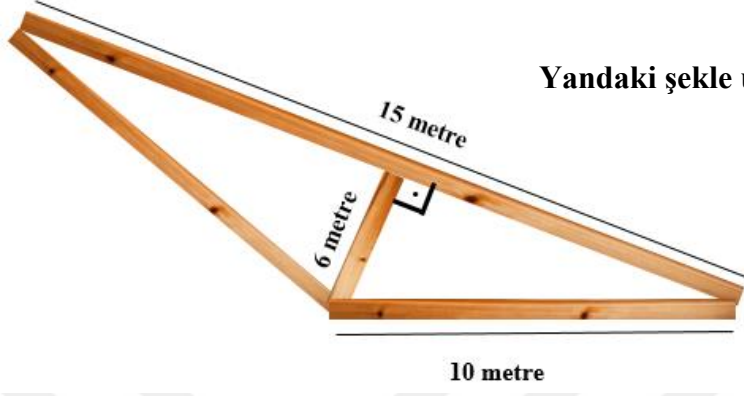
Yukarıdaki probleme benzer problem yazınız.

3)



Yanda verilen görsele uygun problem yazınız.

4)



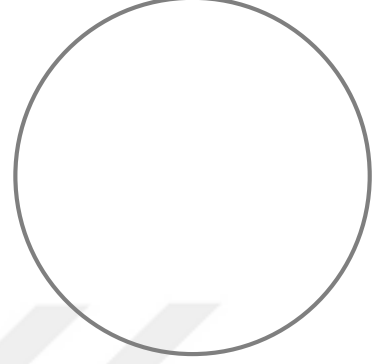
Yandaki şekle uygun problem yazınız.

5)

Şekil I



Şekil II



Şekil I deki tel bir noktadan sabitlenip bükülerek Şekil II deki çember elde ediliyor.....

.....

.....

.....

.....

.....

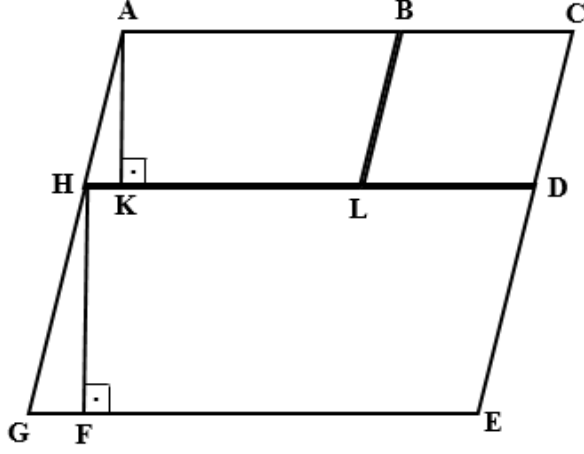
.....

.....

.....

İfadesini tamamlayarak problem yazınız.

6)

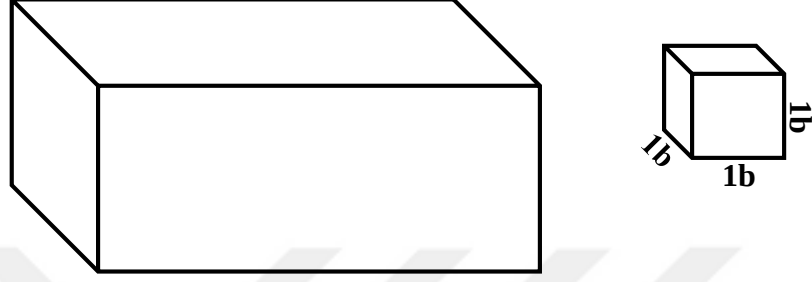


ACEG paralelkenarı şeklindeki tarla bölünerek ABLH, BCDL ve HDEG paralelkenarları şeklindeki tarlalar oluşturulmuştur.

Yukarıdaki şekil ve bilgilere dayanarak problem yazınız.

