

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

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI TEMSİL DURUMLARINA YÖNELİK
MATEMATİKSEL PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERKAN BAYDUZ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. MİTHAT TAKUNYACI

TEMMUZ 2022

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

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI TEMSİL DURUMLARINA YÖNELİK
MATEMATİKSEL PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERKAN BAYDUZ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. MİTHAT TAKUNYACI

TEMMUZ 2022

BİLDİRİM

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez-Proje Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu çalışmada:

- Tezde yer verilen tüm bilgi ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve sunduğumu,
- Yararlandığım esere atıfta bulunduğumu ve kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değiştirmede bulunmadığımı,
- Bu tezin tamamını ya da herhangi bir bölümünü başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Serkan BAYDUZ

ÖN SÖZ

Araştırmamın her aşamasında bana yol gösteren, yardımcı olan, değerli fikir ve tecrübelerinden faydalandığım tez danışmanım Doç. Dr. Mithat TAKUNYACI hocama ve tez savunma jürimde bulunarak değerli önerileriyle çalışmama katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇALIŞKAN DEDEOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Gürsu AŞIK' a çok teşekkür ederim.

Ders döneminde ve sonrasında fikir alışverişinde bulunduğumuz ve yardımlarını eksik etmeyen değerli sınıf arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimime başlamamı tavsiye eden, hayatımın her anında olduğu gibi bu süreçte de maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen annem ve babama çok teşekkür ederim.

Özellikle tez yazım aşamasında yorulduğum ve ümitsizliğe kapıldığım süreçlerde beni motive eden, destekleyen ve başaracağıma en çok inanan, varlığıyla beni mutlu eden, yol arkadaşım, sevgili eşim Fatmanur BAYDUZ' a çok teşekkür ederim.

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI TEMSİL DURUMLARINA YÖNELİK MATEMATİKSEL PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Serkan BAYDUZ, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Mithat TAKUNYACI

Sakarya Üniversitesi, 2022

Bu çalışmada altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı temsil durumlarına yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesini amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördüğü sınıf ve akademik başarı düzeylerine göre kurdukları problemlerin nasıl değiştiği incelenmiştir.

Çalışma 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılının güz döneminde İstanbul ili Eyüpsultan ilçesinde MEB bünyesindeki bir ortaokulda 87 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak tasarlanan çalışmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen 'Problem Kurma Testi' ve 'Görüşme Formu' ile elde edilmiştir. Problem kurma kağıdından elde edilen verilerin analizinde Silver ve Cai (1996)'nin problem kurma değerlendirme şemasından yararlanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen verilere göre öğrencilerin verdikleri cevapların %57'sinin verilenlere uygun çözülebilir problem olduğu görülmüştür. Verilenlere uygun şekilde problem kurmada sınıf düzeyi açısından bakıldığında yedinci sınıf öğrencileri, akademik düzey açısından bakıldığında ise akademik başarısı yüksek öğrenciler daha başarılı olmuştur. Verilenlere uygun şekilde kurulan problemlerin büyük bir bölümü matematiksel karmaşıklık açısından 'düşük', dilsel karmaşıklık açısından ise 'ödev' kategorisinde olmuştur. Fakat öğrencilerin sınıf seviyesi ve başarı düzeyi arttıkça kurulan problemlerinde matematiksel ve dilsel karmaşıklığı da artmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin farklı temsillere yönelik verdikleri cevaplar incelendiğinde tüm sınıf ve akademik düzeylerde en yüksek başarı oranı tablo temsil türünde olduğu belirlenmiştir. Tablo temsilini sırasıyla sözel, resim ve sembolik temsiller izlemiştir. Benzer şekilde tablo ve resim temsiline yönelik kurulan problemlerin matematiksel ve dilsel karmaşıklığı diğer temsillere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, Temsil biçimleri, Ortaokul Öğrencileri, Matematiksel Karmaşıklık, Dilsel Karmaşıklık



ABSTRACT
**INVESTIGATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICAL
PROBLEM POSING SKILLS FOR DIFFERENT REPRESENTATION
SITUATIONS**

Serkan BAYDUZ, Master Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mithat TAKUNYACI

Sakarya University, 2022

In this study, it was aimed to examine the problem posing skills of sixth, seventh and eighth grade students for different representation situations. It was examined how the problems posed by the students participating in the research changed according to their class and academic achievement levels.

The study was carried out in the fall semester of the 2021-2022 academic year with 87 secondary school students in a secondary school in the Eyüpsultan district of Istanbul. In the study, which was designed as a case study, one of the qualitative research methods, the data were obtained with the "Problem Posing Test" and "Interview Form" developed by the researcher. Silver and Cai (1996)'s problem posing evaluation scheme was used in the analysis of the data obtained from the problem posing paper.

According to the data obtained from the study, it was seen that 57% of the answers given by the students were solvable problems suitable for the given ones. In terms of class level, seventh grade students were more successful in problem posing in accordance with the given ones, and students with high academic achievement were more successful in terms of academic level. Most of the problems that were set up in accordance with the given ones were in the 'low' category in terms of mathematical complexity and in the category of 'homework' in terms of linguistic complexity. However, as the grade level and achievement level of the students increased, the mathematical and linguistic complexity of the problems also increased.

When the answers given by the secondary school students to different representations are examined, it has been determined that the most successful representation type at all grade and academic levels is the table representation type. The table representation was followed by verbal, pictorial and symbolic representations, respectively. Similarly, it has been determined that the mathematical and linguistic complexity of the problems posed for table and picture representation is higher than other representations.

Keywords: Problem posing, Representation styles, Secondary School Students, Mathematical Complexity, Linguistic Complexity



İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM.....	i
ÖN SÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem durumu.....	1
1.2. Araştırmanın amacı ve önemi.....	3
1.3. Problem cümlesi.....	5
1.4. Alt problemler.....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
1.6. Varsayımlar.....	5
1.7. Tanımlar.....	6
BÖLÜM II.....	7
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	7
2.1. Problem kurma.....	7
2.1.1. Problem kurma sınıflandırmaları.....	8
2.1.2. Kurulan problemlerin değerlendirilmesi.....	9
2.2. Temsil biçimleri.....	14
2.3. İlgili çalışmalar.....	16
BÖLÜM III.....	26
YÖNTEM.....	26

3.1. Araştırmanın modeli	26
3.2. Çalışma grubu.....	26
3.3. Veri toplama araçları	28
3.3.1. Problem kurma testi.....	28
3.3.2. Görüşme formu.....	29
3.4. Veri toplama süreci.....	29
3.4.1. Pilot çalışma	29
3.4.2. Asıl uygulama.....	30
3.5. Verilerin analizi	30
BÖLÜM IV	35
BULGULAR	35
4.1 Ortaokul öğrencilerinin problem kurma durumlarına verdikleri cevapların sınıflandırılmasına ilişkin bulgular.....	35
4.2. Sözel temsil durumlarına yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular	47
4.3. Tablo temsiline yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular	51
4.4. Sembolik temsile yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular	55
4.5. Resim temsiline yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular	59
4.6. Görüşme formuna yönelik bulgular.....	62
BÖLÜM V	69
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	69
5.1.Sonuç ve tartışma	69
5.2.Öneriler.....	76
5.2.1.Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler.....	76
5.2.2.Gelecek araştırmalara dayalı öneriler	76
KAYNAKLAR.....	77
EKLER	87

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Silver ve Cai (1996)'nin sınıflandırma şeması.....	10
Şekil 2. Onkur Özgür (2018)'ün değerlendirme şeması.....	11
Şekil 3. Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu'nun oluşturduğu şema	12
Şekil 4. Turhan (2011)'in değerlendirme ölçütü	13
Şekil 5. Janvier'in yıldız modeli	15
Şekil 6. Problemleri sınıflandırmak için kullanılan şema.....	31
Şekil 7. 'Problem Değil' kategorisinde farklı bir öğrenci cevabı	36
Şekil 8. 'Çözülemez' kategorisinde olan bir öğrenci cevabı	36
Şekil 9. 'Çözülemez' kategorisinde olan başka bir öğrenci cevabı	37
Şekil 10. Verilenlere Uygun Olmayan kategorisinde öğrenci cevabı	37
Şekil 11. Verilenlere Uygun Olmayan kategorisinde farklı bir öğrenci cevabı	38
Şekil 12. 'Ödev' kategorisine dair örnek	40
Şekil 13. Ödev kategorisinde farklı bir problem örneği	41
Şekil 14. İlişkisel türünde bir problem örneği	41
Şekil 15. İlişkisel türünde farklı bir problem örneği	41
Şekil 16. Koşullu türünde bir problem örneği	42
Şekil 17. Koşullu türünde farklı bir problem örneği	42
Şekil 18. Düşük Matematiksel Nitelikteki probleme örnek	43
Şekil 19. Düşük Matematiksel Nitelikte farklı bir problem örneği	43
Şekil 20. Orta Matematiksel Nitelikte bir problem örneği	43
Şekil 21. Orta Matematiksel Nitelikte farklı bir problem örneği	44
Şekil 22. Yüksek Matematiksel Nitelikte bir problem örneği	44
Şekil 23. Yüksek Matematiksel Nitelikte bir problem örneği	45

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Dağılımı	27
Tablo 2. Öğrencilerin Problem Kurma Durumlarına Verdiği Yanıtların Sınıflandırılması ve Açıklamaları	32
Tablo 3. Dilsel Karmaşıklık Örnek Şeması	33
Tablo 4. Matematiksel Karmaşıklık Analiz Tablosu	34
Tablo 5. Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Verdikleri Vevapların Sınıflandırılması	35
Tablo 6. Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Verdikleri Vevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması	38
Tablo 7. Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarıya Göre Sınıflandırılması	39
Tablo 8. Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığı	40
Tablo 9. Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyelerine Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması	45
Tablo 10. Öğrencilerin Farklı Temsillere Uygun Olarak Kurdukları Problemlerin Akademik Başarıya Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması	46
Tablo 11. Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması	47
Tablo 12. Öğrencilerin Sözel Temsile Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması	47
Tablo 13. Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Uygun Verdikleri Cevapların Akademik Başarı Düzeyleri Açısından Sınıflandırılması	48
Tablo 14. Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Uygun Şekilde Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması	49
Tablo 15. Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyelerine Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması	49
Tablo 16. Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarıya Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması	50

Tablo 17. Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması	51
Tablo 18. Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması	51
Tablo 19. Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarıya Göre Sınıflandırılması	52
Tablo 20. Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	53
Tablo 21. Öğrencilerin Tablo Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyesine Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	53
Tablo 22. Öğrencilerin Tablo Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarıya Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Sınıflandırılması	54
Tablo 23. Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması	55
Tablo 24. Öğrencilerin Sembolik Temsile Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması	56
Tablo 25. Öğrencilerin Sembolik Temsile Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarıya Göre Sınıflandırılması	56
Tablo 26. Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	57
Tablo 27. Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyesine Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	57
Tablo 28. Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarılarına Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	58
Tablo 29. Öğrencilerin Resim Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması	59
Tablo 30. Öğrencilerin Resim Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması	59
Tablo 31. Öğrencilerin Resim Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarılarına Göre Sınıflandırılması	60

Tablo 32. Öğrencilerin Resim Temsiline Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	61
Tablo 33. Öğrencilerin Resim Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyesine Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	61
Tablo 34. Öğrencilerin Resim Temsiline Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarılarına Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi	62
Tablo 35. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Katılan Öğrenciler	63
Tablo 36. 'Daha Önce Problem Kurma Etkinliği Yaptınız mı?' Sorusundan Elde Edilen Cevaplar.....	64
Tablo 37. 'Problemi Kurarken Ne Düşündün?' Sorusundan Elde Edilen Cevaplar	65
Tablo 38. 'Problem Kurarken Zorlandığın Noktalar Nelerdi?' Sorusundan Elde Edilen Cevaplar.....	67
Tablo 39. 'Kurduğun Problemin Doğruluğunu Kontrol Ettin mi?' Sorusundan Elde Edilen Cevaplar.....	68

SİMGELER VE KISALTMALAR

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri
Konseyi)



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem durumu

Ülkemizde 2006 yılında eğitim öğretimde reform yapılarak geleneksel modelden, yapılandırmacı modele geçildiği görülmüştür. Bu doğrultuda düz anlatım yöntemi ve öğretmen merkezli eğitim anlayışı geride kalıp, öğrencinin merkezde olduğu ve aktif olarak öğrenim sürecine katıldığı eğitim anlayışına geçilmiştir. 2018 yılında yenilenen Matematik Öğretim Programı'nda öğrenciden beklenen rolün bilgi üreten, ürettiğini günlük hayatta kullanabilen, eleştirel düşünerek problem çözebilen, empati yaparak topluma katkı sağlayabilen olarak tanımlanması matematik öğretiminde yapılandırmacı anlayışı destekleyen somut bir örnektir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Matematiği anlamlandırmak bir sürü birbirine benzeyen kalıplaşmış örnek çözmek veya öğretmenin göstermiş olduğu yöntem ve stratejileri taklit etmekten ziyade; problemi anlayarak çözümünü için yöntem geliştirme, bu yöntemleri uygulama, bunların bir sonuca ulaşım ulaşılmadığını görme ve verilen cevapların anlamlılık çerçevesinde kontrol edilmesi şeklinde tarif edilebilir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Matematikle uğraşmanın kişinin düşünme, tartışma becerilerini ve muhakeme etme yeteneklerini geliştirmesi matematiği değerli kılan hususlardandır. (Altun, 2006).

Problem kurma, matematiksel araştırmanın temel bileşenlerinden biridir (Cai ve Hwang, 2002). Problem kurma var olan problemi tekrardan yapılandırma veya verilen durumlara dayanarak problemler üretme sürecidir (Silver, 1994). Öğrencilerin problemleri ortaya koyma ve günlük deneyimlerini matematiksel anlamda ifade edebilme yeteneklerini geliştirmek bütün sınıf düzeylerinde matematik öğretiminin hayati bir görevi olarak görülmelidir (Stoyanova, 2003). Matematiği günlük hayatla bağdaştırmak, şüphesiz dersi öğrenciler için daha ilgi çekici hale getirecektir. Problem kurma, matematiği günlük hayat ile ilişkilendirmede güçlü bir araçtır (Işık ve Kar, 2012). Benzer olarak Turhan ve Güven (2014), problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin, öğrencilerin günlük hayattaki sorunları keşfetmede yardımcı olduğunu söylemişlerdir.

Matematik Dersi Öğretim Programının özel amaçlarından biri ‘Öğrencilerin matematiği öğrenmede, deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek, matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirmektir’ şeklindedir (MEB, 2018, s.9). Leung (2013)’a göre problem kurma öğrencilerin derse karşı olan olumsuz düşüncelerini azaltır. Problem kurma yaklaşımlarıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin, derse olan ilgiyi olumlu yönde arttırdığını ve dersi eğlenceli hale getirdiği görülmüştür (Güzel ve Biber, 2019).

Problem kurma sadece derslerde yapılan etkinliklerle sınırlı olmayıp aynı zamanda bir öğretim biçimidir. Problem kurma süreci matematiksel bilgiyi kullanmada, anlamada, kavramada ve uygulamada etkili bir yoldur (Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017), ilgi çekicidir ve kavramsal anlamalara fayda sağlar (Işık ve Kar, 2012; Işık, Çıltaş ve Kar, 2012), matematiksel konuyu, işlemleri ve ifadeleri anlamlandırmaya yardımcı bir yoldur (Ada, Demir ve Öztürk, 2020), öğrencilere temel işlem becerilerinin kazandırılmasına ve öğrencilerin bilişsel gelişlerine yardımcı olur (Albayrak, İpek ve Işık, 2006).

Mestre (2002)’ye göre problem kurma öğrencilerde kavramsal anlamayı ve muhakeme yeteneğini araştırmak için kullanılabilecek bir ölçme aracıdır. Benzer şekilde Silver (2003), problem kurmanın matematiksel düşünceyi ve matematiksel kavramları anlayabilmek için bir pencere niteliğinde olduğunu vurgulamıştır. Bu yönüyle problem kurmanın, öğrencilerin hatalarını ve kavram yanılgılarını belirlemek için bir araç olduğu görülmektedir. Problem kurma deneyimleri, öğrencilerin matematiksel öğrenmelerinin bilişsel ve duyuşsal boyutları arasındaki etkileşimi keşfetmek için potansiyel olarak zengin bir alan sağlar (Silver, 1994).

Problem kurma, öğrencileri bilişsel olarak zorlayan bir görevdir (Mestre, 2002). Aynı zamanda problem çözme yetisini de kapsayan üst düzey zihinsel eylemler sürecidir (Bayazit ve Kırnap-Dönmez, 2017). Ayrıca problem kurma öğrencilerin farklı bakış açılarından düşüncelerini sağlar (Cai, 2003). Problem kurma etkinlikleri sayesinde öğrenciler yalnızca çözüm bulmaya odaklanmaktan ziyade problem yapılarını ve çözüm yollarını keşfetme girişinde olurlar (Stoyanova, 2003). Yüksek kaliteli bir matematik öğretimi için etkili problem kurma çok önemli bir etkidir (Cai ve Hwang, 2019).

Problem kurma çalışmaları öğrencilerin farklı durumları ifade etme becerilerini geliştirir. Tertemiz (2015)’e göre problem kurma çalışmaları öğrencileri dilsel olarak geliştirir ayrıca problemlerin çözüm yollarını ifade etmede yardımcı olur bununla beraber öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirir. Problem kurma becerisi, öğrencilere muhakeme edebilme,

matematiksel durumları keşfetme ve uygun bir şekilde sözlü veya yazılı olarak anlatabilme özelliği kazandırır (Akay, Soybaş ve Argün, 2006).

Gonzales (1988), Polya'nın dört adımlı problem çözme adımına beşinci olarak problem kurma adımını eklemiştir. Problem çözme ile problem kurma birbirlerini destekleyen yaklaşımlardır. Problem kurma etkinlikleriyle desteklenen matematik öğretiminin problemi anlama, problemi çözme becerilerini geliştirdiği ve matematik başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Cai, 1993; Canköy ve Darbaz, 2010; Cantürk Günhan, Geçici ve Günkaya, 2019; Işık, Çiltaş ve Kar, 2012).

Matematik dersinde bilgileri farklı temsillerle ifade edebilmek öğrenme ortamını daha zengin hale getirir ve farklı temsillerin kullanımı matematiksel yeterlilik için önemlidir (Van de Walle, 2004). Öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmesinde ve geliştirmesinde etkili yöntemlerden biri de farklı matematiksel temsilleri bir arada kullanılmasıdır (Goldin, 2004; Sevimli, 2009). Matematiksel temsiller; objeler ile matematiksel semboller arasındaki bağı kurmaya yarayan gösterimlerdir (Kaput, 1987). Bunun yanında çoklu temsiller farklı türden öğrenme stili olan öğrencilere hitap eder ve etkili bir öğrenme imkânı sunar (Mallet, 2007). Ainsworth (1999) bireysel farklılıkları olan öğrencilerin derslere olan ilgisini arttırmak için öğretim sürecinde farklı temsillerin kullanılmasının yararlı olacağını belirtmiştir. 2018 yılında yayınlanan Matematik Dersi Öğretim Programında matematik dersinin özel amaçlarından birinin 'Ortaokul öğrencileri kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilmelidir' olduğu belirtilmiştir (MEB, 2018, s.9). Bununla beraber uygulanan liselere geçiş sistemindeki sınav ve eğitim-öğretim yılı içerisinde paylaştığı çalışma sorularına bakıldığında farklı temsil durumları içeren çok sayıda sorular olduğu görülmektedir.

1.2. Araştırmanın amacı ve önemi

Problem kurma çalışmaları matematiksel araştırmalar için oldukça ilgi çekici bir konumdadır. Literatür incelendiğinde problem kurma çalışmaları ülkemizde yurt dışına nazaran daha geç yer edinmiştir. Ülkemizde de son yıllarda konuyla ilgili yapılan çalışmalar sürekli artmaktadır (Geçici ve Türnüklü, 2019; Cantürk Günhan, Geçici ve Günkaya, 2019). Alanyazın incelendiğinde problem kurma temelli öğretimin problem çözmeye (Canköy ve Darbaz, 2010; Işık, Çiltaş ve Kar, 2012; Şakar, 2018; Turhan, 2011; Turhan ve Güven, 2014)

ve matematik başarısına (Karaaslan, 2018; Güzel ve Biber, 2019; Şahal, 2016) etkisine, katılımcıların problem kurma becerilerine (Ada, Demir ve Öztürk, 2020; Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Çomarlı, 2018; Dede ve Yaman, 2005; Erdoğan ve Erben, 2018; Işık ve Kar, 2012; Kavuncu, 2019; Korkmaz ve Gür, 2006; Öçal, İpek, Özdemir ve Kar, 2018; Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017; Tertemiz ve Sulak, 2013; Yalçın, 2017) ve kurdukları problemlerin incelenmesine (Doruk ve Doruk, 2019; Işık ve Kar, 2015; Tertemiz, 2017; Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017;), problem kurmanın matematiğe karşı tutumuna (Şahal, 2016; Turhan, 2011; Turhan ve Güven, 2014) gibi problem kurma durumlarına yer verilmiştir.