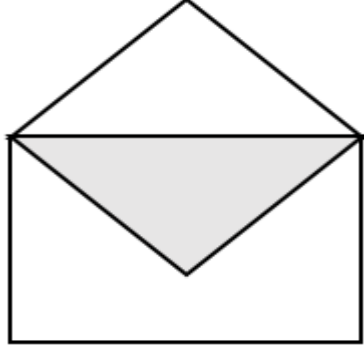
7)

Ayşe'nin elinde şekildeki gibi üç boyutlu iki cisim vardır.



Yukarıda verilen şekil ve bilgileri içeren problem yazınız.

8)



Fatma oğluna göndereceği mektubu yukarıdaki zarfa koyacaktır.

İfadesini tamamlayarak problem yazınız.

9) Komşu, tümler, bütünler ve ters açılar konusunu içeren matematik problemi yazınız.

10) Üçgenin alan bağıntısıyla ilgili günlük hayatla ilişkili matematik problemi yazınız.

11)

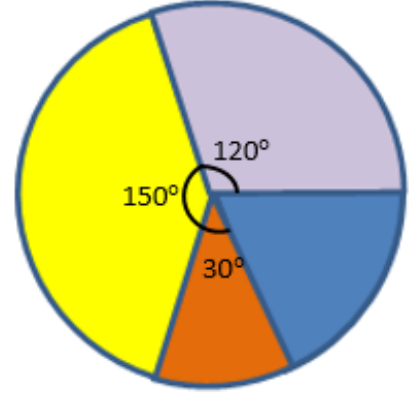


Şekle uygun problem yazınız.

EK 5. 7. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

7. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

1) Halil yarıçapı 18 cm olan bir daire çizerek yanda verilen bir dart oyunu hazırlıyor. Hazırladığı oyunda mor veya sarı renkli bölgelere atış yaparsa kapladığı alanın yarısı kadar puan kazanıyor. Mavi veya turuncu bölgelere atış yaparsa kapladığı alan kadar puan kazanıyor. Buna göre yaptığı iki atışın biri mor bölgeye, diğeri mavi bölgeye gelirse toplam kaç puan alır? ($\pi = 3$)



Çözüm:

Sizde yukarıdaki probleme benzer bir problem yazınız.

2)



Yanda verilen kitaplıktaki kitaplardan alt alta olanlar paralel olarak yerleştirilmiştir. I. Kitabın kitaplığın alt rafıyla oluşturduğu geniş açı 140° olduğuna göre II. Kitabın kitaplığın alt rafıyla oluşturduğu açı kaç derecedir?

Çözüm:

Sizde verilen probleme benzer problem yazınız.

3) Aşağıda verilen resmi kullanarak çember-daire ile ilgili bir problem yazınız.



4) Sonucu “ 120 m^2 ” olan iki farklı problem yazınız.



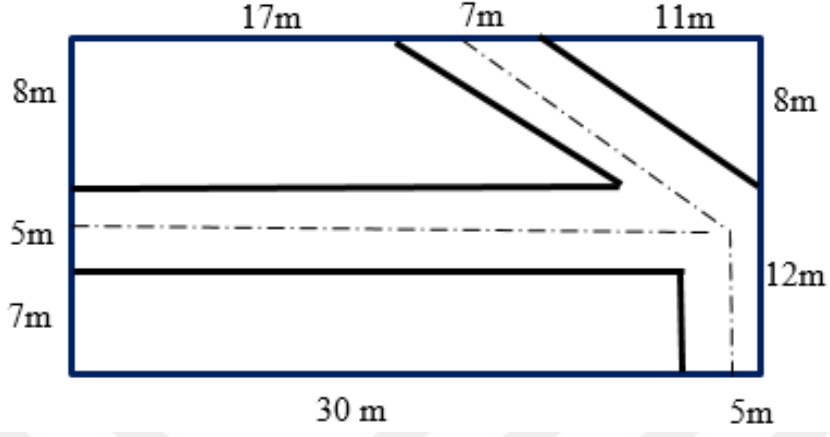
5)

Yanda verilen görselde Kavak Sokak, Palmiye Sokağına paraleldir.