İlgili literatür incelendiğinde problem kurma ile farklı temsil biçimleri birlikte inceleyen çalışmalarda mevcuttur. Işık, Işık ve Kar (2011) matematik öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemleri, Han (2020) beşinci sınıf öğrencilerinin tablo ve grafiklere uygun kurdukları problemleri, Çarkçı (2016) dördüncü sınıf öğrencilerinin farklı durumlara uygun şekilde kurdukları problemleri, Yılmaz (2016) matematik öğretmen adaylarının kendi seviyelerine ve öğrencilerinin seviyelerine uygun farklı temsil biçimlerinde kurdukları problemleri, Onkun Özgür (2018) yedinci sınıf öğrencilerinin grafiklere uygun kurdukları problemleri, Çomarlı (2018) öğretmenlerin veri işleme konusunda farklı temsil biçimlerine uygun kurdukları problemleri incelemişlerdir. Bu çalışma üç farklı sınıf seviyesinde, öğrencilerin akademik başarıları gözetilerek ve farklı temsil biçimleri kullanıldığından özgünlük göstermektedir.

Problem kurma öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve matematiksel düşüncülerine bir penceresini açmak gibidir, aynı zamanda açılan bu pencereden öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ve eğilimlerinin yönlerini gözlemlemek mümkündür (Silver, 1994). Ball (2013)'a göre öğretim sürecinde kullanılan temsillerin öğrencinin akıl yürütebileceği, anlayabileceği ve konuya uygun şekilde olması gerekmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin hangi temsilleri daha iyi anlamlandırdığını bilmek önemlidir. Farklı temsil biçimlerine yönelik problem kurma çalışmaların yaygınlaşması problem kurma alanının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacak, problem kurma ile matematik başarısı ve sınıf seviyesi arasındaki ilişkiden güçlü şekilde yararlanılabilecektir.

Bu çalışmada ortaokul 6,7 ve 8.sınıf öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine yönelik problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlanmıştır. Farklı matematik akademik başarısına, sınıf seviyesine ve farklı temsillerden oluşturulan matematik testi başarılarına göre öğrencilerin kurdukları problemlerin nasıl değişkenlik gösterdiği araştırmanın diğer amaçlarındandır.

1.3. Problem cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin verilen farklı temsil durumlarına uygun kurdukları problemler nasıldır?

1.4. Alt problemler

1. Ortaokul öğrencilerinin farklı temsillere yönelik kurdukları problemler sınıf seviyelerine ve akademik başarılarına göre nasıl değişmektedir?
2. Ortaokul öğrencilerinin farklı temsillere yönelik kurdukları problemlerin temsil biçimlerine göre nasıl değişmektedir?

1.5. Sınırlılıklar

- Bu araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı ile,
- Çalışma grubu bir ilçeye ait bir devlet ortaokulunda bulunan 6,7 ve 8.sınıf öğrencileri ile,
- Bu çalışmada elde edilen veriler, ortaokul öğrencilerinin problem kurma testi ve görüşme formu ile sınırlı kalacaktır.

1.6. Varsayımlar

Çalışma sürecinde aşağıdaki sayıtların geçerli olduğu varsayılmıştır.

- Araştırma sürecinde ortaokul öğrencilerinin farklı temsillere uygun problem kurma testine bilgilerini yansıtabilecekleri,
- Ortaokul öğrencilerinin veri toplama süresince içten ve samimi davranacakları varsayılmıştır.

1.7. Tanımlar

Problem Kurma: Verilen bir duruma, deneyime dayanarak ya da önceden var olan bir problemde düzenlemeler, değişiklikler yardımıyla yeni bir problem yazma sürecine denir (Silver 1994; Abu- Elvan, 1999).

Temsil Biçimleri: Objelerin yerini tutmak için kullanılan sembol, grafik, tablo, resim vb. gösterim biçimleri olarak tanımlanır (Sevimli, 2009).



BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde Problem Kurma, Problem Kurma Sınıflandırmaları, Problem Kurma Değerlendirme Ölçütleri ve Temsil Biçimlerinden bahsedilecektir.

2.1. Problem kurma

Uluslararası çalışmalarda ‘problem posing’ şeklinde kalıplaşan, problemi yeniden formüle etme veya yeni problem ortaya koyma durumu ülkemizde ‘problem kurma’, ‘problem oluşturma’, ‘problem tasarlama’ gibi farklı isimlerle anılmıştır. Bu çalışmada, son yıllardaki araştırmalarda olduğu gibi problem kurma ismi tercih edilmiştir. Problem kurma öğrencilerin matematiksel deneyimlerini, verilen durumlara uygun biçimde bireysel yorumundan da yararlanarak akla uygun problemler üretebilme sürecidir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Işık ve Kar (2005) problem kurmayı duruma uygun verilerin analiz edilmesiyle veya mevcut problemdeki verilenleri veya istenenleri yenilen düzenlenmesiyle yeni problemler ortaya koyma olarak, Leung (1993) ise problem kurmayı, var olan bir matematik probleminin yeniden düzenlenmesi olarak tanımlamıştır. Cai ve Hwang (2019) matematiksel problem kurmanın matematiksel ifadeler veya diyagramlar içeren durumlarda olabileceği gibi, mevcut problemleri düzenleyerek (yeniden formüle ederek) de olabileceğini söylemişlerdir. NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi) (2000) problem kurmayı bir durumdan veya tecrübeden yararlanarak yeni problem oluşturmak olarak belirtmiştir. Ersoy (2004)’un yaptığı problem kurma tanımında bireyin verilerin değerlerini yenileyerek, verilen ve istenen bilgiyi farklılaştırarak veya orijinal bir problemin içerik değişikliğiyle yeni bir problem oluşturmasından bahseder. Literatürdeki problem kurma tanımları incelendiğinde bazı ortak noktalara değinildiği görülmektedir. Bunlar; bireyin tecrübelerinden yararlanarak var olan problemi yeniden formüle etmesi ve verilen durumlara uygun şekilde bir problem oluşturabilmesidir.

2.1.1. Problem kurma sınıflandırmaları

Literatür incelendiğinde farklı problem kurma sınıflandırmaları olduğu görülmektedir. Bunlardan en yaygın olanı Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından literatüre kazandırılan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarıdır.

Serbest Problem Kurma Durumu: Öğrenciler çok kısıtlanmadan, basitçe verilen duruma dayalı problem kurma görevidir. Örneğin, ‘Orta güçlükte bir problem kurunuz’, ‘Kesirlerle ilgili bir problem kurunuz’ veya ‘Yapacağımız matematik sınavına uygun bir problem kurunuz’ gibi genel yönergeler içeren problem kurma durumudur.

Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu: Öğrencilere hikâye, resim, eşitsizlik, denklem, tablo vb. gibi açık durumlar verildiğinde, verileri tamamlama davet etme veya verilenlere uygun problem kurma durumları yarı yapılandırılmış olarak adlandırılır. Bazı meyvelerin fiyatlarını gösteren tabloya uygun şekilde problem kurma görevi, birkaç kelime veya cümle verilip devamını tamamlama gibi problem kurma durumları yarı yapılandırılmıştır.

Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu: Bu durumda öğrencilere verilen iyi yapılandırılmış bir problem örneğine benzer farklı bir problem kurmaları istenilir. Öğretmenin tahtada bir problem çözüp, öğrencilerden buna benzer bir şekilde problem kurmaları istemesi yapılandırılmış problem kurma görevidir. Öğrenciye verilen bir problem çözümüne ilişkin yeni bir problem yazma durumu da yapılandırılmış problem kurmaya bir örnektir.

Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman (2006) yaptıkları sınıflandırmada problem kurma durumlarını Niceliksel Bilgiyi Düzenleme, Nicel Bilgiyi Seçme, Nicel Bilgiyi Kavrama ve Nicel Bilgiyi Aktarma olarak dörde ayırmışlardır.

Niceliksel Bilgiyi Düzenleme (Editing): Öğrencilere problem kurması için hikâye, resim vb. bilgiler verilir. İstenen problem için herhangi bir kısıtlama yapılmaz.

Nicel Bilgiyi Seçme (Selecting): Verilen bağlamı, istenen cevaba göre uygun bir şekilde yapılandırılmasını içeren problem kurma görevidir.

Nicel bilgileri kavrama (Comprehending): Öğrencilere verilen matematiksel eşitliklerden veya hesaplamalardan problem kurmaları gereken görevidir.

Nicel bilgileri aktarma (*Translating*): Öğrencilere verilen tablo veya grafiklere uygun problem kurma görevidir.

Silver'in yaptığı sınıflandırma çözüm öncesinde, çözüm içerisinde ve çözüm sonrasında olmak üzere üç başlığa ayrılmaktadır.

Çözüm öncesi problem kurma: Öğrencilere verilen problemden farklı ve özgün (orijinal) yeni problemler kurma durumudur.

Çözüm içerisinde problem kurma: Çözümü yapılmış bir problemin yeniden formüle edilmesi veya oluşturulması durumudur.

Çözüm sonrası problem kurma: Çözümü mevcut olan bir problemin amaçlarını ve şartlarını değiştirerek yeni problemler ortaya çıkarma durumudur.

Canköy ve Darbaz (2010) yaptıkları çalışmalarında problem kurma temelli problem çözme eğitiminde farklı problem kurma etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir.

Yapboz Şeklinde Problem Kurma Etkinliği: Öğrencilere kağıtlara yazılı olarak sayılar ve sözcükler verilir ve onlardan aynı bir yapboz gibi verilen kağıtları uygun bir şekilde sıralayarak problem kurmaları istenir.

Verilen Yönergeler Doğrultusunda Problem Kurma Etkinliği: Öğrencilere verilen sayısal veya sözel yönergelere uygun şekilde problem kurmaları istenir. Örneğin toplama-çıkarma içeren bir alışveriş problemi kurunuz gibi.

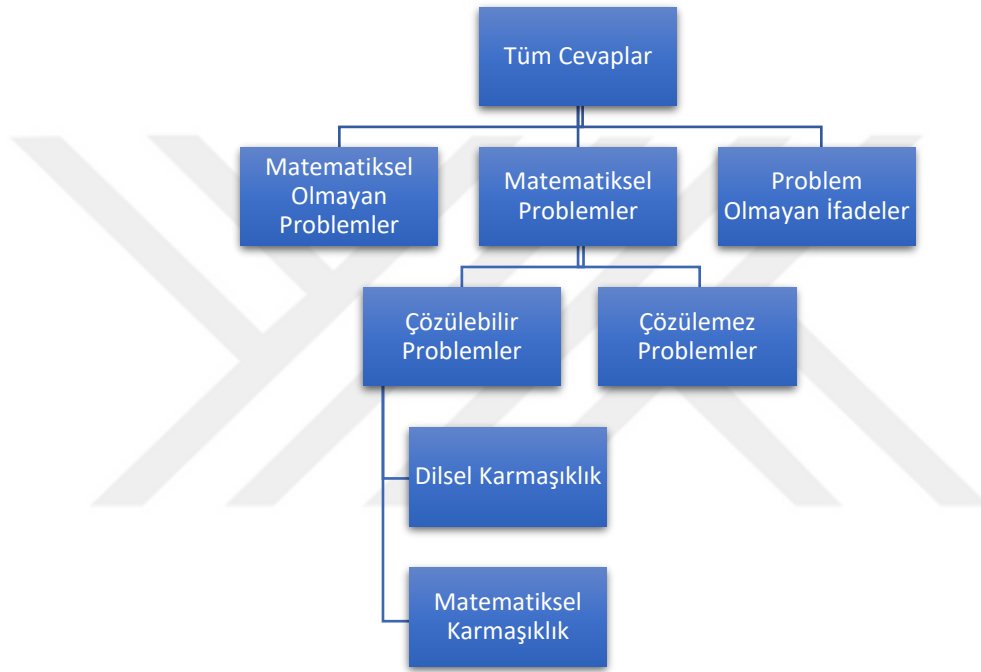
Sözcük Ekleyerek Problem Kurma Etkinliği: Problemin başlangıcı olacak şekilde kelimeler verilir ve öğrenciden problemi tamamlaması istenir. Örneğin 'Cebimde 20 lira para var ...' şeklinde öğrencilerin tamamlayacağı bir bağlam verilebilir.

Somut Nesne veya Resimlerden Yararlanarak Problem Kurma Etkinliği: Öğrencilere verilen nesne veya resim yardımıyla problem kurmaları istenir.

2.1.2. Kurulan problemlerin değerlendirilmesi

Problem kurma görevleri açık uçlu olduğundan, öğrencilerin bu görevlere uygun ortaya koydukları problemlerde fazlaca çeşitlilik göstermektedir. Bu yüzden literatürde çokça problem kurma değerlendirme ölçütleri bulunmaktadır. Araştırmacılar veya öğretmenler, öğrencilerden ölçmek istediği kriterlere ulaşmak için amaca uygun şekilde bu ölçütlerden

yararlanabilirler. Yapılan çalışmalar incelendiğinde en çok kullanılan ölçütlerden biri Silver ve Cai (1996)'nin tasarladığı problem kurma ölçütüdür. Silver ve Cai öğrencilerden aldıkları tüm yanıtları öncelikle matematiksel olmayan problemler, matematiksel problemler ve problem olmayan ifadeler olarak üç kategoriye ayırmışlardır. Problem olmayan ifadeleri ve matematiksel olmayan problemleri eledikten sonra matematiksel problemleri çözülebilir ve çözülemez olarak iki başlığa ayırmışlardır. Çözülebilir olan problemler daha sonra dilsel ve matematiksel(anlamsal) olarak incelenmiştir.

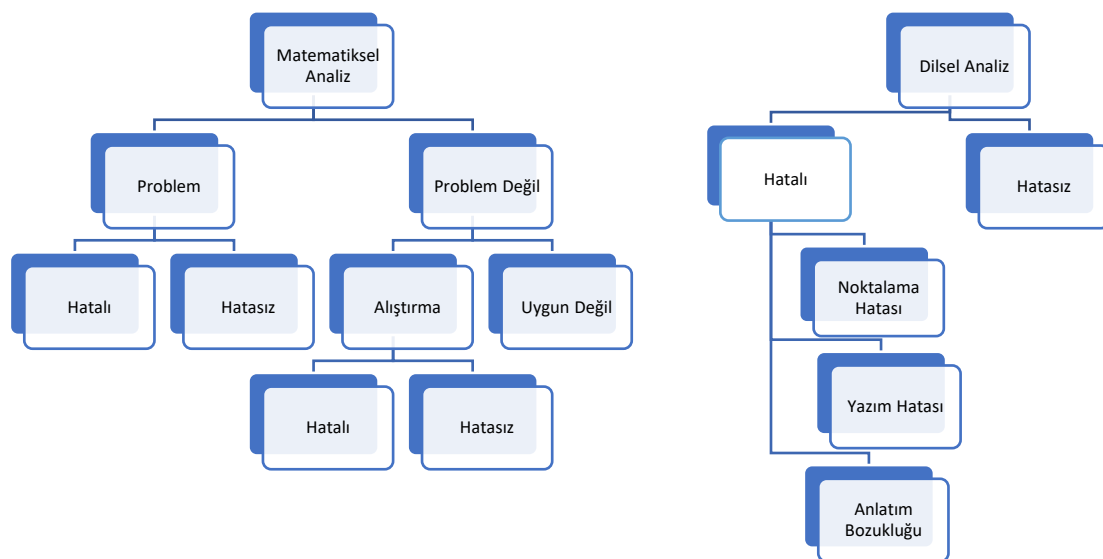


Şekil 1. Silver ve Cai (1996)'nin sınıflandırma şeması

Lin ve Leng (2008), Silver ve Cai (1996)'nin literatüre kattığı kurulan problemleri değerlendirme ölçütündeki 'matematiksel karmaşıklığı' *Mathematics Framework for the 2005 National Assessment of Educational Progress*' yönergelerini kullanarak düşük matematiksel karmaşıklık, orta düzeyde matematiksel karmaşıklık ve yüksek matematiksel karmaşıklık olarak üçe ayırmıştır. Düşük karmaşıklık düzeyindeki problemler önceden öğrenilen bilgileri hatırlamaya yönelik problemlerdir. Orta karmaşıklık düzeyindeki problemler düşük seviyeye göre daha esnek düşünme becerisi gerektiren ve birden fazla adım içeren problemlerdir. Yüksek karmaşıklık düzeyindeki problemler fazlaca soyut ve yaratıcı düşünce içeren analiz etme becerisi gerektiren problemlerdir.

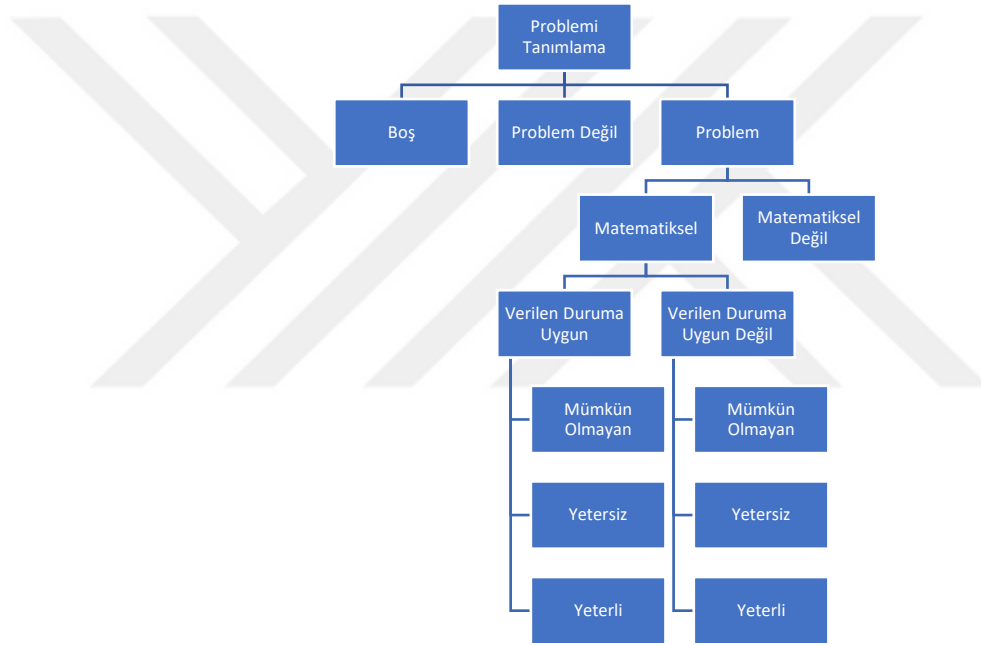
Crespo ve Sinclair (2008) yaptıkları çalışmada Silver ve Cai (1996)'nin analiz şemasındaki dilsel karmaşıklığı incelemişlerdir. Öğrencilerin açık uçlu sözel ifadeye verdikleri cevaplar incelenmiş 'ödev', 'ilişkisel' ve 'koşullu' olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Örneğin 'Ali'nin 50 lirası vardır. Ali'nin parası Ahmet'in parasını iki katı kadar, Mehmet'in parasından 10 lira fazladır' açık uçlu ifadesi 'Mehmet'in ne kadar parası vardır?', 'Ahmet'in ne kadar parası vardır?' veya 'Hepsinin paraları toplamı ne kadardır?' şeklinde tamamlanırsa, problemler ödev kategorisinde yer alır. 'Mehmet ile Ahmet'in paraları farkı ne kadardır?' problemi ilişkisel olarak sınıflandırılırken, 'Üç arkadaş da 10'ar liralık alışveriş yaparsa toplamda kaç liralık kalır?' problemi koşullu olarak sınıflandırılır. Araştırmacılar dilsel olarak, 'ödev' kategorisini en basit düzey olarak sınıflandırırken, 'koşullu' kategorisi en karmaşık olarak belirtmişlerdir.

Onkur Özgür (2018) yüksek lisans tez çalışmasında Silver ve Cai (1996)'nin analiz şemasından yararlanarak problemlerin matematiksel ve dilsel analizini yapmıştır. Matematiksel analizi yaparken yanıtları problem ve problem değil olarak ayırmıştır. Sonra problem basamağında olanlar hatalı ve hatasız olarak, problem değil olarak sınıflandırılanlar ise alıştırma ve uygun değil olarak kodlanmıştır. Son adım olarak alıştırmaların hatalı olup olmadığı incelenmiştir. Dilsel analizde ise yanıtlar hatalı ve hatasız olarak, hatalı olanlarda kendi arasında yazın hatası, noktalama hatası ve anlatım bozukluğu olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2. Onkur Özgür (2018)'ün değerlendirme şeması

Leung (2013) geliştirdiği ölçekte verilen cevaplar beş kategoriye ayrılmaktadır. Bu kategoriler boş, problem değil, matematiksel olmayan durum, yetersiz matematik problemi ve yeterli matematik problemi şeklinde dir. Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017), Leung tarafından kullanılan ölçekten esinlenerek yeni bir şema oluşturmuşlardır. Bu şemada yanıtlar ilk önce boş, problem ve problem değil olarak değerlendirir. Problem kategorisine giren yanıtlar matematiksel veya matematiksel olmayanlar olarak ikiye ayrılır. Matematiksel olanlar verilen duruma uygun ya da verilen duruma uygun değil şeklinde kollara ayrılmıştır. Son olarak her bir kol yeterli, yetersiz ve mümkün olmayan dallarına ayrılmıştır.



şekil 3. Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu'nun oluşturduğu şema

Albayrak, İpek ve Işık (2006) sınıf ğretmeni adaylarının kurdukları problemleri Marton leğine göre problem oluşturma, gerçekçiliği sağlayamama, ilgi çekememe, uygun dil kullanamama, temel becerileri kullanamama, boş ve diğerleri olarak altı kategoriye ayırmıştır.

Tertemiz (2017) ilkokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada matematik cümlelerine uygun problem kurmalarını istemiştir. Öğrencilerin kurdukları problemleri değerlendirirken sözel hikâye problemi, sözel alıştırma problemi, problemin kuruluşunu değerıştirme, verileri kullanarak ilgisiz problem kurma, ifadenin anlaşılmadığı durumlar, eksik/fazla veri

Özdişli ve Katrancı çalışmalarında yapılandırılmış problem kurma görevinde kurulan problemleri incelemek için bir ölçüt kullanmışlardır. Buna göre öğrenci aynı problem yazmış veya herhangi bir problem yazmamış ise 0, problemde mantık hatası yapmış veya çözülemez biçimde problem oluşturduysa 1, problemin değerini değiştirerek yeni bir problem oluşturmuş ise 2, mantıklı ve çözülebilir bir problem oluşturur ise 3 puan alacaktır.

Özgen ve diğerleri problem kurma becerilerini değerlendirmek için matematik dilini kullanma, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, kurulan problemin kazanıma uygunluğu, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözülebilmek durumu olarak yedi kriter belirlemişlerdir. Her bir kriter 4 düzey olarak değerlendirilmiştir.

2.2. Temsil biçimleri

Matematik dilinde diğer dillerde olduğu gibi farklı gösterim biçimleri mevcuttur, bu farklı gösterim biçimlerinin tamamına temsil adı verilmektedir (Kaput,1987; Özgün-Koca, 1998). Kaput (1987) temsil kelimesini genel olarak nesnelere ve matematiksel semboller arasındaki ilişkiyi kurmak olarak tanımlarken, Sevimli (2009) nesnelere yerini tutmak için kullanılan sembol, grafik, tablo, resim vb. gösterim biçimleri olarak tanımlamıştır.

Öğrencilerin matematiksel kavramları kavrayabilmesinde ve geliştirebilmesinde en etkili yöntemlerden biri de farklı temsil biçimlerinin bir arada kullanılmasıdır (Goldin, 2004; Sevimli, 2009). Benzer şekilde öğrencilerin çeşitli temsilleri esnek şekilde kullanabilmeleri, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri anlamlandırabildiklerinin göstergelerinden biridir (Brenner, Herman, Ho, & Zinner, 1999). Temsil biçimleri, öğrencilerin matematiksel kavram ve ilişkileri anlamasında yardımcı olan, kavramlar arasında bağlantıyı kurmaya yardımcı olan araçlardır (NCTM, 2000). Bir durumu farklı temsil biçimleriyle ifade edebilme veya farklı temsil biçimleri arasında geçişler yapabilme, kavramsal anlamaları geliştirmesine ve derinleşmesine yardımcı olmakla beraber problem çözme becerilerine de katkı sağladığı belirtilmektedir (Even, 1998).

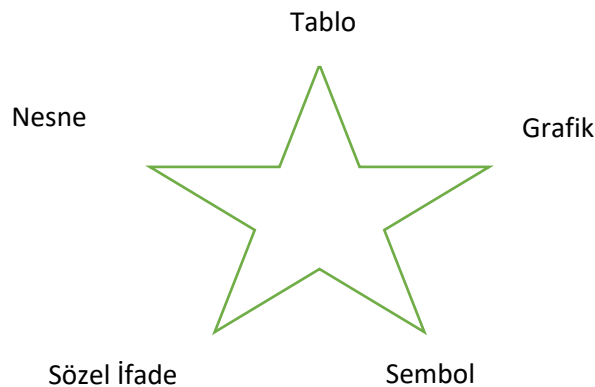
Temsil biçimlerinin kullanımı bireysel farklılıkları olan öğrencilerin derse ilgisini çekmede fayda sağlamaktadır (Ainsworth, 1999). Matematik problemlerinde tek bir temsil biçimi problem için bir bakış açısı sağlarken farklı temsil biçimlerinin kullanılması problemi farklı yönlerden analiz etme ve inceleme fırsatı sağlar (Tall, McGowan ve DeMrois, 2000).

Matematiksel temsiller bilişsel aktiviteler için önemli bir araçtır (Pape & Tchoshanov, 2001) ve öğrencilerin matematikle ilgili bilgilerini anlamlı bir şekilde ortaya koymasında yardımcı olur (Duval, 1999). Matematiksel konunun anlatımı sırasında farklı temsillerin kullanımı, öğrencilerin konuyu daha kolay şekilde anlamalarına yardımcı olacaktır (Cramer, Post ve delMas, 2002). Ball (1993)'a göre öğretmen kullanacağı temsil biçimlerinin seçerken anlatacağı konuya uygun ve öğrencinin anlamlandırabileceği, akıl yürütebileceği şekilde olması gerekir. Çünkü temsiller arasındaki bağlantıyı kurmada zorlanan, sunulan duruma uygun temsil seçmede sorunlar yaşayan öğrenciler için çoklu temsillerin kullanımı bazı olumsuz sonuçlara yol açabilir.

Ülkemizin matematik öğretim programında ve diğer ülkelerin belgelerinde, öğrencilerin farklı temsil biçimlerini kullanabilmeleri önemli bir amaç olarak görülmüştür (MEB, 2018; NTCM, 2000).

Literatür incelendiğinde bazı araştırmacıların temsil biçimlerini içsel temsil ve dışsal temsil olarak ayırdıkları görülmüştür (Cai, 2005; Janvier ve Bednarz, 1987). İçsel temsiller kişinin zihninde canlandırdığı yapılara, dışsal temsiller ise zihinde canlanan bu yapıların dışa vurulmasıyla oluşan kayıtlara karşılık gelmektedir (Kılıç, 2009).

Bazı araştırmacılar da temsil biçimlerini farklı şekilde sınıflandırmışlardır (Janvier, 1987; Lesh, Post ve Behr, 1987; Goldin ve Janvier, 1998). Janvier (1987) kullandığı temsil modelinde temsilleri tablo, grafik, somut nesnelere, sözel ifadeler ve matematiksel semboller olarak ele almıştır. Literatürde bu sınıflandırmaya Janvier'in yıldız modeli olarak da rastlamak mümkündür.



Şekil 5. Janvier'in yıldız modeli

Lesh, Post ve Behr (1987) temsilleri durağan resimler, somut nesnelere, yazılı semboller, gerçek hayat durumları ve konuşma dili şeklinde belirlemişlerdir. Bu sınıflandırmada dikkat çeken nokta, araştırmacılar temsil biçimlerini tek başına düşünemeyeceğini ve temsiller arasındaki geçişlerin önemli olduğunu vurgulanmasıdır.

Literatürde herhangi bir sınıflandırmaya tabi tutulmadan tanımlanan temsil biçimleri de vardır. Bunlar tablo, resim, sayısal, cebirsel, diyagram, grafik, sembolik vb. olarak örneklendirilebilir (Kılıç, 2009).

2.3. İlgili çalışmalar

Cai ve Hwang (2002) yaptıkları uluslararası çalışmada Amerikalı ve Çinli altıncı sınıf öğrencilerin problem kurma ve çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada problem çözme görevlerinde Çinli öğrenciler daha başarılı olmuşlardır. Amerikalı öğrenciler somut ve görsel temsilleri tercih ederken, Çinli öğrenciler soyut ve sembolik temsil biçimini tercih etmişlerdir. Çinli öğrencilerin problem kurma ve problem çözme becerileri arasında Amerikalı öğrencilere göre daha güçlü bir bağ olduğu görülmüştür.

Lin ve Leng (2008) yaptıkları çalışmada yüksek yetenekli ortaokul birinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin matematiksel karmaşıklığını incelemişlerdir. Verileri kendi oluşturdukları matematiksel karmaşıklık rubriğiyle analiz eden araştırmacılar öğrencilerin çok büyük bir kısmının düşük matematiksel karmaşıklıkta problemler kurduğunu belirlemişlerdir.

Xu, Cai, Liu ve Hwang (2020) ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin kurdukları problemleri incelemişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin, öğrencilerin kurdukları problemler hakkındaki öngörülerini araştırmışlardır. Örüntüler konusunda iki problem kurma görevi tüm sınıf seviyelerine yöneltilmiş ve veriler elde edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça kurdukları problemlerin matematiksel karmaşıklığı da artmıştır. Öğretmenlerin problemler hakkındaki öngörülerini ise öğrencilerinin gerçek problem kurma aktivitesi ile eşleşmediği görülmüştür.

Leung ve Wu (1999) yaptıkları çalışmada öğrencilerin, problemlerin yapılarını fark etmeleri için biri kasıtlı biri plansız olmak üzere problem kurmada iki farklı gerçek sınıf durumunu paylaşmışlardır. Beşinci sınıf öğrencileri verilen bilgilerle çözülemeyen bir oran problemini,

sekizinci sınıf öğrencileri ise verilen bilgilerle çözülemeyen bir daire sorusunu çözülebilir hale getirmek için uğraş vermişlerdir. Öğrencilerin fikirleri not alıp sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğrencilerin verdikleri bilgilerle oluşturulan yeni problemlerin çözülüp çözülemeyeceği kontrol edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre her iki sınıfta da öğrenciler normal bir problem çözmekten çok daha fazla verim almışlardır. Beşinci sınıf öğrencileri bir oran probleminde olması gerekenleri kavrarken, 8.sınıf öğrencileri çember ve daire ile ilgili geniş bilgilere ulaşmışlardır.

Cai (2003) dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma süreçlerindeki matematiksel düşüncelerini incelemiştir. Çalışma 472 Singapurlu öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Verileri elde etmek için öğrencilere üç problem çözme ve bir problem kurma görevi verilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrenciler genel olarak problem çözme görevlerinde uygun çözüm stratejilerini ve temsillerini seçebiliyorlar. Öğrencilerin çoğunun verilen duruma uygun problem oluşturabildikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça problem kurma ve çözmeye verdikleri doğru yanıt oranlarının da arttığı belirlenmiştir.

Türnüklü, Ergün ve Aydoğdu (2017), 8.sınıf öğrencisinin üçgenler konusundaki kurdukları problemleri incelemişlerdir. 35 öğrencinin katıldığı bu çalışmada veriler serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olan 11 adet problem kurma göreviyle elde etmişlerdir. Verilerin analizi sonucunda kurulan problemlerin yalnız %33 'ü istenen duruma uygun, matematiksel ve yeterli problemler olduğu görülmüştür. Öğrencilerin kurduğu problemlerin çoğunlukla matematiksel anlamda düşük seviyede olduğu ortaya çıkmıştır.

Işık ve Kar (2015) yaptıkları çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusuna yönelik açık uçlu sözel hikâyeye uygun kurdukları problemlerin matematiksel ve dilsel karmaşıklıklarını analiz etmişlerdir. Çalışma 170 altıncı sınıf öğrencisiyle betimsel analiz kullanılarak yürütülmüştür. Öğrencilerden verilen açık uçlu sözel duruma uygun iki adet problem yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemler iki aşamada analiz edilmiştir. İlk aşamada problemler matematiksel olarak sınıflandırılmıştır. Matematiksel olarak yeterli olan problemler, ikinci aşamada dilsel karmaşıklığına göre 'ödev', 'ilişkisel' ve 'koşullu' şeklinde kategorize edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin, sözel hikâyeye yönelik problem kurma becerilerinin düşük olduğu ve matematiksel açıdan en alt düzeydeki 'ödev' türünde problemler kurdukları görülmüştür. Öğrencilerin kurdukları problemlerin genelinin dilsel karmaşıklık bağlamında 'ödev' sınıfında olduğu tespit

edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin verilen açık uçlu ifadeye uygun problem yazmada güçlük yaşadıkları saptanmıştır.

Ada, Demir ve Öztürk (2019), altıncı sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini ve problem kurmaya yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak doğal sayılarla dört işlem içeren 10 soruluk problem kurma görevi verilmiş ve ardından yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Nitel yöntemlerin uygulandığı çalışma 15 öğrenciyle sürdürülmüştür. Elde edilen bulgularda öğrencin bir kısmı soruları boş bırakmış, daha büyük bir kısmının verdiği cevaplar problem cümlesi olmamıştır. Ayrıca elde edilen bulgularda problem kurmanın öğrencilerin problemlere karşı önyargılarını azalttığı ve öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Güzel ve Biber (2019), problem kurma yaklaşımlarıyla işlenen eşitsizlikler konusunun akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini incelemişlerdir. Çalışma ve kontrol gruplu yarı deneysel desen modeline göre gerçekleştirilen araştırmaya 39 öğrenci katılmıştır. İki haftalık deneysel araştırma sürecinden sonra her iki gruba da ‘eşitsizlikler’ konusunu içeren akademik başarı ölçeği uygulanmıştır. Son test uygulandıktan üç hafta sonra ise öğrencilere kalıcılık testini uygulamışlardır. Nicel yöntemlerle analiz edilen veriler sonucunda akademik başarı testinden ve kalıcılık testinden aldıkları test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda etkinliklere dayalı olumlu dönütler almışlardır.

Tertemiz (2017), ilköğretim 1-4. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada doğal sayılarla dört işlem gerektiren matematiksel işlemlere uygun olarak oluşturdukları problemleri ve bu kurdukları problemlere verdikleri anlamları incelemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak her sınıf düzeyine uygun dört işlem becerisi içeren matematik cümlelerinden oluşan yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri vermiştir. Farklı sınıf seviyelerinde kurulan toplam 2612 problem incelenmiştir. Verileri analiz ettiğinde sonuç olarak toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik kurulan problemler çarpma ve bölmeye göre kurulan problemlerden daha başarılı olduğunu gözlemlenmiştir. Kurulan problemlerde sözel hikaye problemlerinin büyük bir çoğunluğunu oluşturduğunu gözlemlenmiştir.

Çetinkaya ve Soybaş (2018), yaptıkları çalışmalarında 8.sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemişlerdir. Çalışma 370 öğrenci tarafından bir durum çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Problem içerisindeki eksik veya fazla bir bilgiyi bulma, yarım bırakılmış bir problemi tamamlama, verilen bir çözüm, resim, grafik veya denkleme uygun

problem oluşturma gibi görevler içeren 11 adet problem kurma görevi ve yapılan görüşmelerle veriler elde edilmiştir. Toplanan verileri analiz etmek için nitel yöntemler kullanılmıştır. Öğrencilerin problem kurma konusunda yeterli seviyede olmadıkları görülmüştür. Yapılandırılmış problem kurma görevlerinde diğerklerine kıyasla daha başaralı sonuçlar alınmıştır. Ayrıca ğrencilerin yaratıcılık ve özgünlük bakımında istenilen seviyede olmadıkları görülmüştür.

Tertemiz ve Sulak (2013), beşinci sınıf ğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemişlerdir. 20 öğrencinin katıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak literatürde var olan ‘Problem zme ve Kurma Etkinlik Kağıtları’ kullanılmıştır. Öğrencilerden verilen problemleri Polya’nın problem çözme adımlarına göre çözmelerini ve benzer bir problem kurmaları istenmiştir. Yapılandırılmış problem kurma görevlerinin sonucunda öğrencilerin çoğunun problem kurarken koşulları ve konuyu aynı bırakıp sadece verilerin değerlerini değiştirdiklerini gözlemlemişlerdir.

Kılıç (2013) ilköğretim 4 ve 5.sınıflar ğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem becerisi gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarını incelemiştir. 452 öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmada 4 problem kurma göreviyle veriler elde edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğrenciler kurdukları problemlerde toplamada birleştirme, çıkarmada ayırma, çarpmada tekrarlı toplama ve bölmede ise paylaştırma anlamlarını daha fazla kullandıkları görülmüştür. Öğrenciler toplama ve çıkarma ile ilgili kurdukları problemlerde daha başaralı olmuşlardır. Ayrıca ğrencilerin kurdukları problemlerin alıştırma türünde olduğu araştırmanın sonuçlarındandır.

elik ve zdemir (2011), 392 tane 7 ve 8. Sınıf öğrencisiyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Literatürde var olan orantısal akıl yürütme testi ve araştırmacılar tarafından geliştirilen oran-orantı problem kurma görevleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Betimsel analiz yöntemleri ve ki-kare testi ile veriler analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda orantısal akıl yürütme becerisi arttıkça çözülebilir nitelikli problem kurma oranı artmıştır. Fakat orantısal akıl yürütme becerisi yüksek çıkan öğrenciler bile istenilen seviyede problem kurma becerisine sahip olmadıkları görülmüştür.

Işık, Işık ve Kar (2011), 70 matematik ğretmen adayıyla gerçekleştirdikleri çalışmada katılımcıların sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemleri incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak 2 adet sözel temsil ve 2 adet görsel temsil olmak üzere toplamda 4

sorudan oluşan problem kurma testini kullanmışlardır. Katılımcıların verdikleri cevaplar öncelikle ‘problem’, ‘problem değil’ ve ‘boş’ şeklinde sınıflandırılmıştır. Problem olarak sınıflandırılan cevaplar daha sonra ‘ödev’, ‘ilişkisel’ ve ‘koşullu’ alt kategorilerine ayrılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğretmen adaylarının farklı temsillerdeki problem kurma becerilerinin genel olarak düşük olduğu görülmüştür. Farklı temsillere kendi aralarında bakıldığında ise öğretmen adaylarının görsel temsillere yönelik problem kurmada daha düşük başarı gösterdikleri söylenilebilir.

Öçal, İpek, Özdemir ve Kar (2018) yaptıkları çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin aritmetik ifadelerle yönelik problem kurma becerilerini ve bu ifadelerdeki işlem önceliği kuralının problem kurmaya etkisini incelemişlerdir. 96 altıncı sınıf öğrencisiyle sürdürdükleri bu çalışmada doğal sayılarda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinden ikisini içeren problem kurma görevleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Toplanan veriler işlem önceliğini dikkate alma, işlem/sayıların doğru kullanılması ve gündelik hayat durumuyla ilişkilendirilmesi durumlarına göre analiz edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde işlem önceliğinden kaynaklanan güçlükler tüm hataların içinde %11’den az yer almıştır. Öğrencilerin yaşadıkları zorluklar daha çok problem kurma görevlerindeki sayı ve işlemleri günlük hayatla ilişkilendirmede yoğunlaşmıştır.

Özdişçi ve Katranlı (2020) ortaokul (5,6,7 ve 8) öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin problem çözme ve problem oluşturma becerilerini incelemişlerdir. Durum çalışması olarak tasarladıkları araştırmayı 88 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirmişlerdir. ‘Problem çözme ve oluşturma formu’ veri toplama aracı kullanılmıştır. Formda kesirler konusunda her sınıf seviyesine göre farklı problemler verilmiş ve öğrencilerden problemde ne anladığını, plan ve çözüm yolunu, sağlamasını ve benzer bir problem yazmalarını istenmiştir. Elde edilen bulgulara göre 6,7 ve 8.sınıflar verilen problemleri anlarken 5.sınıflar problemi anlamada güçlük yaşamışlar. Öğrencilerin planlamadan çözüm yoluna gittikleri saptanmıştır. Benzer bir problem oluşturma aşamasında ise öğrencilerin mantık hatalarından dolayı çözülemez problemler yazdığı ortaya çıkmıştır.

Ganioğlu ve Cihangir (2019) ortaokul 7 ve 8.sınıflarla yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem kurma becerileri ile cebirsel düşünme düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. İlişkisel tarama modeli kullandıkları çalışmalarını 308 öğrenci ile sürdürmüşlerdir. Verileri toplamak için ‘Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi’ ve ‘Problem Kurma Testi’ kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin cebirsel düşünme

düzeyleri ile problem kurma becerileri arasında olumlu yönde yüksek bir ilişki olduğu saptanmıştır. Fakat 7.sınıf öğrencilerinin önemli bir kısmının cebirsel düşünme düzeylerinin 0 düzeyinde olduğu görülmüştür.

Özgen ve Bayram (2020) yaptıkları çalışmada ortaokul 6,7 ve 8.sınıf öğrencilerinin problem kurmaya yönelik becerilerini ve öz yeterlik inançlarını incelemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin cinsiyet, sınıf seviyesi ve akademik başarısı değişkenlerine göre problem kurma becerilerinde ve öz yeterlilik inançlarında farklılaşma olup olmadığına da bakılmıştır. Çalışmaya 346 öğrenci katılmıştır. Veriler örüntüler konusundan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere 6 adet problem kurma görevi ve problem kurma öz yeterlik ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerileri genel olarak iyi olduğu görülmüştür. Öğrenciler serbest problem kurma durumlarında diğer durumlara göre daha yüksek puanlar almıştır. Öğrencilerin akademik başarılarının problem kurma üzerinde etkisinin olduğu cinsiyetlerinin ise etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin problem kurma öz yeterlik inançları yüksek çıkmıştır.