Yukarıda verilen şekle ve verilen bilgilere uygun problem yazınız

6)



Dikdörtgen şeklindeki bir arsa şekildeki gibi parçalara ayrılmıştır. Şekildeki kesikli çizgilerin olduğu alan bu arsalar arasındaki yolu ifade etmektedir.

.....

.....

.....

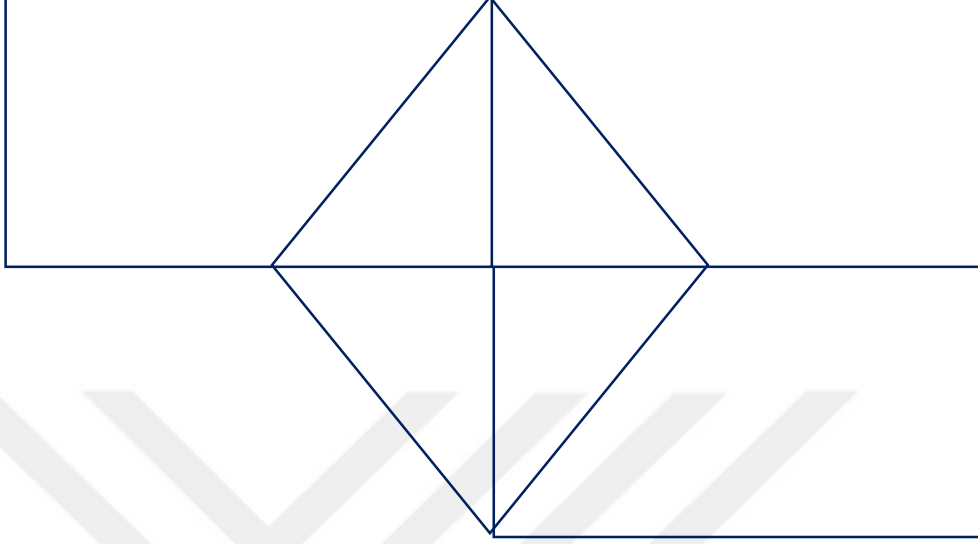
.....

.....

.....

Cümlesini tamamlayarak problem yazınız.

7)



Şekle ve verilere uygun problem yazınız.

Belediye'nin şekildeki gibi boş bir arazisi vardır ve bu araziye yeni bir proje yapmak istemektedir.

8)

Fatma, eşkenar dörtgensel bölge şeklinde bir uçurtma yapmıştır.....

.....

.....

.....

.....

.....

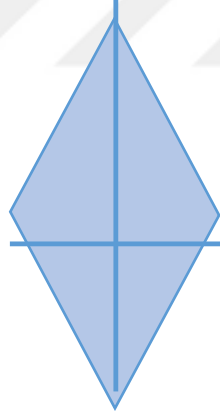
.....

.....

.....

.....

.....



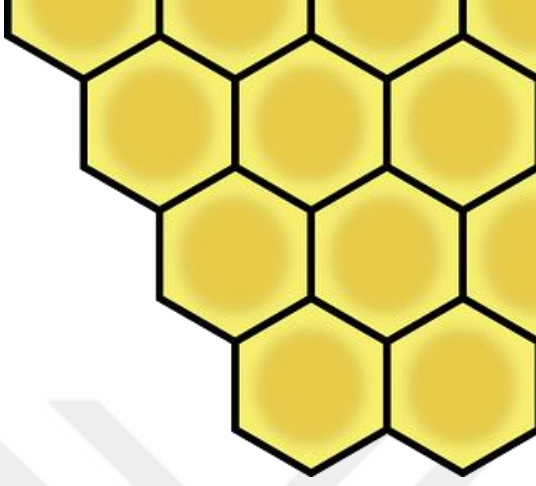
Bu cümleyi tamamlayarak kendiniz bir problem yazınız. (problemi yazarken isterseniz şekili kullanmayabilir isterseniz de şekilden yararlanabilirsiniz.)

9) Simge çizgili defterine aşağıdaki şekildeki gibi bir doğru çiziyor. Belirlediği x açısını 60° bulduğuna göre, y açısını kaç derece bulur?



Siz de yukarıdaki probleme benzer bir problem yazınız.

10) Aşağıda verilen resme uygun günlük hayatla ilişkili bir problem yazınız.



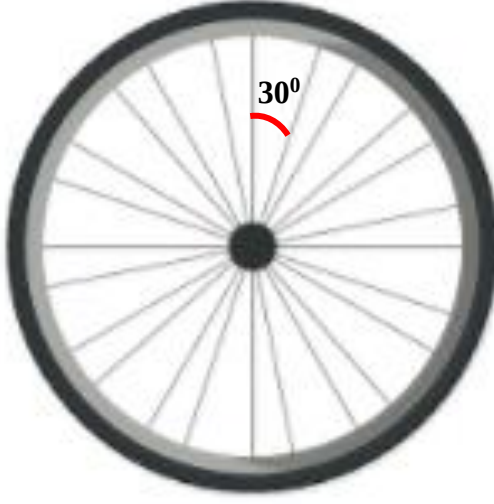
11)

Yandaki şekilde yelkovanın uzunluğu 2cmdir.



Yukarıdaki şekle uygun problem yazınız.

12)

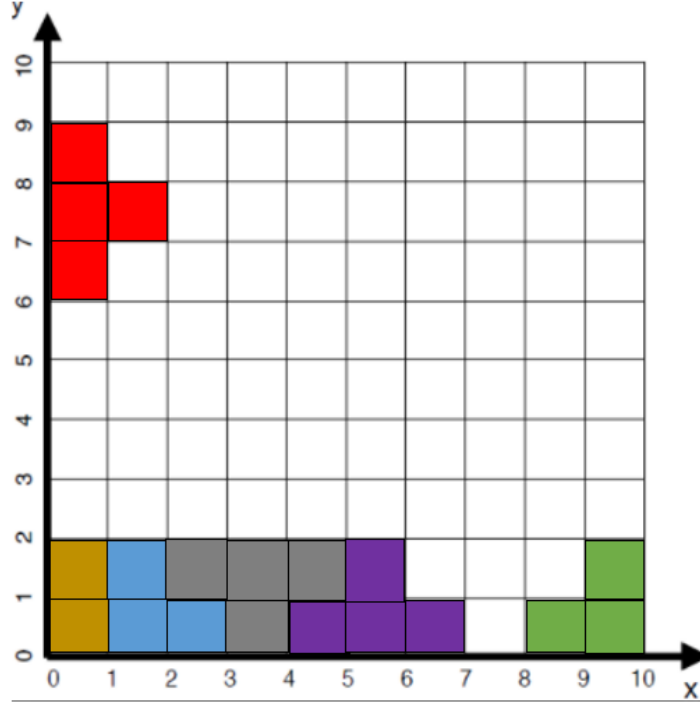


Şekle uygun problem yazınız.

EK 6. 8. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

8. SINIF PROBLEM KURMA ETKİNLİĞİ

1)



Yukarıdaki oyunda eşit birim küplerden oluşan rastgele şekiller gelmekte ve komutla saat yönünde veya saat yönünün tersi yönde döndürülebilmektedir. Ayrıca gelen şekiller sağa-sola ve yukarı aşağı ötelenebilmektedir.

Oyunun amacı birim kareler arasında hiç boşluk bırakmamak olduğuna göre yukarıda yer alan kırmızı şeklin oyunun amacı doğrultusunda hareket ettirilecek olursak şeklin yapması gereken hareketi ve birimini yazınız.