Bozkurt ve Ergin (2018) 4, 5 ve 6.sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem kurma ve problem çözmeye süreçlerindeki matematiksel düşüncelerini incelemişlerdir. 2 problem çözmeye ve 1 problem kurma sorusundan oluşan veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerden problem kurma göreviyle ilgili bir resim üzerinden kolay, orta ve zor problem kurmaları istenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin büyük bir kısmının problem çözmeye ve problem kurma konusunda yeterli seviyede olmadıkları görülmüştür. Sınıf seviyesi arttıkça problem kurma ve problem çözmeye becerilerinin geliştiği de araştırmanın sonuçları arasındadır.

Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin, Polya'nın dört aşamalı problem çözmeye süreci ve problem kurma adımları incelenmiştir. Çalışmaya 69 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak 6 adet problem verilmiştir. Öğrencilerden bu problemlerden ne anladıklarını, çözüm yollarını ve çözümlerini, sonucunun doğruluğunu kontrol etmelerini ve benzer bir problem kurmalarını istenmiştir. Verilerden elde edilen sonuçlara göre öğrenciler en çok problemi anlama, değerlendirme ve problem kurma adımlarında güçlük çektiği görülmüştür. Öğrencilerden alınan cevaplar incelendiğinde problem kurmada istenilen seviyede olmadığı görülmüştür.

Erdoğan ve Erben (2018) özel yetenekli 25 dördüncü sınıf öğrencisiyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin verilen işlemlere uygun problem kurma becerilerini incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak her biri iki işlem türü içeren 6 adet yarı-yapılandırılmış problem kurma durumu kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre katılımcılar kurdukları problemlerde toplama işleminde birleştirme, çıkarma işleminde ayırma, çarpma işleminde tekrarlı toplama ve bölme işleminde ise paylaşma anlamının en çok kullanılan anlamsal yapılar olduğu görülmüştür. Öğrencilerin küçük bir bölümünün ders kitaplarında farklı bağlamda ve yaratıcı sayılabilecek nitelikte problem kurabildikleri araştırmanın diğer bulgularındandır.

Işık, Çiltaş ve Kar (2012) sayı algılama düzeyi farklı olan altıncı sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada ondalık sayılarda işlemler konusunda problem kurma temelli öğretimin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Otuz öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmada tek grup deneysel ön-test son-test deneysel desen kullanılmış. Araştırmanın veri toplama araçları literatürden alınan ‘Sayı Algılama Testi’ ve araştırmacılar tarafından oluşturulan ‘Problem Çözme’ testidir. Çalışmadan elde edilen verilere göre öğrencilerin genel olarak sayı algılama düzeylerinin düşük oldukları görülmüştür. Problem kurma temelli öğretimi ile sayı algılama düzeyleri farklı olan her grubun problem çözme başarılarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca farklı sayı algılama düzeyindeki öğrencilerin problem kurma temelli öğretime karşı olumlu yönde görüş belirttikleri saptanmıştır.

Cankoy ve Darbaz (2010) yaptıkları çalışmada problem kurma temelli problem çözme eğitimi ve geleneksel problem çözme eğitimi alan öğrencilerin problem anlama başarılarını karşılaştırmışlardır. Deney ve kontrol gruplu bu araştırmanın katılımcıları 53 ilköğretim 3.sınıf öğrencileridir. Her iki gruba da ön test uygulanmıştır. Deney grubuna problem kurma temelli problem çözme öğretimi, kontrol grubuna ise geleneksel problem kurma öğretimi verilen 10 haftalık sürecin ardından iki gruba da son testler ve 3 ay sonrasında gecikmeli son testler yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre her iki grubun ön-testleri denk olduğu halde son-testler arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubunun son test ve gecikmeli son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, kontrol grubunun son test ve gecikmeli son test puanları arasında büyük bir düşüş olduğu gözlemlenmiştir.

Turhan ve Güven (2014) yaptıkları çalışmada problem kurma yaklaşımlarıyla gerçekleştirdikleri matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarına, problem kurma becerilerine ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisini incelemişlerdir. Ön test-Son

test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılan çalışma 40 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın öğretim süresi 8 hafta sürmüştür ve Ondalık Kesirler konusu seçilmiştir. Çalışmanın sonunda yapılan problem çözme başarıları son testinde gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Fakat problem kurma becerisi son testi ve matematiğe yönelik görüşlerde deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Geçici ve Aydın (2012) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problem kurma becerilerini farklı değişkenler açısından incelemişler ve geometriye yönelik öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Tarama modeli kullanılan çalışmaya 151 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 'Geometri Problemi Kurma Testi' ve literatürden seçilen 'Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği' kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin problem kurma testinden aldıkları puanları, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir fakat anne-baba eğitim durumları, matematik ve genel akademik başarı açısından anlamlı farklılıklar olduğu saptanmıştır. Araştırmanın bir diğer sonucuna göre öğrencilerin geometri problem kurabilme becerisi ile geometri öz-yeterlik inançlarının arasında anlamlı bir ilişki olmasıdır.

Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini cinsiyet, problem çözmeye yönelik tutum, matematik ve genel akademik başarılarına göre incelemişlerdir. 166 öğrenciyle sürdürülen çalışmada 'Problem Kurma Testi' ve 'Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği' ile veriler toplanmıştır. Altı soruluk problem kurma testinde sorular serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak ayrılmış ve sekizinci sınıf ikinci dönem konularından seçilmiştir. Elde edilen veriler nicel analiz yöntemleriyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre sekizinci sınıf öğrencileri genel olarak problem kurmada zorlanmışlardır. Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerileri ve cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Fakat öğrencilerin genel ve matematiksel akademik başarıları ve problem çözmeye karşı tutumları ile problem kurma becerileri arasında olumlu yönde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Yılmaz (2016) yüksek lisans tez çalışmasında öğretmen adaylarının farklı temsil biçimlerinde kurdukları problemleri incelemiştir. Öğretmen adaylarından örüntüler konusunda hem kendi hem de öğrencilerin seviyelerinde resim, tablo, sözel ve sembolik temsil biçimlerinde problem kurmalarını istemiştir. Çalışmanın bulgularına göre katılımcılar hem kendi seviyelerinde hem de öğrenci seviyesinde en yüksek başarıyı resim temsiliinde

sonra sırasıyla sözel, tablo ve sembolik temsillerde göstermişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları öğrencilerin seviyesine uygun problem kurmada kendi seviyelerine göre daha başarılı olmuşlardır. Öğretmen adaylarının kendi seviyelerinde ve öğrencilerin seviyesindeki problem kurma performansları arasında sözel temsil biçimi dışında anlamlı ilişkiler olduğu ortaya çıkmıştır.

Onkur Özgür (2018) yedinci sınıf öğrencilerinin daire ve sütun grafiğine yönelik problem kurma becerilerini incelemiştir. Öğrencilere serbest, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış toplam 12 adet problem kurma görevi verilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrenciler yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha fazla zorlandıkları görülmüştür. Öğrenciler serbest problem kurma görevlerini daha eğlenceli ve kolay olarak nitelemişlerdir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin çoğunun derstekilere veya test kitaplarındaki problemlerle benzerlik gösterdikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin kurdukları problemlerde dilsel olarak fazlaca hatalar yapılmıştır fakat akademik başarısı yüksek öğrencilerde bu hataların büyük ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir.

Çarkçı (2016) dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin farklı problem kurma durumlarında ortaya koydukları problemleri incelemiştir. Durum çalışması olarak tasarlanan çalışmada veri toplama aracı olarak 10 maddeden oluşan problem kurma etkinlikleri verilmiştir. Problem kurma etkinlikleri Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından öne çıkarılan serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarıyla Christou ve arkadaşları (2005) tarafından literatüre kazandırılan seçme, kavrama, aktarma ve düzenleme problem kurma durumları seçilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin serbest problem kurma durumda başarı oldukları görülmüştür. Fakat yarı-yapılandırılmış, yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrencilerin yarısından biraz fazlası başarılı olmuştur. Öğrenciler farklı problem kurma durumlarıyla ilk defa karşı karşıya kaldıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler en fazla toplama işlemi içeren ve sonucu bilinmeyen problemler yazmaya çalışmışlardır.

Han (2020) beşinci sınıf öğrencilerinin tablo ve grafiklere uygun problem kurma becerilerini incelemiştir. 10 öğrenciyle gerçekleşen çalışmada veriler 9 soruluk problem kurma görevi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğrenciler problem cümlesi kurarken zorlanmışlardır. Öğrencilerin kurdukları problemlerin yüzde 77,1'i alıştırmaya türünden dilsel olarak basit seviyede oldukları görülmüştür. Öğrenciler kurdukları problemlerde ders kitaplarından etkilenmişler ve problemleri gündelik

hayatla ilişkili olacak şekilde kurmaya çalışmışlardır. Çalışmanın bir diğer bulgusu da öğrenciler yarı-yapılandırılmış problem kurma tđründe diğerlerine gđre daha başarılı olmuşlardır.

İncelenen bu bilgiler ışığında ulusal ve uluslararası literatđr incelendiğinde problem kurma ile ilgili çalışmaların çoğunlukla tek sınıf seviyesinde öğrencilerin belli bir konudaki problem kurma becerileri veya problem kurma becerileri ile başka becerilerinin ilişkisi gibi konu başlıklarında toplandığı gđrđlmektedir. Ortaokul ğrencileriyle yapılan ve matematiksel temsillerin kullanıldığı çalışmalar olsa da farklı temsillerin bir arada kullanıldığı çalışmalara rastlanılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle ortaokul ğrencilerinin farklı temsillere yđnelik problem kurma becerilerinin incelenmesi amacıyla bu çalışmayı yapma gereksinimi duyulmuştur.



BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın modeli

Bu tez çalışmasının amacı ortaokul öğrencilerinin verilen farklı temsil durumlara yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum (örnek olay) çalışmasının kullanılması uygun bulunmuştur.

Nitel araştırma gözlem, görüşme, doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olayların ve algıların doğal ortamında gerçekçi ve bütüncül biçimde ortaya konulduğu araştırma biçimidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırma yöntemleriyle tasarlanan çalışmalar konu hakkında derin bir kavrayışa ulaşmayı amaçlamaktadır (Karataş, 2015). Durum çalışması bir veya daha fazla halin daha detaylı incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Davey (1991)'e göre durum çalışması gerçek ortamda durumun ne olduğunu anlama, sistemli olarak verileri toplama, analiz etme ve sonuçlar ortaya koymanın aracıdır. Durum çalışmalarından elde edilen sonuçlar, gelecek araştırmalar için neye daha detaylı bakılmasına dair yol göstericidir (Davey, 1991) .

3.2. Çalışma grubu

Bu araştırma İstanbul İli Eyüpsultan İlçesinde bulunan bir devlet okulunda 2021-2022 eğitim öğretim yılının birinci yarısında öğretimini sürdüren 87 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu okul, örnekleme yöntemlerinden biri olan uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Büyüköztürk (2017), uygun örnekleme yöntemini 'zaman, para ve işgücü olarak yaşanabilecek sınırlılıklar nedeniyle örneklemin araştırmacı tarafından kolayca ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir' şeklinde açıklamıştır. Bu doğrultuda araştırmacının da görevini sürdürdüğü kurum olan ortaokul araştırmanın evrenini oluşturmuştur. Araştırmada verilerin elde edileceği çalışma grubundaki öğrencilerin belirlenmesinde ise araştırmanın amacına uygun şekilde olarak amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğe göre,

çalışma grubunun problemle ilgili olarak kendi içinde benzerlik gösteren farklı durumlardan oluşturulmasıdır (Büyüköztürk, 2017). Araştırma değişkenleri arasında ‘matematik başarı düzeyleri’ ve ‘sınıf seviyeleri’ bulunduğu için, her sınıf ve başarı düzeyinden öğrencinin çalışma grubunda bulunması gerekmektedir. Öğrencilerin matematik başarı düzeyleri bir önceki sene sonu matematik notlarına ve öğretmen görüşlerine göre ‘düşük’, ‘orta’ ve ‘yüksek’ olarak sınıflandırılmıştır. Her sınıf seviyesinden ve her matematik başarı düzeyinden eşit öğrenci sayısı seçilmesi çalışmayı amacına uygun hale getirecektir. Çalışmaya katılan öğrenciler ile ilgili bilgiler tabloda verilmiştir.

Tablo 1

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Dağılımı

	Öğrenci Başarı Düzeyleri			Toplam
	<i>Düşük</i>	<i>Orta</i>	<i>Yüksek</i>	
<i>Sınıflar</i>				
<i>6.Sınıf</i>	9	9	9	27
<i>7.Sınıf</i>	10	10	10	30
<i>8.Sınıf</i>	10	10	10	30
<i>Toplam</i>	29	29	29	87

Araştırmaya altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta öğrenimini sürdüren toplam 87 öğrenci katılmıştır. Araştırma beşinci sınıf öğrencilerinin de katılması yönüyle planlanmış fakat yapılan ön çalışmalarda uzaktan eğitim sonrasında beşinci sınıf öğrencilerinin genelinde matematik dersi ve problem kavramı konusunda ciddi eksiklikler görüldüğü için araştırmanın güvenilirliği açısından çalışmaya dahil edilmemiştir. Uygulama yapılmadan önce katılımcılara araştırmanın amacı ve süreci hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca öğrencilere bu çalışmaya katılımın gönüllülük esaslı olduğu, herhangi bir baskı ve not kaygısı altında olmamaları gerektiği vurgulanmış ve çalışmaya katılmama özgürlüğüne sahip oldukları söylenmiştir.

3.3. Veri toplama araçları

Bu çalışmada 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinin verilen farklı temsillere yönelik problem kurma becerileri, öğrencilerin akademik başarısına ve sınıf seviyesine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda verileri elde etmek için öğrencilere farklı temsillere yönelik problem kurma testi uygulanmıştır. Öğrencilerin problem kurma becerileri hakkında daha derinlemesine bilgi sahibi olmak için yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Problem kurma testi

Ortaokul öğrencilerinin farklı temsillere uygun olarak problem kurabilmeleri için kullanılan 'Problem Kurma Testi' araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırmanın problemi cümlesine uygun olarak sözel, resim, tablo ve sembolik temsillerini kapsayacak şekilde Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından geliştirilen problem kurma durumlarından yarı-yapılandırılmış problem kurma görevleri hazırlanmıştır. Her temsil biçiminden ikişer adet olmak üzere toplamda 8 adet problem kurma görevine yer verilmiştir. Yapılan ön çalışmalarda 8 problem kurma durumunun bir ders saati için ideal olduğu görülmüştür.

Problem kurma testi hazırlanmadan önce Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2018), ortaokul matematik ders kitapları ve literatürde var olan çalışmalar incelenmiş ve araştırmanın amacına uygun olarak sözel, resim, tablo ve sembolik temsillerde yarı-yapılandırılmış problem kurma görevlerinden oluşan sorular oluşturulmuştur. Her temsilde bir sorunun veri setinin ilişkisel olarak sunulması bakımından diğer sorudan farklılık gösterecek şekilde ikişer soru hazırlanmıştır.

Veri toplama aracı geliştirilirken üç alan uzmanının görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri dikkate alınarak resim temsilindeki bir sorunun temsili tam olarak ifade edemediği düşünülmüş ve Problem Kurma Testinden çıkartılmıştır. Çıkartılan soru yerine resim temsiline uygun yeni problem kurma durumları oluşturup yeniden uzman görüşüne başvurulmuştur. Silver ve Cai (1996)'nin tarafından geliştirilen problem kurma durumunun revize edilerek resim temsilinde kullanılması uygun görülmüştür. Uzman görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılan Problem Kurma Testinin pilot çalışması araştırmaya dahil olmayan on öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Uzman görüşleri ve pilot çalışma sonrasında 'Problem Kurma Testinin' son hali verilmiştir. (Ek-1)

3.3.2. Görüşme formu

Ortaokul öğrencilerine verilen farklı temsil biçimlerine uygun olarak kurdukları problemleri daha detaylı şekilde anlamak ve öğrencilerin problem kurma süreçleri hakkında bilgi sahibi olmak için yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın problem cümlesine uygun olarak hazırlanan sorular; öğrencilerin problem kurmaya nereden başladığını, hangi temsil biçimine uygun problem yazmanın daha kolay/zor olduğunu, problemi yazarken çözümünü düşünüp düşünmediğini gibi hususları tespit etmeyi hedeflemiştir. Hazırlanan taslak için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşü sonrasında yarı-yapılandırılmış görüşme formuna son hali verilmiştir. (Ek-2)

3.4. Veri toplama süreci

Bu araştırma için gerekli veriler 2021-2022 eğitim öğretim yılının güz döneminde İstanbul ilinde bir devlet okulundaki 6,7 ve 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin katılımlarıyla toplanmıştır. Veri toplama araçlarındaki bazı yanlış anlaşılmaya yola açabilecek durumları düzeltmek ve öğrencilerin veri toplama araçları için ayrılan vakti nasıl kullandıklarını anlamak için 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde pilot çalışma yapılmıştır.

3.4.1. Pilot çalışma

Araştırmacılar asıl uygulamayı yapmadan önce pilot çalışmaya yaparak deneyim kazanmalıdır (Karataş ve Güven, 2003). Veri toplama aracındaki maddeleri belirlemek için araştırmanın hedef kitlesine benzer bir gruba uygulanacak pilot çalışma, geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için büyük bir öneme sahiptir (Mertens, 1998). Bu yüzden araştırmanın veri toplama araçları olan Problem Kurma Testleri asıl uygulamadan önce pilot çalışmada test edilmiştir. Hazırlanan problem kurma testinde olabilecek, dil kullanımındaki hatalar veya yanlış anlamaya yol açabilecek ifadeler için; temsil biçimlerindeki görsellerin, cümlelerin ve matematiksel ifadelerin doğru anlaşılabilir olmasını doğrulamak için ve verilen sürenin öğrenciler için yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamaya katılan öğrencilerin asıl uygulamadaki örneklemini yansıtacak şekilde farklı matematik akademik

başarısına sahip olmalarına dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda gerekli izinler alındıktan sonra 57 öğrencisiyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir.

3.4.2. Asıl uygulama

Çalışmaya katılan öğrencilerin farklı temsillere yönelik kurdukları problemlere ulaşmak için sekiz maddeden oluşan ‘Problem Kurma Testi’ kullanılmıştır. Problem Kurma Testi için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir. Uygulama öncesi öğrencilere ne yapmaları gerektiği söylenmiş ve uygulama süresince anlayamadıkları kısımlar açıklığa kavuşturulmuştur. Öğrencilerin yönlendirilmemesi için uygulama esnasında herhangi bir problem kurma örneği verilmemiştir.

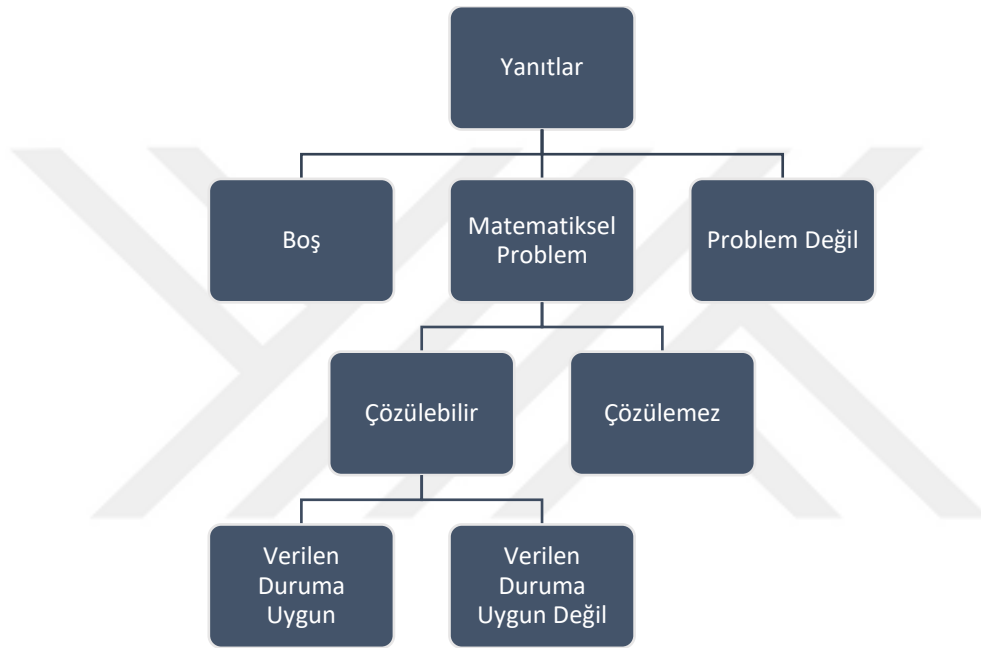
Problem Kurma ve Matematik Başarı Testlerine verilen cevaplar incelendikten iki hafta sonra öğrencilerin kurdukları problemleri daha derinlemesine anlamlandırabilmek için katılımcılar arasından seçilen her sınıf seviyesi ve akademik başarı düzeyini kapsayacak şekilde 9 öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın değişkenlerine uygun ve gönüllük esasına göre seçilen bu öğrencilerle yapılan görüşmeler yüz yüze yapılmıştır. Görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ortalama olarak 5-10 dakika sürmüştür.

3.5. Verilerin analizi

Bu çalışmada verilerin analizinde nitel analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. Nitel veri analizinde araştırmacı toplamış olduğu verilerden yola çıkarak bu verilerin içlerinde saklı bulunan bilgiyi keşfetmeye ve ortaya çıkartmaya çalışmaktadır (Özdemir, 2010). Elde edilen veriler analiz edilirken betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır.

Betimsel analiz, toplanan verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre sınıflandırılmasını ve yorumlanmasını içeren bir analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine yönelik kurdukları problemlerin incelenmesinde Silver ve Cai (1996)’nin oluşturduğu şema betimsel analiz çerçevesinin ilk aşaması olarak kullanılmıştır. Fakat Silver ve Cai’nin analiz şeması çalışmada toplanan verilere ve araştırmanın amacına uygun olarak revize edilmiştir. Öğrencilerin problem kurma durumlarına verdikleri yanıtları değerlendirilirken ‘Boş’

kategorisi eklenmiş ve orijinal şemada yer alan ‘Matematiksel Olmayan Problemler’ ve ‘Problem Olmayan İfadeler’ kategorileri ‘Problem Değil’ olarak birleştirilmiştir. Ayrıca ‘Çözülebilir Matematiksel Problemler’ kategorisi verilen durumlara uygunluğuna göre tekrar sınıflandırılmıştır. İlk aşamanın son basamağı olarak ‘Çözülebilir’ kategorisindeki problemlerin verilen problem kurma durumuyla uyumuna bakmak için ‘Verilen Duruma Uygun’ ve ‘Verilen Duruma Uygun Değil’ sınıflandırmaları eklenmiştir. Elde edilen şemanın son hali Şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 6. Problemleri sınıflandırmak için kullanılan şema

Şekil 6’da gösterilen çalışmanın analiz şemasındaki sınıflandırmalara ilişkin açıklamalar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin Problem Kurma Durumlarına Verdiği Yanıtların Sınıflandırılması ve Açıklamaları

Kategoriler	Açıklamalar
Boş	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herhangi bir cevap yok ▪ Anlamsız karalamalar
Problem Değil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soru kökü barındırmayan ifadeler ▪ Yarım kalmış cümleler ▪ Matematiksel olmayan soru kökleri (Sizce nasıl yapmalı vb...) ▪ Doğru yanlış soruları ▪ Alıştırmalar ▪ Cevabı verilen durumda açıkça gözükten problemler
Çözülemez	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantık hataları ▪ Verilen durumla çelişen problemler ▪ Çözülebilmesi için yeterli bilgi olmayan problemler
Verilenlere Uygun Değil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yazılan problem ile problem kurma durumunda verilen bilgilere uyumsuzluk durumu
Verilenlere Uygun	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem kurmak için verilen verilere uygun, çözülebilir matematiksel problemler

Öğrencilerin verdikleri cevapların analizi sürecinin sonraki aşamasında ise ‘verilenlere uygun kurulan çözülebilir matematik problemleri’ kategorisinde yer alan cevaplar kullanılan temsil biçimlerinin uygunluğuna göre dilsel karmaşıklık olarak ‘ödev’, ‘ilişkisel’ ve ‘koşullu’ şeklinde; matematiksel karmaşıklık olarak ‘düşük nitelik’, ‘orta nitelik’ ve ‘yüksek nitelik’ şeklinde kategorize edilmiştir.

Literatürde dilsel karmaşıklığı ödev (görev), ilişkisel ve koşullu kategorilerine ayıran birçok araştırma mevcuttur (Crespo ve Sincleir, 2008; Işık ve Kar, 2015; Silver ve Cai, 1996; Vacc, 1993). Bu sınıflandırmada ödev kategorisi dilsel karmaşıklık açısından en alt düzey, koşullu kategorisi en üst düzey olarak kabul edilir.

Tablo 3

Dilsel Karmaşıklık Örnek Şeması

Problem Kurma Görevi	Kategoriler	Örnekler
Ali'nin 50 lirası vardır. Ali'nin parası Ahmet'in parasını iki katı kadar, Mehmet'in parasından 10 lira fazladır	Ödev	Ahmet'in kaç lirası vardır? Toplam kaç liraları vardır?
	İlişkisel	Mehmet'in parası Ahmet'in parasından kaç lira fazladır?
	Koşullu	Hepsi 10'ar liralık alışveriş yaparsa toplam kaç lira paraları kalır?

Tablo 3'de verilere uygun şekilde kurulan çözülebilir matematiksel problemlerin dilsel karmaşıklığı sınıflandırmaya yönelik örnek bir durum verilmiştir. Buna göre verilen problem kurma durumunda yer alan kişilerin veri setine bağlı kalarak sahip oldukları para miktarını, toplam para miktarlarını vb. durumları soran problemler 'ödev'; kişilerin sahip oldukları para miktarlarının ötesinde, para miktarları arasındaki ilişkiyi soran problemler 'ilişkisel'; problem kurma durumuna yeni veriler ekleyerek oluşturulan yeni duruma bağlı çözüm yapılabilen problemler ise 'koşullu' olarak tanımlanmıştır.

Matematiksel karmaşıklık sınıflandırmaları için Lin ve Leng (2008)'in kullandığı kriterlerden yararlanılmıştır. Çözücünün ne yapması gerektiğini belirten, önceden öğrenilmiş kavramların hatırlanmasını sağlayan ve yaratıcılığa çok az yer bırakan problemler 'düşük', düşük karmaşıklık kategorisine göre daha fazla esnek düşünmeyi içeren ve birden fazla adım gerektiren problemler 'orta' ve plan yapma ve akıl yürütme içeren, çözücüye soyut düşünmeyi gerektiren problemler ise 'yüksek' kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 4

Matematiksel Karmaşıklık Analiz Tablosu

Matematiksel Karmaşıklık		
Düşük	Orta	Yüksek
<ul style="list-style-type: none"> • Toplam, fark, çarpım veya bölümü hesaplama 	<ul style="list-style-type: none"> • Çok adımlı bir problemi çözmeye 	<ul style="list-style-type: none"> • Soyut düşünme, verilenleri analiz etme
<ul style="list-style-type: none"> • Belirli bir prosedürü yürütme 	<ul style="list-style-type: none"> • Bir örüntüyü genişletme 	<ul style="list-style-type: none"> • Birden çok adımı ve birden çok karar noktası olan bir prosedür gerçekleştirme
<ul style="list-style-type: none"> • Tablodan, eşitlikten veya şekilden bir bilgiye ulaşma 	<ul style="list-style-type: none"> • Tablodan, eşitlikten veya şekilden bilgi elde ederek bunu problem içinde kullanma 	

Problem kurma testinden elde edilen veriler iki farklı kodlayıcı tarafından incelenmiş ve arasındaki uyuma bakılmıştır. İki farklı kodlayıcı arasındaki uyum Miles ve Huberman (1994)'nin tarafından literatüre kazandırılan $Güvenirlilik = [Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] \times 100$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Literatürde kodlayıcılar arasındaki uyumun %70 ve üzerindeki seviyelerde olduğunda güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Bu araştırmada da iki farklı kodlayıcı arasındaki uyum %89 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verileri incelemek için içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizi; elde edilen verilerin içerisinde belli kelimelerin veya kavramların olup olmadığını belirlemeye (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018) ve benzer yapıda olan verilerin bir tema çevresinde düzenlenip, yorumlanmasına yönelik analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Öğrencilerle yapılan görüşmeler öncelikle yazılı metin haline getirilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdiği ortak cevaplar her soru altında gruplaştırılmış ve frekans tabloları oluşturulmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Ortaokul öğrencilerinin problem kurma durumlarına verdikleri cevapların sınıflandırılmasına ilişkin bulgular

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin farklı temsil durumlarına uygun verdikleri toplam 696 adet cevap analiz edilmiştir. Problem kurma testinden elde edilen öğrenci cevaplarının sınıflandırılması Tablo 5’deki şekilde gerçekleşmiştir.

Tablo 5

Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması

Kategoriler	Toplam	
	f	(%)
Boş	94	13,5
Problem Değil	93	13,36
Çözülemez	58	8,33
Verilenlere Uygun Değil	52	7,47
Verilenlere Uygun	399	57,33
Toplam	696	100

Tablo 5 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin verdiği cevapların yarısından fazlasının verilen duruma uygun, %7,47’sinin verilen duruma uygun olmayan ve %8,33’ünün çözülemez nitelikte problemler olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtların yaklaşık %27’si boş bırakılmış veya problem niteliği taşımamıştır. Boş bırakılanlar ve problem niteliği taşımayan cevapların birbirlerine yakın sayıda olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verdiği cevapların sınıflandırılmasına ilişkin birkaç örnek verilmiştir.

Sınıf	Öğrenci Sayısı
5.Sınıf	93
6.Sınıf	114
7.Sınıf	125
8.Sınıf	88

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz. :|

Bir okulda 5,6,7 ve 8. sınıfların ortalamaları tabloda verilmiştir. Bu tabloya göre 5,6,7 ve 8. sınıflar çizgi grafiğini yapınız.

Şekil 7. 'Problem Değil' kategorisine ilişkin bir örnek

Şekil 7'ye bakıldığında öğrenci tablo temsiline yönelik verdiği cevapta 'tabloya göre 5,6,7 ve 8.sınıfların çizgi grafiğini yapınız' ifadesi bulunmaktadır. Tablodaki bilgileri grafiğe çevirmek problem değeri taşımadığı için bu cevap 'Problem Değil' kategorisinde değerlendirilmiştir. Problem niteliği taşımayan farklı bir örnek Şekil 8'de verilmiştir.

3) $(180-36) + 60 =$ Yandaki işlemlerden yararlanarak bir problem kurunuz.

Matematik öğretmeni buna öğretmen bu problemi çözene not verecektir. Ve timsce cevabı bulamaz. Buna göre bu işlemin sonucu kaçtır?

Şekil 8. 'Problem Değil' kategorisinde farklı bir öğrenci cevabı

Örnek incelendiğinde öğrenci sembolik temsile yönelik problem kurma durumuna verdiği cevapta 'bu işlemin sonucu kaçtır' şeklinde bir olay örgüsü yazmıştır. Fakat bu ifade problem niteliği taşımamaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan 'çözülemez' kategorisine bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

7)

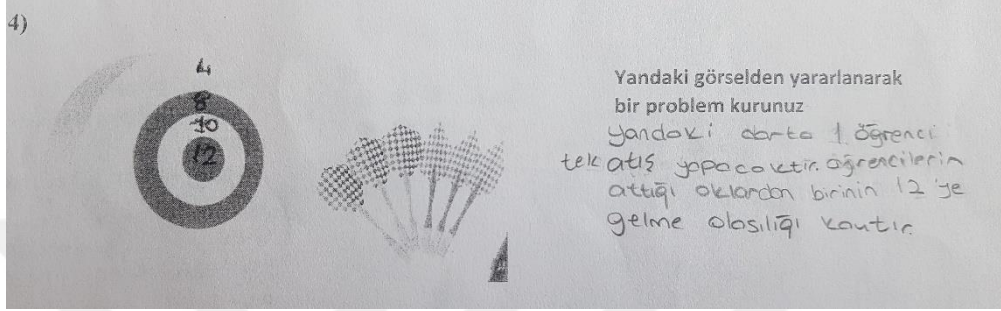
Pazartesi	13
Salı	21
Çarşamba	
Perşembe	19
Cuma	14

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.

Yanda bir kütüphâlecinin günde kaç kalem sattığı verilmiştir. ama çarşamba günü boştur. Buna göre çarşamba günü kaç kalem satmaktadır?

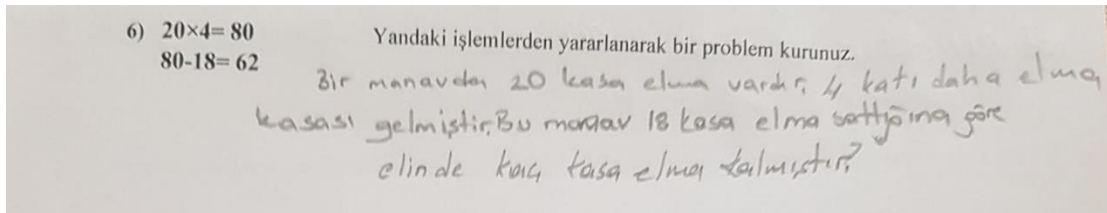
Şekil 9. 'Çözülemez' kategorisinde olan bir öğrenci cevabı

Şekil 9'deki örnek incelendiğinde öğrenci tablo temsiline yönelik kurduğu problemde 'Buna göre çarşamba günü kaç kalem satmaktadır?' sorusunu sormaktadır. Fakat problemin içerisinde ve verilen durumda bu sorunun cevabına ulaşabilecek herhangi bir bilgi verilmemiştir. Bu yüzden bu öğrenci cevabı çözülemez kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu kategori ile ilgili farklı bir örnek Şekil 10'da verilmiştir.



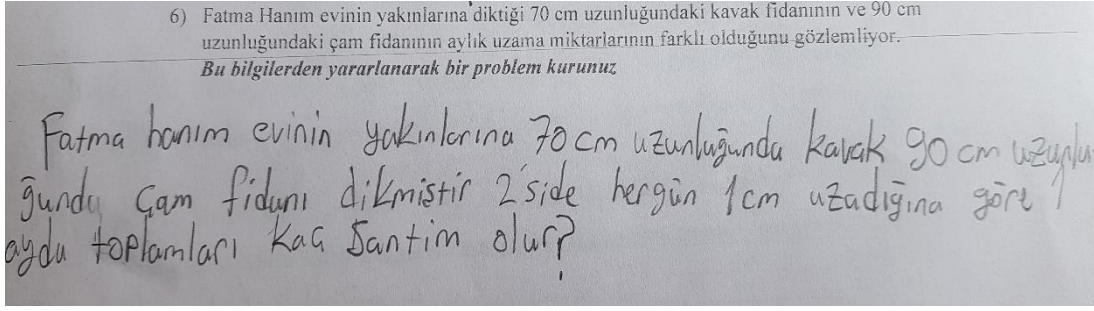
Şekil 10. 'Çözülemez' kategorisinde olan başka bir öğrenci cevabı

Verilen örneğe bakıldığında öğrencinin kurduğu problemin çözülebilmesi için atılan okun darta üzerine geldiği ve darta üzerindeki bölgelerin alanları veya yarıçapları gibi bilgilerin olması gerekirdi. Öğrencinin kurduğu problem şu durumda çözülemez nitelikte bir problemdir. Araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri cevaplardan 'Verilenlere Uygun Değil' kategorisinde olan bazı örnekler aşağıda verilmiştir.



Şekil 11. Verilenlere Uygun Olmayan kategorisinde öğrenci cevabı

Şekil 11'de verilen problem incelendiğinde öğrencinin problemde 'dört katı daha' ifadesini kullandığı görülmektedir. Dört katı daha ifadesi sayıyı beş ile çarpmaktır. Fakat verilen sembolik temsilde yirmi ile dört çarpılmıştır. Bu yüzden öğrencinin kurduğu problem verilen problem kurma durumuna uygun değildir. Verilenlere uygun olmaya duruma farklı bir örnek Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 12. Verilenlere Uygun Olmayan kategorisinde farklı bir öğrenci cevabı

Şekil 12’de verilen örnek incelendiğinde, sözel problem kurma durumunda kavak ve çam fidanlarının aylık uzama miktarlarının farklı olması gerektiği belirtilmiştir. Öğrencinin kurduğu problemde fidanların uzama miktarlarının aynıdır. Bu sebepten dolayı öğrencinin kurduğu problem verilenlere uygun durumda değildir.

Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil durumlarına yönelik kurdukları problemlerin sınıf seviyesine göre nasıl değiştiği tabloda verilmiştir.

Tablo 6

Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	f	%	f	%	f	%
Boş	27	12,5	26	10,83	41	17,08
Problem Değil	45	20,83	23	9,58	25	10,42
Çözülemez	15	6,94	19	7,92	24	10
Verilenlere Uygun Değil	16	7,41	23	9,58	13	5,42
Verilenlere Uygun	113	52,31	149	62,08	137	57,08
Toplam	216	100	240	100	240	100

Tabloda verilen bilgiler incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerden en fazla yüzdeyle verilenlere uygun problem kuran öğrencilerin (%62,08) 7.sınıfta öğrenim gördüğü, en az yüzdeyle istenilen yönde problem kuranların (%52,31) 6.sınıf öğrencilerinin olduğu görülmüştür. Ayrıca 8.sınıf öğrencilerinin verdiği cevapların yaklaşık %17’sinin boş bırakıldığı ve 6.sınıf öğrencilerinin verdiği cevapların %20,83’ünün problem niteliğinde

olmadığı göze çarpmıştır. Farklı temsillere yönelik kurulan problemlerin akademik başarıya göre sınıflandırılması tabloda verilmiştir.

Tablo 7

Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarıya Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	f	%	f	%	f	%
Boş	60	25,86	24	10,34	10	4,31
Problem Değil	50	21,55	26	11,21	17	7,33
Çözülemez	22	9,48	17	7,33	19	8,19
Verilenlere Uygun Değil	18	7,76	19	8,19	15	6,47
Verilenlere Uygun	82	35,34	146	62,93	171	73,71
Toplam	232	100	232	100	232	100

Öğrencilerin verdikleri cevapların akademik başarılarına göre sınıflandırılmasını içeren tablo incelendiğinde, akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin verdiği cevapların %73,71'inin verilenlere uygun problemler olduğu görülmüştür. Akademik başarısı orta öğrenci cevaplarında bu oran %62,93, akademik başarısı düşük olan öğrenci cevaplarında ise %35,34 olmuştur. Ayrıca tabloda öğrencilerin akademik başarısı arttıkça verdikleri cevaplarda boş bırakma ve problem niteliği taşımayan cevaplar verme oranının düştüğü görülmektedir. Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin verdiği cevapların %25'86'sı boş, %21,55'ini ise problem niteliği taşımamaktadır.

Ortaokul öğrencilerinin verilenlere uygun olarak yazdıkları 399 adet problem dilsel ve matematiksel açıdan incelenmiştir. Elde edilen veriler tabloda paylaşılmıştır.

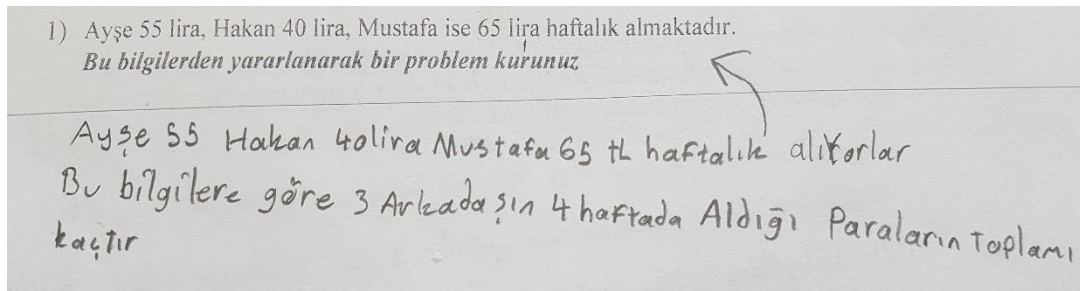
Tablo 8

Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Açıdan Karmaşıklığı

Kategoriler	Toplam f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>		
Ödev	201	50,38
İlişkisel	47	11,78
Koşullu	151	37,84
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>		
Düşük Nitelik	268	67,17
Orta Nitelik	115	28,82
Yüksek Nitelik	16	4,01
Toplam	399	100

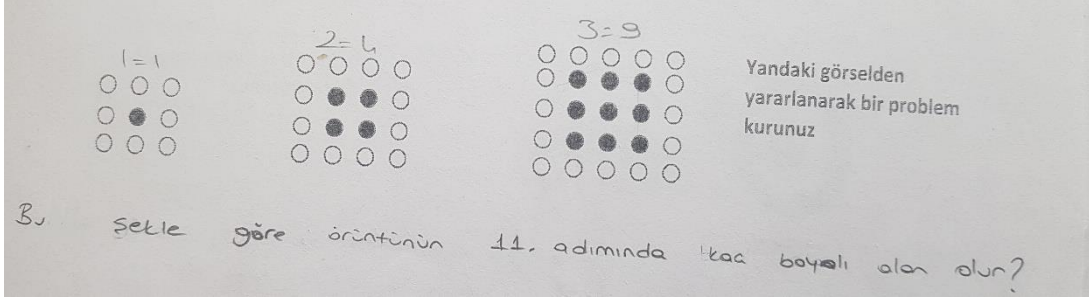
Tablo 8 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin verilenlere uygun kurdukları problemlerin yaklaşık yarısı dilsel karmaşıklık olarak 'ödev' kategorisindedir. Ödev kategorisini sırasıyla koşullu (%37,84) ve ilişkisel (%11,78) kategorileri takip etmektedir. Öğrencilerin verilenlere uygun olarak yazdıkları problemlerin çoğunluğu (%67,17) matematiksel açıdan düşük nitelikte olduğu, sadece %4,01'i yüksek nitelikte problemler olmuştur.

Öğrencilerin veri toplama aracına yönelik kurdukları problemlerin dilsel karmaşıklık bakımında kategorize edilmesine ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.