Çözüm:

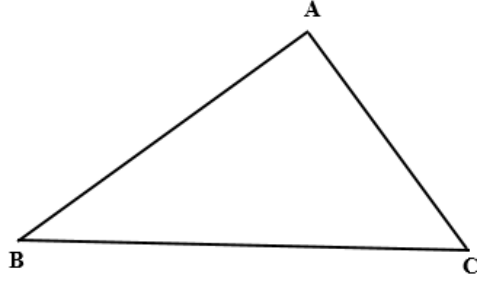
Yukarıdaki probleme benzer problem yazınız.

2) Taban yarıçapı 20cm olan dik dairesel silindir şeklindeki bir varilde 10cm yüksekliğinde su bulunmaktadır. Varilin yüksekliği 50cm olduğuna göre varilin tamamının su ile doldurulması için kaç litre daha su gerekmektedir? ($\pi = 3$)

Çözüm:

Yukarıdaki probleme benzer problem yazınız.

3)



$$|AB| = 4 \text{ cm}$$

$$|BC| = 6 \text{ cm}$$

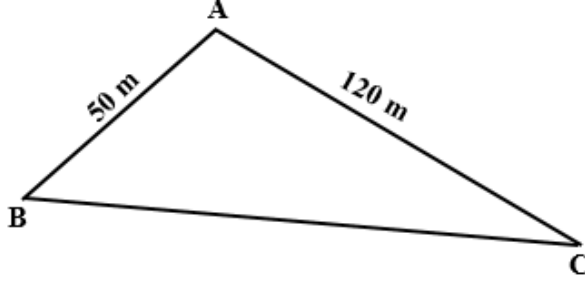
$$|AC| = 8 \text{ cm}$$

Mustafa yukarıda verilen üçgeni fotokopi makinasında %50 oranında büyüterek Teknoloji ve Tasarım dersinde verilen ödevinde kullanacaktır. Fotokopi makinasından çıkan üçgenin etrafını ipe saracak olan Mustafa'nın kaç metre ipe ihtiyacı vardır?

Çözüm:

Yukarıdaki probleme benzer problem kurunuz.

4)

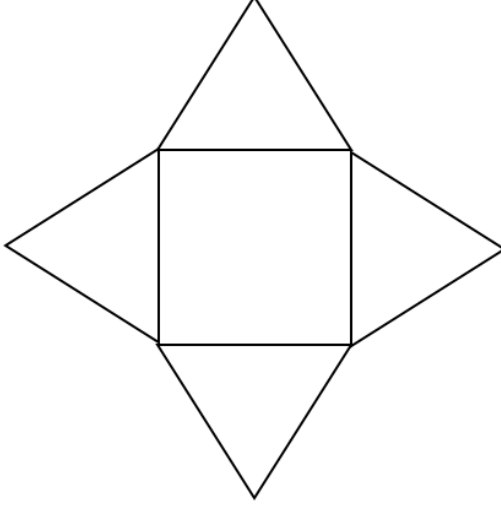
 $m(\widehat{BAC}) > 90^\circ$, $|BA|=50\text{m}$ ve $|AC|=120\text{m}$.

Yukarıdaki verilere uygun matematik problemi yazınız.

5) Pisagor bağıntısına uygun günlük hayatla ilişkili bir problem yazınız.



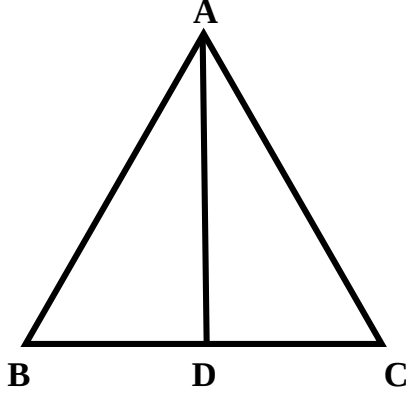
6)



Yanda verilen şeklin tüm kenar uzunlukları birbirine eşittir.