Şekil 13. 'Ödev' kategorisine dair örnek

Şekil 13'de verilen örnek problem incelendiğinde öğrenci sözel temsilde verilen karakterlerin arasındaki bir ilişkiyi belirtmemiş ve problemine herhangi bir koşul eklememiştir. Bu yüzden öğrencinin kurduğu problem ödev sınıfında değerlendirilmiştir. Ödev türündeki farklı bir problem örneği Şekil 14'te verilmiştir.



Şekil 14. Ödev kategorisinde farklı bir problem örneği

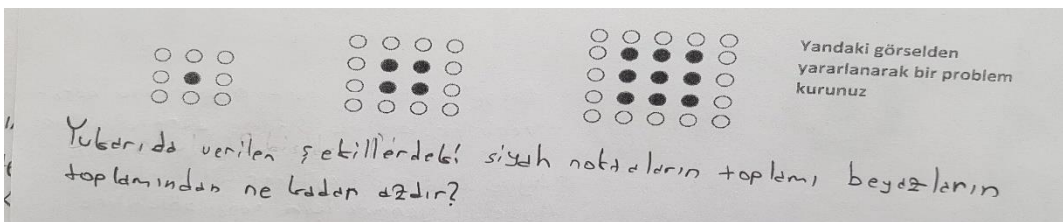
Şekil 14 incelendiğinde bu problemde de verilen duruma ek herhangi bir koşul eklenmemiştir. Ayrıca problemde siyah ve beyaz daireler veya örüntünün adımları arasındaki ilişkiye yönelik bir içerik olmamıştır. Şekil 17'deki problem ödev kategorisindedir.

Sınıf	Öğrenci Sayısı
5.Sınıf	93
6.Sınıf	114
7.Sınıf	125
8.Sınıf	88

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.
7. sınıflarda 5, 8 sınıflarda 4 şube bulunmakta-
tır. Her sınıftaki şubelerde eşit sayıda öğrenci
olduğuna göre 7/A sınıfı 8/A sınıfından kaç
fazladır?

Şekil 15. İlişkisel türünde bir problem örneği

Yukarıdaki problem incelendiğinde öğrenci probleminde 7/A sınıf ile 8/A sınıfı mevcutları arasındaki ilişkiyi sormuştur. Öğrenci kurduğu problemde şube sayılarını koşul olarak eklemiş fakat cevabını beklediği soru iki sınıf arasındaki ilişki olduğunda bu problem ilişkisel türünde kabul edilmiştir. İlişkisel kategorisinde farklı bir problem örneği Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. İlişkisel türünde farklı bir problem örneği

Şekil 16'daki problem incelendiğinde öğrenci siyah noktalar ile beyaz noktalar arasındaki farkı sormuştur. Sorun siyah ve beyaz noktaların ilişkisini içerdiği için ilişki türünde bir problemdir. Öğrencilerin dilsel karmaşıklık açısından koşullu türünden kurduğu problemlere örnekler verilmiştir.

Pazartesi	13
Salı	21
Çarşamba	
Perşembe	19
Cuma	14

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.

Bir kıyafet mağarası 5 günlük satışında toplam 90 tane kıyafet satmıştır. Çarşamba günü sattığı kıyafet miktarı, Cuma günü sattığı kıyafet miktarının kaç katıdır?

Şekil 17. Koşullu türünde bir problem örneği

Şekil 17'ye bakıldığında problemde 5 günlük satış miktarının 90 adet kıyafet olduğu yazmaktadır. Öğrenci problemi kurarken verilen durumda olmayan bir veri eklenmiştir. Bu yüzden öğrencinin kurduğu problem koşullu kategorisinde yer almaktadır. Benzer olarak Şekil 18'de verilen örnekte koşullu bir problemdir. Çünkü yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrencilerin cinsiyetleri hakkında herhangi bir bilgi olmamasına rağmen, öğrenci kurduğu problemde belli sayıda kız öğrenci olması koşulunu eklemiştir.

Sınıf	Öğrenci Sayısı
5.Sınıf	93
6.Sınıf	114
7.Sınıf	125
8.Sınıf	88

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.

5. sınıflarda 42 kız 6. sınıflarda 64 7. sınıflarda 86 8. sınıflarda ise 46 kız olduğuna göre tüm okuldaki kızların erkeklerle oranı kaçtır?

Şekil 18. Koşullu türünde farklı bir problem örneği

Öğrencilerin farklı temsillere yönelik kurdukları problemlerin matematiksel karmaşıklığı yönüyle kategorize edilmesine ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

Sınıf	Öğrenci Sayısı
5.Sınıf	93
6.Sınıf	114
7.Sınıf	125
8.Sınıf	88

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.

Bir ortaokulda 93 5. sınıf 114 6. sınıf 125 7. sınıf 88 8. sınıf öğrencisi vardır. Bu Bilgilere göre bu ortaokulün toplam öğrenci sayısı kaçtır

Şekil 19. Düşük Matematiksel Nitelikteki probleme örnek

Şekil 19 incelendiğinde öğrencinin kurduğu problemin çözümü için sadece problem kurma durumunda verilen verilerin toplanması yeterlidir. Problem çözümü için farklı bir akıl yürütme veya karmaşık işlemler yapmaya gerek olmadığından düşük nitelikte bir problem olarak kabul edilmiştir.

5) $20 \times 4 = 80$
 $80 - 18 = 62$

Yandaki işlemlerden yararlanarak bir problem kurunuz.

Dekorasyon ile uğraşan Selin Hanım 1 gün boyunca 20 tane duvar süsü yapmıştır. İade edilen toplam 24 tane duvar süsü vardır. Ve Selin Hanımın 1 gün içerisinde yaptığı ve iade edilen duvar süslerinin toplamı kadar bahçe süsü siparişi gelmiştir. Ama bahçe süsleri arabaya koyarken 18 tanesi kırılmıştır. Toplam kaç tane bahçe süsü kalmıştır?

Şekil 20. Düşük Matematiksel Nitelikte farklı bir problem örneği

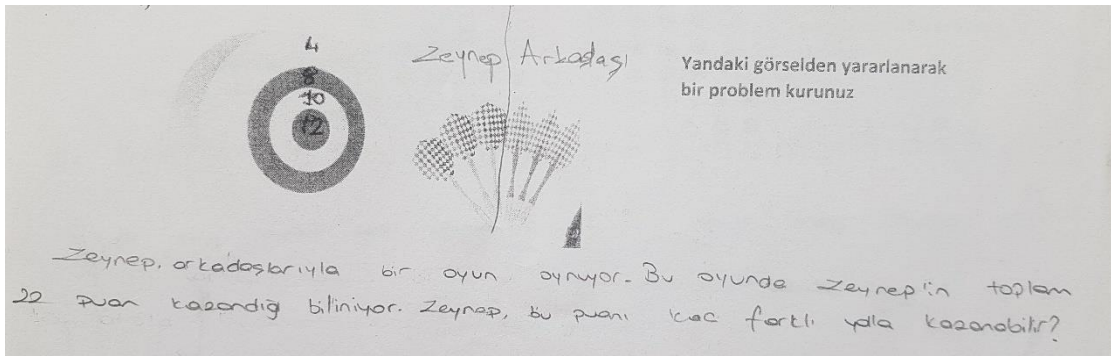
Düşük matematiksel karmaşıklıkta problemlere farklı bir örnek olan Şekil 20'de bakıldığında öğrencinin verilen duruma uygun uzun sayılabilecek sözel hikâye problemi kurmuştur. Fakat problemin çözümü için basit matematiksel beceriler yeterli olacaktır. Şekil 21'de ise matematiksel karmaşıklık açısından orta nitelikli bir probleme örnek olarak verilmiştir.

1) Ayşe 55 lira, Hakan 40 lira, Mustafa ise 65 lira haftalık almaktadır.
 Bu bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz

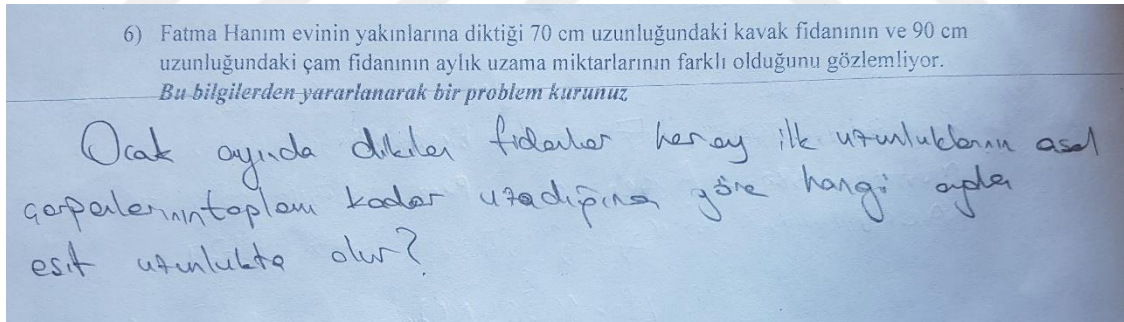
Ayşe Hakan ve Mustafa'nı 1 yıl boyunca her hafta yukarıdaki paraları almıştır. Yıl sonunda üçü beraber 7500 TL'lik bir bilgisayar almışlardır. Ayşe'nin 10 TL Mustafa'nın 30 TL'si kaldığına göre Hakan'ın kaç lirası kalmıştır?

Şekil 21. Orta Matematiksel Nitelikte bir problem örneği

Problem incelendiğinde çözümü için önce üç arkadaşın bir yılda kazandığı para, ardından bilgisayar aldıktan sonra kalan para, son olarak da Ayşe ve Mustafa kalan paralarından yararlanarak Hakan'ın ne kadar parası kaldığı bulunmalıdır. Sonuç olarak problemin çözümü için belirli bir yol ve işlemler gerekmektedir. Bu yüzden bu problem matematiksel anlamda orta nitelikte bir problemdir. Benzer şekilde orta matematiksel karmaşıklıkta olan Şekil 22'deki problem incelendiğinde çözümü için Zeynep'in üç ok ile dart oyununda 22 puana ulaşabilmesi için olabilecek tüm durumların elde edilmesi gerekmektedir.

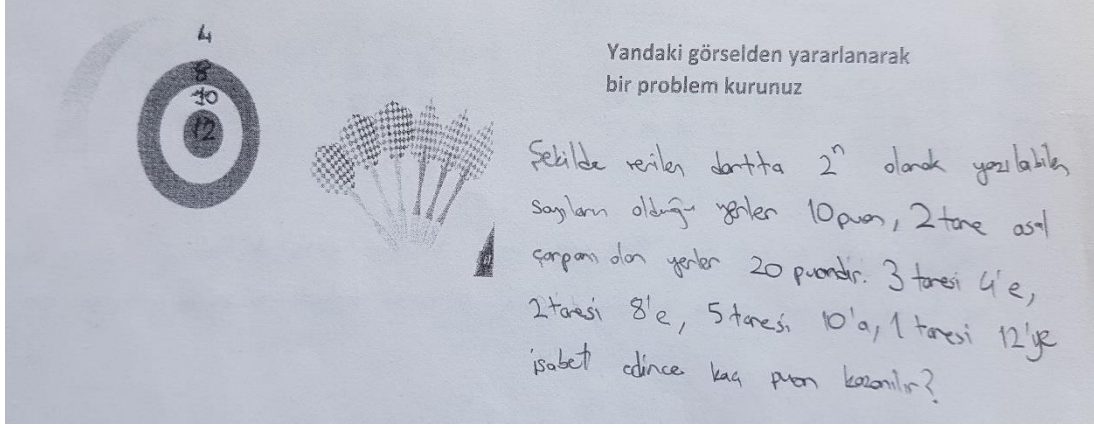


Şekil 22. Orta Matematiksel Nitelikte farklı bir problem örneği



Şekil 23. Yüksek Matematiksel Nitelikte bir problem örneği

Yüksek matematiksel karmaşıklığa örnek olarak verilen Şekil 23 incelendiğinde sorunun çözümü için öncelikle verilen fidan uzunluklarının asal çarpımlarının bulunması gerekmektedir. Ardından uzama miktarları bulunun fidanların kaç ay sonra aynı boyda olacakları hesaplanır. Son olarak da geçen sürenin hangi aya denk geleceği bulunur. Problemin çözümü için izlenen yol, sıradan işlemler yapmaktan daha karmaşık olduğu için yüksek matematiksel nitelikte problem kategorisine alınmıştır.



Şekil 24. Yüksek Matematiksel Nitelikte bir problem örneği

Şekil 24'e bakıldığında öğrencinin dardurumta verilen sayıları matematiksel ifadelerle ve koşullarla yeniden puanlandığı görülmektedir. Sorunun çözümü için öncelikle dardurumta yazılan sayıların sorudaki koşula uygun şekilde puanlanması gerekir, ardından hangi puandan kaç adet olduğu hesaplanarak çözüme ulaşılır. Problemin çözümü matematiksel bilgi ve beceri gerektirdiğinden yüksek matematiksel karmaşıklıkta bir problem olarak değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin araştırmaya yönelik verilenlere uygun şekilde kurdukları problemlerin sınıf seviyelerine göre analizi tabloda verilmiştir.

Tablo 9

Öğrencilerin Farklı Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyelerine Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	F	%	F	%	F	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	66	58,41	86	57,72	49	35,77
İlişkisel	7	6,19	17	11,41	23	16,79
Koşullu	40	35,4	46	30,87	65	47,44
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	90	79,65	116	77,85	62	45,26
Orta Nitelik	22	19,47	28	18,79	65	47,44
Yüksek Nitelik	1	0,8	5	3,36	10	7,3
Toplam	113	100	149	100	137	100

Tablo 9'daki bilgilere göre 6 ve 7.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemler dilsel karmaşıklık açısından en çok ödev kategorisinde olurken, 8.sınıf öğrencilerinde koşullu

olmuştur. Tüm sınıf seviyelerinde en az kullanılan kategori ilişkisel olmuştur. Tablo matematiksel karmaşıklık açısından incelendiğinde 8.sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %45,26'sı düşük nitelikteyken, 7.sınıf (77,85) ve 6.sınıflarda (79,65) bu oran artmıştır. Ayrıca tablodaki verilere göre sınıf seviyesi arttıkça yüksek nitelikteki problemlerin yazılma oranı da artmaktadır. Ortaokul öğrencilerinin araştırmaya yönelik istenilen yönde kurdukları problemlerin akademik başarılarına göre sınıflandırılması tabloda gösterilmiştir.

Tablo 10

Öğrencilerin Farklı Temsillere Uygun Olarak Kurdukları Problemlerin Akademik Başarıya Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	F	%	F	%	F	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	52	63,41	77	57,74	72	42,1
İlişkisel	6	7,32	14	9,59	27	15,8
Koşullu	24	29,27	55	37,67	72	42,1
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	73	89,02	108	73,97	87	50,88
Orta Nitelik	9	10,98	35	23,97	71	41,52
Yüksek Nitelik	-	-	3	2,06	13	7,6
Toplam	82	100	146	100	171	100

Tablo dilsel karmaşıklık açısından incelendiğinde akademik başarısı düşük (%63,41) ve orta (%57,74) olan öğrencilerin ödev kategorisinde daha yüksek oranda problemler yazdıkları görülmüştür. Akademik başarısı yüksek olan öğrenci kurdukları problemlerde koşullu ve ödev kategorisi eşit oranda (%42,1) kullanılmıştır. Tabloya matematiksel karmaşıklık açısından bakıldığında akademik başarısı düşük olan öğrencilerin yüksek nitelikte problem yazamadığı, çok büyük oranda (%89,02) düşük nitelikte problemler yazıldığı görülmüştür. Orta seviyedeki öğrencilerin verdikleri cevapların %74'ü düşük seviyede problem olurken, akademik başarısı yüksek olan öğrencilerde bu oran %50,88 olmuştur.

4.2. Sözel temsil durumlarına yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular

Ortaokul öğrencilerinin verilen sözel temsil durumlarına yönelik verdikleri 174 adet cevap analiz edilmiştir. Tablo 11’de Sözel temsil durumlarına yönelik verilen öğrenci cevaplarının sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 11

Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması

Kategoriler	Toplam	
	F	%
Boş	28	16,09
Problem Değil	12	6,9
Çözülemez	19	10,92
Verilenlere Uygun Değil	10	5,75
Verilenlere Uygun	105	60,34
Toplam	174	100

Tablo 11’den elde edilen bilgilere göre öğrencilerin sözel temsil durumlarına yönelik verdiği cevapların %60,34’ü verilere uygun problemler olmuştur. Ayrıca öğrencilerin verdikleri cevapların %5,75’i verilenlere uygun olmayan, %10,92’si çözülemez problemlerden oluşurken, %16,09’u boş bırakılmış ve %6,9’u problem niteliği taşımamaktadır. Araştırmada sözel temsile yönelik elde edilen verilerin öğrencilerin sınıf seviyelerine göre değişimi tabloda verilmiştir.

Tablo 12

Öğrencilerin Sözel Temsile Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	F	%	F	%	F	%
Boş	11	20,37	8	13,33	9	15
Problem Değil	5	9,26	3	5	4	6,66
Çözülemez	4	7,41	6	10	9	15
Verilenlere Uygun Değil	4	7,41	5	8,33	1	1,66
Verilenlere Uygun	30	55,55	38	63,33	37	61,66
Toplam	54	100	60	100	60	100

Tablo 12'deki veriler sınıf seviyelerine göre incelendiğinde verilere uygun problem yazmada en başarılı 7.sınıf öğrencileri (%63,33) olurken, en düşük oran 6.sınıf öğrencilerinde (%55,55) olmuştur. Ayrıca 8.sınıf öğrencilerin verdikleri cevapların %15'i çözülemez nitelikte olurken, 6.sınıf öğrencilerinin cevaplarının yaklaşık %20'sinin boş olduğu görülmektedir. Araştırmada öğrencilerin sözel temsil durumlarına yönelik verdikleri cevapların akademik başarıya yönüyle sınıflandırılması tabloda verilmiştir.

Tablo 13

Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Uygun Verdikleri Cevapların Akademik Başarı Düzeyleri Açısından Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	F	%	F	%	F	%
Boş	18	31,03	7	12,07	3	5,17
Problem Değil	6	10,34	5	8,62	1	1,72
Çözülemez	7	12,07	5	8,62	7	12,07
Verilenlere Uygun Değil	5	8,62	2	3,45	3	5,17
Verilenlere Uygun	22	37,93	39	67,24	44	75,86
Toplam	58	100	58	100	58	100

Ortaokul öğrencilerinin sözel temsil durumlarına yönelik verdikleri cevaplar akademik seviyelerine göre incelendiğinde akademik başarısı yüksek olan öğrenci cevaplarının %75,86'sı, orta olan öğrenci cevaplarının yaklaşık %67'si, düşük olan öğrenci cevaplarının ise %37,93'ünün verilere uygun problemler olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıca tabloya göre öğrencilerin akademik başarısı arttıkça problem niteliği taşımayan cevaplar yazma ve boş bırakma oranlarının düştüğü görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğrencilerin sözel temsil durumlarına yönelik verilere uygun olarak kurdukları 105 problemin dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 14

Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Uygun Şekilde Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması

Kategoriler	Toplam	
	F	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>		
Ödev	38	36,19
İlişkisel	26	24,76
Koşullu	41	39,05
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>		
Düşük Nitelik	61	58,1
Orta Nitelik	41	39,05
Yüksek Nitelik	3	2,85
Toplam	105	100

Tablodaki verilere göre öğrencilerin sözel temsil durumlarına yönelik yazdıkları problemlerin %39,05'i koşullu, %36,19'u ödev ve %25,76'sı ilişkisel olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sözel temsile yönelik yazdıkları problemlerin yarısından fazlası düşük matematiksel nitelikteyken, %39,05'i orta ve yalnızca %2,85'i yüksek matematiksel nitelikte olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sözel temsile yönelik verilenlere uygun yönde kurdukları problemlerin sınıf seviyesine göre sınıflandırılması Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15

Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyelerine Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	14	46,66	15	39,48	9	24,32
İlişkisel	2	6,66	9	23,68	15	40,54
Koşullu	14	46,66	14	36,84	13	35,14
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	19	63,33	27	71,05	15	40,54
Orta Nitelik	10	33,33	10	26,32	21	56,76
Yüksek Nitelik	1	3,33	1	2,63	1	2,7
Toplam	30	100	38	100	37	100

Ortaokul öğrencilerinin sözel temsile yönelik kurdukları problemler sınıf seviyesine göre incelendiğinde 6 sınıf öğrencilerinin yazdıkları problemlerde ödev ve koşullu kategorilerinin aynı oranda olduğu görülmüştür. Benzer olarak 7.sınıf öğrencilerinin kurdukları

problemlerde ödev ve koşullu kategorisi aynı oranda kullanılmıştır. 6 ve 7.sınıf öğrencilerinin sözel temsile yönelik en az ilişkisel türde problem kurdukları belirlenmiştir. 8.sınıf öğrencilerin ise en fazla ilişkisel türde en az ödev türünde problemler kurdukları görülmüştür. Tablo matematiksel karmaşıklık açısından incelendiğinde 6 ve 7.sınıf öğrencilerinin verdiği cevapların büyük oranda düşük nitelikte olduğu, 8.sınıf öğrencilerinin ise orta nitelikte daha fazla oranda (%56,76) problemler yazdıkları göze çarpmıştır. Tüm sınıf seviyelerinde yüksek nitelikte problem örneklerinin sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sözel temsil biçimine yönelik verilenlere uygun yönde kurdukları problemlerin akademik başarılarına göre sınıflandırılması Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16

Öğrencilerin Sözel Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarıya Göre Dilsel ve Matematiksel Karmaşıklığının Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	12	54,54	13	33,33	13	29,54
İlişkisel	4	18,18	10	25,64	12	27,27
Koşullu	6	27,27	16	41,03	19	43,18
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	19	86,36	26	66,66	16	36,36
Orta Nitelik	3	13,64	13	33,33	25	56,82
Yüksek Nitelik	-	-	-	-	3	6,82
Toplam	22	100	39	100	44	100

Sözel temsile yönelik kurulan problemlerin akademik açıdan sınıflandırıldığı Tablo 16’den elde edilen bilgilere göre akademik başarısı düşük olan öğrencilerin verdikleri cevapların büyük bir bölümünün düşük nitelikte problemler olduğu görülmüş fakat akademik başarı arttıkça düşük nitelikte kurulan problemlerin oranlarının azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca akademik başarısı düşük ve orta olan öğrencilerin sözel temsile yönelik yüksek matematiksel nitelikte problem kurmadıkları göze çarpmıştır. Tablo dilsel karmaşıklık açısından incelendiğinde akademik başarısı orta ve yüksek olan öğrencilerin kurdukları problemler en fazla koşullu kategorisi kullanılırken, akademik başarısı düşük olan öğrencilerin büyük ölçüde ödev kategorisinde problemler yazdığı görülmüştür. Ayrıca tablodan elde edilen diğer bir bulgu ise sözel temsil türüne yönelik problem kurmada tüm akademik başarı seviyelerinde en az ilişkisel türde problemler tercih edilmesidir.

4.3. Tablo temsiline yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular

Ortaokul öğrencilerinin tablo temsil durumlarına yönelik verdiği 174 adet cevap analiz edilmiştir. Tablo 17’de öğrencilerin tablo temsil durumlarına yönelik verdiği cevapların sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 17

Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması

Kategoriler	Toplam	
	f	%
Boş	12	6,9
Problem Değil	19	10,92
Çözülemez	19	10,92
Verilenlere Uygun Değil	2	1,15
Verilenlere Uygun	122	70,11
Toplam	174	100

Ortaokul öğrencilerinin tablo temsiline yönelik verdikleri cevapların %70,11’i verilere uygun problemler olurken, %10,92’si çözülemez ve %1,15’i verilere uygun olmayan problemler olmuşlardır. Ayrıca verilen cevapların %10,92’si problem niteliği taşımazken %6,9’u boş bırakılmıştır. Tablo temsiline yönelik verilen cevapların sınıf seviyesine göre incelenmesi Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	F	%	F	%	F	%
Boş	2	3,7	6	10	4	6,66
Problem Değil	8	14,81	3	5	8	13,33
Çözülemez	5	9,26	9	15	5	8,33
Verilenlere Uygun Değil	1	1,85	1	1,66	-	-
Verilenlere Uygun	38	70,37	41	68,33	43	71,66
Toplam	54	100	60	100	60	100

Tablo 18’den elde edilen bilgilere göre tablo temsiline yönelik verilen cevaplarda tüm sınıf seviyelerinin yaklaşık %70 oranında verilere uygun problemler yazıldığı görülmüştür. Ayrıca tablo temsiline yönelik kurulan problemlerde çok az sayıda verilere uygun olmayan problemler olmuştur. 7.sınıf öğrencilerinin tablo temsiline yönelik verdikleri cevapların %15’inin çözülemez problem olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin tablo temsiline yönelik verdikleri cevapların akademik başarı açısından sınıflandırılması tabloda verilmiştir.

Tablo 19

Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarıya Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	F	%	F	%	F	%
Boş	11	18,96	1	1,72	-	-
Problem Değil	9	15,52	6	10,34	4	6,9
Çözülemez	7	12,07	6	10,34	6	10,34
Verilenlere Uygun Değil	-	-	2	3,45	-	-
Verilenlere Uygun	31	53,45	43	74,14	48	82,76
Toplam	58	100	58	100	58	100

Tablo 19 incelendiğinde akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin tablo temsiline yönelik verdikleri cevapların %82,76’sının verilere uygun problem olduğu ve bu öğrencilerin herhangi bir soruyu boş bırakmadıkları tespit edilmiştir. Akademik başarısı orta olan öğrencilerin cevaplarının %74,14’ü verilere uygun problem olurken, düşük olan öğrenci cevaplarında bu oran %53,45 olmuştur. Ayrıca öğrencilerin akademik başarısı arttıkça soruların boş bırakma ve problem niteliği taşımayan cevaplar yazma oranlarının düştüğü görülmüştür.

Ortaokul öğrencilerinin tablo temsiline yönelik kurdukları 122 problem dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından incelenmiştir.

Tablo 20

Öğrencilerin Tablo Temsiline Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi

Kategoriler	Toplam	
	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>		
Ödev	44	36,07
İlişkisel	4	3,28
Koşullu	74	60,65
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>		
Düşük Nitelik	89	72,95
Orta Nitelik	26	21,31
Yüksek Nitelik	7	5,74
Toplam	122	100

Tablo 20 öğrencilerin tablo temsiline yönelik kurdukları problemler dilsel karmaşıklık yönüyle incelendiğinde öğrencilerin %60,65'sinin koşullu, %36,07'si ödev geri kalanın ise ilişkisel olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin tablo temsiline yönelik problemleri matematiksel karmaşıklık açısından incelendiğinde büyük bir çoğunluğunun düşük nitelikte olduğu görülmüştür. Tablo temsiline yönelik verilen öğrenci cevaplarının %5,74'lük kısmı yüksek nitelikte olurken %21'lik kısmı orta nitelikte problemler olmuştur. Tablo temsiline yönelik istenilen biçimde kurulan problemlerin farklı sınıf seviyelerine göre analizi Tablo 21'de gösterilmiştir.

Tablo 21

Öğrencilerin Tablo Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyesine Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	18	47,37	18	43,9	8	18,60
İlişkisel	2	5,26	1	2,44	1	2,33
Koşullu	18	47,37	22	53,66	34	79,07
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	35	92,11	32	78,05	22	51,16
Orta Nitelik	3	7,89	8	19,51	15	34,88
Yüksek Nitelik	-	-	1	2,44	6	13,95
Toplam	38	100	41	100	43	100

Tablo 21'den elde edilen bilgilere göre 8.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin yaklaşık %80'inin koşullu türde olduğu görülmektedir. Bu oran 7.sınıf öğrenci cevaplarında

%53,66 6.sınıf öğrencilerinde ise %47,37 olmuştur. 6.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin %47'si, 7.sınıf öğrencilerinin ise %44'ünün ödev kategorisinde problemlerdir. Tüm sınıflarda tablo temsiline yönelik kurulan problemlerin az bir kısmı ilişkisel problemler olmuştur. Tablo 21'e matematiksel karmaşıklık açısından bakıldığında 6.sınıf öğrencilerinin kurduğu problemlerin çok büyük kısmı düşük nitelikte olduğu ve yüksek nitelikte problemlerle karşılaşmadığı görülmektedir. 7.sınıf öğrencilerinin tablo temsiline yönelik kurdukları problemlerin %78'i düşük nitelikte, %19'u ise orta nitelikte problemler olduğu saptanmıştır. 8.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin %14'ü yüksek nitelikte, %35'i ise orta nitelikte problemler olmuştur. Öğrencilerin tablo temsil biçimine yönelik kurdukları problemlerin akademik başarılarına göre sınıflandırılması Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22

Öğrencilerin Tablo Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarıya Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	16	51,61	15	34,88	13	27,08
İlişkisel	-	-	1	2,33	3	6,25
Koşullu	15	48,39	27	62,79	32	66,67
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	28	90,32	33	76,74	28	58,33
Orta Nitelik	3	9,68	7	16,28	16	33,33
Yüksek Nitelik	-	-	3	6,98	4	8,33
Toplam	31	100	43	100	48	100

Tablo 22 incelendiğinde akademik başarıları düşük olan öğrencilerin tablo temsiline yönelik verilenlere uygun şekilde kurdukları problemlerin %51'inin ödev %49'unun ise koşullu olduğu görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin akademik başarılarının arttıkça ödev türünde kurdukları problemlerin azalması tablodan dilsel karmaşıklıkla ilgili elde edilen diğer bilgilerdendir. Tablo matematik karmaşıklık açısından incelendiğinde akademik başarıları düşük olan öğrencilerin kurdukları problemlerin %90,32'si, akademik başarıları orta olan öğrencilerin %76,74'ü, yüksek olan öğrencilerin ise %58,33'ünün düşük nitelikte problemler olduğu görülmektedir. Akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin kurdukları problemlerin %33,33'ü orta, %8,33'ü yüksek nitelikte problemlerdir. Akademik başarıları

düşük olan öğrenciler tablo temsiline yönelik yüksek matematiksel nitelikte problem kuramamışlardır.

4.4. Sembolik temsile yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sembolik temsil durumlarına yönelik verdikleri 174 adet cevap analiz edilmiştir. Tablo 23’de öğrencilerin sembolik temsil durumlarına yönelik verdiği cevapların sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 23

Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması

Kategoriler	Toplam	
	F	%
Boş	21	12,07
Problem Değil	42	24,14
Çözülemez	3	1,72
Verilenlere Uygun Değil	29	16,67
Verilenlere Uygun	79	45,4
Toplam	174	100

Tablo 23 incelendiğinde ortaokul öğrencilerin sembolik temsil durumlarına yönelik verdikleri cevapların %45,4’ünün verilenlere uygun, %16,67’sinin verilenlere uygun olmayan ve %1,72’sinin ise çözülemez problemler olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin verdiği cevapların %24,14’sinin problem niteliği geri kalanının ise boş olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sembolik temsile yönelik verdikleri cevapların sınıf seviyeleri yönüyle incelenmesi tabloda verilmiştir.

Tablo 24

Öğrencilerin Sembolik Temsile Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	F	%	F	%	F	%
Boş	5	9,26	5	8,33	11	18,33
Problem Değil	18	33,33	13	21,66	11	18,33
Çözülemez	1	1,85	1	1,66	1	1,66
Verilenlere Uygun Değil	8	14,81	11	18,33	10	16,66
Verilenlere Uygun	22	40,74	30	50	27	45
Toplam	54	100	60	100	60	100

Tablo 24 incelendiğinde 7.sınıf öğrencilerinin verdiği cevapların %50'si verilenlere uygun problem olduğu tespit edilmiştir. Bu oran 8.sınıf öğrencilerinde %45'de, 6.sınıf öğrencilerin de ise %40,74'de kaldığı görülmüştür. Ayrıca 6.sınıf öğrencileri cevaplarının %33'ü problem niteliği taşımazken, 8.sınıf öğrencileri cevaplarının %18,33'ünün boş bırakılması dikkat çekmiştir. Ortaokul öğrencilerin sembolik temsil biçimlerine yönelik verdikleri cevapların akademik başarılarına ilişkin kategorilere ayrılması Tablo 25'de gösterilmiştir.

Tablo 25

Öğrencilerin Sembolik Temsile Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarıya Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	F	%	F	%	F	%
Boş	13	22,41	6	10,34	2	3,45
Problem Değil	7	12,07	11	18,97	7	12,07
Çözülemez	1	1,72	-	-	2	3,45
Verilenlere Uygun Değil	24	41,38	13	22,41	9	15,52
Verilenlere Uygun	13	22,41	28	48,26	38	65,51
Toplam	58	100	58	100	58	100

Tablo 25'den elde edilen verilere göre akademik başarıları yüksek öğrencilerin verdikleri cevapların %65,51'i verilenlere uygun problemler olmuştur. Bu oran akademik başarıları orta olan öğrencilerde %48,26, düşük olanlarda ise %22,41 olduğu görülmüştür. Akademik başarıları düşük olan öğrencilerin verdikleri cevapların %41,38'inin verilen duruma uygun problemler olmadığı ve %22'sinin ise boş bırakıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca akademik

başarısı orta olan öğrenci cevaplarının %22,41'i, yüksek olanların ise %15,52'si verilenlere uygun olmayan problemler olmuşlardır.

Ortaokul öğrencilerinin sembolik temsile yönelik verilere uygun olarak kurdukları 79 adet problem dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından analizi Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26

Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi

Kategoriler	Toplam	
	F	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>		
Ödev	68	86,07
İlişkisel	3	3,8
Koşullu	8	10,13
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>		
Düşük Nitelik	70	88,61
Orta Nitelik	8	10,13
Yüksek Nitelik	1	1,26
Toplam	79	100

Tablo 26'daki veriler incelendiğinde öğrencilerin sembolik temsile yönelik kurdukları problemlerin %86,07'si ödev, %10,13'u koşullu geriye kalan kısmının ise ilişkisel olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin çok büyük bir kısmı düşük nitelikte olurken, %10,13'u orta nitelikte problemler olmuştur. Öğrencilerin sembolik temsil durumlarına uygun kurdukları problemlerin sınıf seviyelerine göre dilsel ve matematiksel açıdan analizi Tablo 27'de gösterilmiştir.

Tablo 27

Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyesine Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	17	77,27	29	96,67	22	81,48
İlişkisel	2	9,09	1	3,33	-	-
Koşullu	3	13,64	-	-	5	18,52
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	21	95,45	28	93,33	21	77,77
Orta Nitelik	1	4,55	2	6,66	5	18,52
Yüksek Nitelik	-	-	-	-	1	3,71
Toplam	22	100	30	100	27	100

Tablo 27 incelendiğinde 6.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin %9,09'u ilişkisel, %13,64 koşullu geriye kalanların ödev, 8.sınıfların kurdukları problemlerin %18,52'sinin koşullu diğerlerinin ise ödev olduğu görülmektedir. Ayrıca 7.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin tamamına yakınının ödev sınıfında olması dikkat çekmiştir. 6 ve 7.sınıf seviyelerinde sembolik temsile yönelik kurulan problemlerin tamamına yakını düşük nitelikte olurken yüksek nitelikte problemle karşılaşılmamıştır. 8.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin de büyük bir kısmı düşük nitelikte problemler olmuştur. Ortaokul öğrencilerinin sembolik temsile yönelik kurdukları problemlerin akademik başarılarına göre dilsel ve matematiksel açıdan sınıflandırılması Tablo 28'de gösterilmiştir.

Tablo 28

Öğrencilerin Sembolik Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarılarına Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	13	100	25	89,29	30	78,95
İlişkisel	-	-	1	3,57	2	5,26
Koşullu	-	-	2	7,14	6	15,79
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	13	100	26	92,86	31	81,58
Orta Nitelik	-	-	2	7,14	6	15,79
Yüksek Nitelik	-	-	-	-	1	2,63
Toplam	13	100	28	100	38	100

Tablo 28'den elde edilen bilgilere göre akademik başarısı düşük olan öğrencilerin sembolik temsile yönelik verilenlere uygun şekilde kurdukları problemlerin tamamı ödev kategorisinde ve düşük matematiksel karmaşıklıkta problemler olmuştur. Akademik başarısı orta ve yüksek olan öğrencilerin kurdukları problemlerin çoğunluğunun dilsel karmaşıklık yönüyle ödev kategorisine dahil olduğu görülmektedir. Ayrıca akademik başarısı orta düzeyde olan öğrencilerin kurdukları problemlerin %92,86'sı, başarısı yüksek olan öğrencilerin problemlerinde ise %81,58'i düşük nitelikteki problemler olmuştur. Akademik başarıları orta ve yüksek olan öğrencilerin az sayıda da olsa orta veya yüksek nitelikte problem kurduğu görülmüştür.

4.5. Resim temsiline yönelik kurulan problemlere ilişkin bulgular

Ortaokul öğrencilerinin resim temsiline yönelik verdikleri cevaplardan elde edilen 174 adet veri analiz edilmiştir. Öğrencilerin resim temsiline yönelik verdiği cevapların sınıflandırılması Tablo 29 'da gösterilmiştir.

Tablo 29

Öğrencilerin Resim Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması

Kategoriler	Toplam	
	F	%
Boş	33	18,96
Problem Değil	20	11,49
Çözülemez	17	9,77
Verilenlere Uygun Değil	11	6,32
Verilenlere Uygun	93	53,45
Toplam	174	100

Tablo 29'dan elde edilen verilere göre ortaokul öğrencilerinin resim temsiline yönelik durumlara verdiği cevapların yaklaşık %53'ünün verilenlere uygun, %6,32'sinin ise verilenlere uygun olmayan problemler olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin resim temsiline yönelik verdikleri cevapların %9,77'si çözülemez problemler olurken, %11,49'u problem niteliği taşımamıştır. Resim temsiline yönelik verilen cevapların yaklaşık %19'u boş kategorisinde yer almıştır. Ortaokul öğrencilerinin resim temsiline yönelik verdiği cevapların sınıf seviyesine göre analizi Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30

Öğrencilerin Resim Temsiline Yönelik Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	F	%	F	%	F	%
Boş	9	16,66	7	11,66	17	28,33
Problem Değil	14	25,93	4	6,66	2	3,33
Çözülemez	5	9,26	3	5	9	15
Verilenlere Uygun Değil	3	5,56	6	10	2	3,33
Verilenlere Uygun	23	42,59	40	66,66	30	50
Toplam	54	100	60	100	60	100

Tablo incelendiğinde 7.sınıf öğrenci cevaplarının %66,66'sının verilenlere uygun problem olduğu görülmüştür. Bu oran 8.sınıflarda %50'de,6.sınıflarda ise yaklaşık olarak %42'de kalmıştır. Ayrıca 6.sınıf öğrenci cevaplarının yaklaşık %25'inin problem niteliği taşımadığı, 8.sınıf öğrenci cevaplarının ise %28,33'üne boş bırakıldığı dikkat çekmiştir. Tablo 31'de ortaokul öğrencilerinin resim temsil durumlarına yönelik verdiği cevapların akademik seviyelerine göre sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 31

Öğrencilerin Resim Temsil Durumlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Akademik Başarılarına Göre Sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	F	%	F	%	F	%
Boş	18	31,08	10	17,24	5	8,62
Problem Değil	11	18,97	4	6,9	5	8,62
Çözülemez	7	12,07	6	10,34	4	6,9
Verilenlere Uygun Değil	6	10,34	2	3,45	3	5,17
Verilenlere Uygun	16	27,59	36	62,07	41	70,69
Toplam	58	100	58	100	58	100

Tablo 31'e göre akademik başarısı düşük olan öğrencilerin verdikleri cevapların %27,59'u, akademik başarısı orta olan öğrenci cevaplarının %62,07'si, yüksek olanların ise %70,69'u verilenlere uygun problemler olmuşlardır. Bunun yanında akademik başarısı düşük olan öğrencilerin resim temsiline yönelik durumlara verdikleri cevapların %18,97'si problem niteliğinde olmadığı, yaklaşık %31'i boş bırakıldığı görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin resim temsiline yönelik verilere uygun şekilde kurdukları 93 adet problem dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 32'de gösterilmiştir.

Tablo 32

Öğrencilerin Resim Temsiline Yönelik Kurdukları Problemlerin Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi

Kategoriler	Toplam	
	F	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>		
Ödev	51	54,84
İlişkisel	14	15,05
Koşullu	28	30,11
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>		
Düşük Nitelik	48	51,61
Orta Nitelik	40	43,01
Yüksek Nitelik	5	5,38
Toplam	79	100

Tablo 32 dilsel karmaşıklık yönüyle incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin resim temsiline yönelik kurdukları problemlerin %54,84'ünün ödev, %15,05'inin ilişkisel ve %30,11'inin koşullu olduğu görülmektedir. Öğrencilerin resim temsiline yönelik kurdukları problemlere matematiksel karmaşıklık açısından bakıldığında %51,61'inin düşük, %43'ünün orta ve %5,38'inin ise yüksek nitelikte problemler olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin resim temsiline yönelik kurdukları problemlerin matematiksel ve dilsel karmaşıklığı açıdan sınıf seviyelerine göre analizi Tablo 33'de gösterilmiştir.