Yukarıdaki verilere uygun problem yazınız.

7)



$|AB| = |AC|$ ve $[AD]$ kenarortaydır.

Yukarıdaki verilere uygun matematik problemi yazınız.

8)

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

$$c^2 = 5^2 + 12^2$$

$$c^2 = 25 + 144$$

$$c^2 = 169$$

$$c = 13 \text{ birim}$$

Çözümünde yukarıdaki işlemlerin kullanılacağı problem oluşturunuz.

9) Kerem üçgen şeklindeki bahçesinin etrafını çitle çevirecektir. Bahçenin en kısa kenar uzunluğunun 18 metre olduğu bilinmektedir. Ayrıca Kerem'in elindeki 80 metre uzunluğundaki çitin bahçenin etrafını çevirmeye artmayacak şekilde yettiği bilinmektedir.....

.....

.....

.....

.....

.....

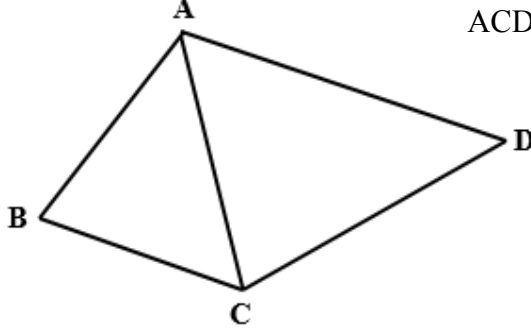
.....

Yukarıdaki ifadeyi tamamlayarak problem yazınız.

10)

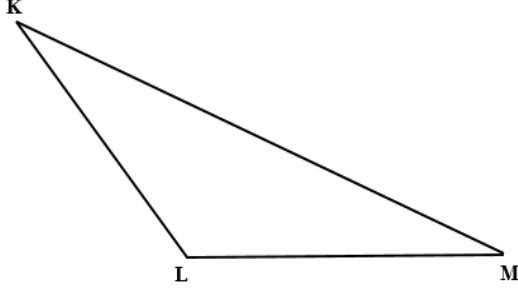
ABC üçgeninde en büyük açı ($\widehat{ABC}$) dir.

ACD üçgeninde en küçük açı ($\widehat{ADC}$) dir.



Yukarıdaki verilere uygun problem yazınız.

11)



$$m(\widehat{LKM}) = m(\widehat{KML})$$

 Δ

$$\angle(KLM) > 65^\circ$$

Yukarıdaki verilere uygun problem yazınız.

EK 7. GÖRÜŞME FORMU**GÖRÜŞME SORULARI**

- ✓ Problem kurarken nasıl bir yol izledin?
- ✓ Problemi yazmaya nereden başladın?
- ✓ Problem oluştururken aklına gelen ilk şey ne oldu?
- ✓ Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?
- ✓ Problemi oluşturmaya başlarken önce senaryoya mı karar verdin yoksa sayıları mı düşündün? Neden?
- ✓ Problemden geçen matematiksel ifadeler (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?

- ✓ Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?
Şekil çizme ihtiyacı duydun mu? Ne zaman çizdin?
- ✓ Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı?
Ne zaman çözmeye çalıştın?
- ✓ Problemi oluştururken zorlandın mı? Zorlandıysan nerede zorlandın? Neden?
- ✓ Problemi oluştururken en çok hangi problemi yazmaktan hoşnut oldun? (şekilli, resimli, sözel ifadelerden oluşan vb.)
- ✓ Problem oluştururken en çok hangi problemi yazarken zorlandın? (şekilli, resimli, sözel ifadelerden oluşan vb.)
- ✓ Herhangi bir durum problem yazmanı olumlu veya olumsuz yönde etkiledi mi?