Tablo 33

Öğrencilerin Resim Temsil Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlerin Sınıf Seviyesine Göre Dilsel ve Matematiksel Açıdan Analizi

Kategoriler	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	17	73,91	24	60	10	33,33
İlişkisel	1	4,35	6	15	7	23,33
Koşullu	5	21,74	10	25	13	43,33
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	15	65,22	29	72,5	4	13,33
Orta Nitelik	8	34,78	8	20	24	80
Yüksek Nitelik	-	-	3	7,5	2	6,66
Toplam	23	100	40	100	30	100

Öğrencilerin resim temsil durumlarına yönelik kurdukları problemlerin sınıf seviyeleri açısından incelendiğinde 6 ve 7.sınıf öğrencilerin ödev, 8.sınıf öğrencilerinin ise koşullu kategorisini daha fazla kullandıkları görülmektedir. Ayrıca 8.sınıf öğrencilerin resim

temsiline yönelik kurdukları problemler matematiksel açıdan çoğunlukla orta nitelikte olduğu, 6 ve 7.sınıflarda ise çoğunlukla düşük nitelikte olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 34’de ortaokul öğrencilerin resim temsil durumlarına yönelik verilenlere uygun şekilde kurdukları problemlerin matematiksel ve dilsel karmaşıklık açıdan akademik başarıları açısından sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 34

Öğrencilerin Resim Temsiline Yönelik Kurdukları Problemlerin Akademik Başarılarına Göre Dilsel ve Matematiksel Açından Analizi

Kategoriler	Düşük		Orta		Yüksek	
	f	%	f	%	f	%
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>						
Ödev	11	68,75	24	66,66	16	39,02
İlişkisel	2	12,5	2	5,55	10	24,39
Koşullu	3	18,75	10	27,77	15	36,59
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>						
Düşük Nitelik	13	81,25	23	63,88	12	29,27
Orta Nitelik	3	18,75	13	36,11	24	58,54
Yüksek Nitelik	-	-	-	-	5	12,19
Toplam	16	100	36	100	41	100

Tablo 34’den elde edilen bilgilere göre akademik başarısı düşük olan öğrencilerin kurdukları problemlerin %68,75’i, akademik başarısı orta olan öğrencilerin kurdukları problemlerin ise %66,66’sı ödev kategorisinde olduğu görülmektedir. Akademik başarı arttıkça resim temsiline yönelik ödev kategorisinde kurulan problemlerin oranı azalırken, koşullu kategorisinde kurulan problemlerin oranı artmıştır. Ayrıca tablo incelendiğinde akademik başarısı düşük ve orta olan öğrencileri resim temsiline yönelik yüksek nitelikte problem kuramadıkları görülmüştür. Bunun yanında akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin resim temsiline yönelik kurdukları problemlerin %58,54’ü orta nitelikte problemler olmuştur.

4.6. Görüşme formuna yönelik bulgular

Problem kurma testi uygulandıktan sonra öğrencilerden daha ayrıntılı şekilde bilgi elde edebilmek amacıyla her sınıf ve akademik başarı düzeyinden eşit olmak üzere toplamda 9 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Tablo 35

Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Katılan Öğrenciler

	Öğrenci Başarı Düzeyleri		
	<i>Düşük</i>	<i>Orta</i>	<i>Yüksek</i>
<i>Sınıflar</i>			
<i>6.Sınıf</i>	Ö17	Ö9	Ö22
<i>7.Sınıf</i>	Ö43	Ö50	Ö32
<i>8.Sınıf</i>	Ö77	Ö81	Ö57

Tablo 35’de görüşme yapılan öğrencilere ilişkin bilgiler verilmiştir. Bu bölümde yarı yapılandırılmış görüşmelere dair bulgular yer almıştır.

Öğrencilere yöneltilen ‘Daha önce hiç problem kurma çalışması yaptın mı?’ sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir;

‘Evet fakat bu kadar fazla bir arada soru gelmiyordu. Etkinliklerde bazen 1-2 tane olabiliyordu.’ (Ö57)

‘İlk defa böyle bir çalışma yaptım’ (Ö81)

‘Hayır yapmadım’ (Ö77)

‘Hayır hocam yapmadım’ (Ö50)

‘Yok hiç yapmadım ilk defa bunlar oldu’ (Ö43)

‘Ödevlerim olduğunda yapıyordum’ (Ö32)

‘Hocam eskiden ilkokulda yapmıştık’ (Ö17)

‘Hayır yapmadım hocam’ (Ö9)

‘Hayır hocam hiç hatırlamıyorum’ (Ö22)

Öğrencilerin ‘Daha önce problem kurma etkinliği yaptınız mı?’ sorusuna verdiği cevaplara bakıldığında genel anlamıyla problem kurma konusunda deneyimsiz oldukları görülmektedir. Birkaç öğrenci sınırlı sayıda olsa da problem kurma çalışmaları yapmış fakat geri kalan öğrenciler buna benzer etkinlikler gerçekleştirmemiş olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilere yöneltilen ‘Daha önce problem kurma etkinliği yaptınız mı?’ sorusundan elde edilen cevaplar Tablo 36’da gösterilmiştir.

Tablo 36

'Daha Önce Problem Kurma Etkinliği Yaptınız Mı?' Sorusundan Elde Edilen Cevaplar

	Öğrenci Başarı Düzeyleri		
	<i>Düşük</i>	<i>Orta</i>	<i>Yüksek</i>
<i>Sınıflar</i>			
<i>6.Sınıf</i>	Kısmen	Hayır	Hayır
<i>7.Sınıf</i>	Hayır	Hayır	Kısmen
<i>8.Sınıf</i>	Hayır	Hayır	Evet

Öğrencilere yöneltilen ikinci soru 'Problemi kurarken ilk nereden başladın ve ne düşündün?' şeklinde olmuştur. Öğrencilerin bu soruya yönelik cevapları şu şekildedir;

'Önce çözüme odaklandım sonra eski sorulardan tecrübelerimi kullandım.' (Ö57)

'İlk verilen verilere bakıp aklımda hikaye oluştu. O hikayeye göre soruları yazdım.' (Ö77)

'Günlük hayattan problemler düşündüm' (Ö81)

'İlk önce elimdeki kaynaklara baktım sonra bir taslak aklıma koyarak bu problemleri ortaya çıkardım.' (Ö50)

'Sonucu düşünerek problemleri kurdum.' (Ö43)

'Ben genellikle kesirlerden yararlanmayı düşündüm. Çünkü o ara konumuz buydu. Sayılara bakarak kesirler vermeye çalıştım.' (Ö32)

'Defterimize yazdığımız sorulardan yola çıkarak problem yazmaya çalıştım' (Ö17)

'İlk önce insanlarla bağlantı kurayım yoksa cisimlerle mi diye düşündüm. Sonra en uygununu seçtim.' (Ö9)

'Aklıma ilk kişiyi ve neler yapabileceği geldi sonra bunu sonuca uyarlamaya çalıştım. Günlük hayatta yaşadıklarımı da eklemeye çalıştım.' (Ö22)

İkinci görüşme sorusuna yönelik verilen cevaplar incelendiğinde Ö57 ve Ö17'nin eski problem tecrübelerinden faydalandığı görülmektedir. Bunun yanında Ö81 ve Ö22 günlük hayatta karşılaştığı problemlerden yararlanarak problem kurmaya çalışmışlardır. Ö32 ise güncel olarak işledikleri matematik konularını kurduğu probleme katmak için çaba harcadığını belirtmiştir. Görüşme formundan elde edilen cevaplara göre bazı öğrenciler de

önce zihninde taslak oluşturup sonra problem kurmaya çalışmışlardır. İkinci görüşme sorusundan elde edilen cevaplar Tablo 37’de gösterilmiştir.

Tablo 37

‘Problemi Kurarken Ne Düşündün?’ Sorusundan Elde Edilen Cevaplar

	Öğrenci Başarı Düzeyleri		
	<i>Düşük</i>	<i>Orta</i>	<i>Yüksek</i>
<i>Sınıflar</i>			
<i>6.Sınıf</i>	Tecrübe	Taslak	Günlük Hayat
<i>7.Sınıf</i>	Taslak	Taslak	Konuya Uygun
<i>8.Sınıf</i>	Taslak	Günlük Hayat	Tecrübe

Öğrencilere yöneltilen ‘Hangi problemi kurmak daha kolaydı/zordu? (Sözel, resim, tablo veya sembolik)’ sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir;

‘Görsel (Resim) sorular bence daha kolaydı.’ Neden? ‘Bu yıl bu tür sorularla çalıştığımız için bana daha kolay geldi.’ (Ö57)

‘Şekilli ve tablolu sorular kolaydı bence fakat işlemli sorular zordu. İşlemli soruların cevabı belli olduğu için hata yapmamam gerekirdi.’ (Ö81)

‘Önce gözüme kolay gözükken problemleri yazdım. Zor gelenleri yazmadım ve zamanım yetmedi (Sembolik ve resim temsili boş bırakılmış). Bence birinci (sözel) ve ikinci (tablo) soruya uygun problem yazmak diğerlerine göre daha kolaydı.’ (Ö77)

‘Sözel olanlar kolaydı’ (Ö50)

‘İşlemli (Sembolik) olanlar bana zor geliyor hocam. Sözel olanlar daha kolaydı. Çünkü buna göre yazdıktan sonra hemen problem kurabiliyorum.’ (Ö43)

‘Sözel ve işlemli olanlar bana kolay geldi. Özellikle son soru (resim) zordu. Verileni nasıl açıklayacağımı bulamadım.’ (Ö32)

‘Tablo daha kolaydı. Resimli olanlar zordu. Çünkü bazılarında herhangi bir sayı yoktu.’ (Ö17)

‘Tablo olanlar daha kolay. Sembolik olanlar zordu.’ (Ö9)

'Tablo kolaydı hocam. Oradaki bilgileri günlük hayata kolayca uyarlayabilirdim. Yuvarlaklı soru (resim temsili) bence zordu çünkü bununla ilgili nasıl bir soru soracağım aklıma gelmedi.' (Ö22)

Görüşme formundaki üçüncü soruya yönelik verilen cevaplar incelendiğinde genel anlamıyla öğrencilere tablo ve sözel temsil durumlarına uygun problem kurmak daha kolay gelmektedir. Sınıf düzeyinde incelendiğinde altıncı sınıf öğrencileri tablo temsiline, yedinci sınıf öğrencileri sözel temsile, sekizinci sınıf öğrencileri ise resim temsiline yönelik problem kurmak kendilerine daha basit gelmiştir. Özellikle problem kurma kağıdındaki son problem kurma durumu olan resim temsiline soru altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerine çok zor geldiği görülmektedir. Öğrencilere sorulan 'Problem kurarken zorlandığın noktalar nelerdi?' sorusuna yönelik verilen cevaplar şu şekilde olmuştur;

'Zorlandığım nokta olmadı. Seçtiklerim hep önceki çözdüğüm sorular oldu. Hemen aklıma bir şeyler geldi' (Ö57)

'Bazen sayıları uydurmakta zorlandım.' Nasıl yani? *'Sayılar arasında orantı veya ilişki kurmakta zorlandım.'* (Ö77)

'Bazen fazla verilen seçeneğin olması yazacağım probleme nasıl başlayacağımı zorlaştırdı.' (Ö81)

'Genel anlamıyla olmadı' (Ö50)

'Bazılarında ilişki kurmakta zorlandım. Son soruda(resim) aklıma hiçbir şey gelmedi.' (Ö43)

'Bazı sayılar büyüktü onlara yönelik kesirler yazmakta zorlandım.' (Ö32)

'Sürede sorun yaşadım. Zaten bazı sorulara yetişemedim hocam. Problem yazmak matematikte en çok eğlendiğim şeylerden oldu. Öğretmen 2-3 der problem yazın dese hiç sorun etmem.' (Ö9)

'Günlük hayatla bağ kuramadığım zaman zorlandım.' (Ö22)

Soruya verilen yanıtlar incelendiğinde bazı öğrenciler problem kurma etkinliklerinde zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu ise verilen durum ve sayılarla ilişki kurmada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ö9 ve Ö77 verilen süre içerisinde problemleri yetiştirmede sorunlar yaşamışlardır. Ö22 ise verilen durum ile günlük hayat arasında bağ kuramadığı zaman zorlandığını belirtmiştir.

Tablo 38

'Problem Kurarken Zorlandığın Noktalar Nelerdi?' Sorusundan Elde Edilen Cevaplar

	Öğrenci Başarı Düzeyleri		
	<i>Düşük</i>	<i>Orta</i>	<i>Yüksek</i>
<i>Sınıflar</i>			
<i>6.Sınıf</i>	İlişki Kuramama	Süre	İlişki Kuramama
<i>7.Sınıf</i>	İlişki Kuramama	Olmadı	Sayılar
<i>8.Sınıf</i>	Süre	Fazla Seçenek	Olmadı

Öğrencilere son olarak kurdukları problemin doğruluğunu kontrol edip etmedikleri sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar aşağıdaki gibidir;

'Ettim. Sonradan çözdüm hatta.' (Ö57)

'Hayır etmedim.' (Ö77)

'Evet çözülebilir problemler yazdım.' (Ö81)

'Yok etmedim.' (Ö50)

'Kontrol ettim.' (Ö43)

'Evet kontrol ettim.' (Ö32)

'Etmedim.' (Ö17)

'Kontrol edemedim çünkü sürem az kaldı.' (Ö9)

'Kontrol etmedim ama kendimden emindim.' (Ö22)

Öğrencilerin son soruya verdikleri cevap incelendiğinde görüşmeye katılan öğrencilerin 5 tanesinin yazdıkları problemlerin doğruluğunu kontrol etmedikleri veya edemedikleri, diğerlerinin ise kontrol ettikleri görülmektedir. Son soruya ait verilen cevaplar Tablo 39'da gösterilmiştir.

Tablo 39

'Kurduğun Problemin Doğruluğunu Kontrol Ettin Mi?' Sorusundan Elde Edilen Cevaplar

<i>Sınıflar</i>	<i>Öğrenci Başarı Düzeyleri</i>		
	<i>Düşük</i>	<i>Orta</i>	<i>Yüksek</i>
<i>6.Sınıf</i>	Etmedim	Etmedim	Etmedim
<i>7.Sınıf</i>	Ettim	Etmedim	Ettim
<i>8.Sınıf</i>	Etmedim	Ettim	Ettim

Kontrol ettim cevabını veren bazı öğrencilere kendilerine ait problem kurma testi gösterilerek kurdukları problemlerdeki bazı hatalar gösterilmiştir. Öğrenciler hata yaptıklarının farkında olmadığı görülmüştür.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada 6,7 ve 8.sınıf öğrencilerinin farklı temsil durumlarına yönelik problem kurma becerileri incelenmiştir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin kurdukları problemlerin sınıflandırılması, verilen duruma uygun şekilde kurulmuş problemlerin ise dilsel ve matematiksel karmaşıklığının analizi yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulguların farklı temsil durumlarına, sınıf seviyesine ve akademik başarıya göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinden elde edilen bulgulara ait sonuç, tartışma ve öneriler aşağıda yer almaktadır.

5.1. Sonuç ve tartışma

Bu araştırmada 6,7 ve 8.sınıfta öğrenimlerine devam eden 87 öğrencinin problem kurma durumlarına verdiği 696 adet cevap incelenmiştir. Buna göre farklı temsillere yönelik verilen cevapların yarısından biraz fazlasının (%57,24) verilenlere uygun problemler olduğu görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin verdikleri cevaplarının az sayılamayacak bir bölümünün de (%27) boş olduğu veya problem niteliği taşımadığı belirlenmiştir. 6, 7 ve 8.sınıf öğrencileriyle yapılan farklı temsil durumlarına yönelik bu problem kurma çalışmasında öğrencilerin problem kurmada iyi fakat yeterli seviyede olmadığı ve problem kurarken güçlükler yaşadıkları söylenilebilir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin genel anlamıyla daha önce problem kurma çalışmaları yapmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin problem kurarken zorlanmalarının nedeni, problem kurma hakkında yeterli deneyime sahip olmaması olabilir. Cai (2003) ortaokul öğrencileriyle yaptığı problem kurma çalışmasında katılımcılarının çoğunun problem kurmada yeterli düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bayram (2019) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle örüntü konusunda yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin problemi kurma becerilerinin genel anlamda iyi seviyede olduğu sonucuna ulaşmıştır. Buna karşın Özdişçi ve Katrancı (2019) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğrencilerin problem kurma aşamasında zorlandıklarını, özellikle mantık hatalarından dolayı çok sayıda çözülemez problemler yazdıkları sonucuna ulaşmışlardır. Benzer olarak Özgen ve diğ. (2017) ortaokul

öğrencilerinin problem kurma çalışmalarında zorlandıklarını ve öğrencilerin problem kurma becerilerinin zayıf olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen bulgular öğrencilerin sınıf seviyelerine göre ele alındığında ise verilenlere uygun problem kurmada en fazla yüzde 7.sınıf öğrenci cevaplarında olurken, en az yüzde 6.sınıf öğrencilerinde olmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler arasında en fazla problem olmayan cevaplar veren öğrenciler 6.sınıf, en az problem olmayan cevaplar yazan öğrenciler ise 7.sınıf öğrencileridir. Yapılan çalışmalarda problem kurma ile sınıf seviyelerine dair ortak bir sonuca ulaşılamamıştır. Cai (2003) dört, beş ve altıncı sınıf öğrencileri yaptığı çalışmada öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça, problem kurma etkinliklerinde daha başarılı olduklarını ve daha soyut yöntemler kullanabildiklerini belirtmiştir. Buna karşın Ekici (2016) çalışmasında problem kurma becerileri ile öğrencilerin sınıf seviyelerinde arasında belirgin bir ayrıma rastlamamış ve Bayram (2019) sınıf seviyelerin ve problem kurma becerilerin arasında doğrusal bir ilişkiye rastlamamıştır. Bu araştırmaya katılan 7.sınıf öğrencileri problem kurma durumlarında diğer sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Elde edilen veriler ışığında bunun nedeninin 6.sınıf öğrencilerinin problem konusunda biraz daha deneyimsiz olması ve 8.sınıf öğrencilerinin zor problem yazmak isterken çok sayıda hatalar yapması olabilir. Benzer olarak 8.sınıf öğrencilerinin verdiği cevapların yaklaşık %17'sinin boş olmasının nedeni kolay problem yazmak istememeleri ve etkinliğe karşı yeterince motive edilememelerinden kaynaklandığından düşünülmektedir.

Araştırmanın bulguları öğrencilerin akademik başarı düzeylerine göre incelendiğinde, akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin verilenlere uygun problemler kurmada daha başarılı olduğu görülmektedir. Verilenlere uygun problemleri en az yazanlar ise akademik başarısı düşük olan öğrenciler olmuştur. Literatürde yapılan birçok çalışma, araştırmanın bu sonucu desteklemektedir (Ellerton, 1986; Geçici ve Aydın, 2019; Silver ve Cai, 1996; Özgen ve diğ., 2017). Bunun yanında akademik başarısı düşük olan öğrencilerin verdikleri cevapların önemli bir kısmı problem niteliği taşımayan ifadelerin olduğu görülmüştür. Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin problem yazmakta zorlanması ve problem olmayan ifadeler yazmasının nedeni kavram bilgilerindeki eksikliklerden kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin problem kurma becerilerini daha derinlemesine anlamak için yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin problem kurarken çoğunlukla zihninde

taslak oluşturma, günlük hayata uyarlama ve daha önce karşılaştığı problemlerden yararlanma stratejilerini kullandığı saptanmıştır. Ayrıca ğrencilerin bir kısmının da problem kurarken günlük hayatla ilişki kuramadıkları zaman zorlandıkları belirlenmiştir. Aydoğdu (2019) ortaokul öğrencileriyle yapılan farklı bir çalışmada da öğrencilerin problem kurma stratejilerinde çoğunlukla günlük yaşama uyarlama ve daha önce çözdüğü veya karşılaştığı problemden yararlanma stratejilerini tercih ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Ortaokul ğrencilerinin farklı temsil durumlarına yönelik verilenlere uygun şekilde kurdukları problemler dilsel karmaşıklık açısından incelendiğinde, problemlerin yaklaşık olarak yarısının dev türünde olduğu tespit edilmiştir. En az kullanılan problem türü ise ilişkisel problemler olmuştur. Problem kurmada dilsel karmaşıklığı inceleyen benzer araştırmalarda (Cai ve Silver, 1996; Crespo ve Sinclair, 2008; Işık, Işık ve Kar, 2011; Işık ve Kar, 2015) en çok dev, en az koşullu türünde problemlerin yazıldığı görülmüştür. Bu araştırmada çok sayıda koşullu türünde problem yazılmasının nedeni kullanılan veri setinden kaynaklandığı belirtilebilir. Araştırma kullanılan problem kurma durumlarından bazıları, öğrencileri kuracakları probleme fazladan koşul ilave etmesine teşvik etmiş olabilir.

Bu araştırmaya katılan tüm sınıf seviyeleri ve başarı düzeylerinde, dilsel karmaşıklık açısından en az tercih edilen problem türü ‘ilişkisel’ problemler olmuştur. Öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenim gördükleri sınıf düzeyleri yükseldikçe ‘dev’ kategorisinde kurulan problemlerin oranlarının düştüğü, ‘koşullu’ kategorisinde kurulan problemlerin yüzdesinin ise artış gösterdiği tespit edilmiştir. Kurulan problemleri dilsel karmaşıklık açısından inceleyen araştırmacılar, ‘dev’ türünde yazılan problemlerin diğerlerine göre daha basit, ‘ilişkisel’ ve ‘koşullu’ türlerinde kurulan problemlerin ise üst düzey düşünme becerisine ihtiyaç duyulan problemler olarak tanımlamışlardır (Cai ve Silver, 1996; Crespo ve Sinclair, 2008).

Araştırmaya katılan ortaokul ğrencilerinin farklı temsil durumlarına uygun istenilen yönde kurdukları problemler matematiksel karmaşıklık açısından ele alındığında, kurulan problemlerin yaklaşık %67’lik kısmının düşük nitelikte, sadece yüzde %4’lk kısmının yüksek matematiksel nitelikte problemlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bunun nedenlerinden biri de öğrencilere problem kurma etkinliği sırasında problemin içeriğiyle ilgili herhangi bir yönlendirme yapılmadığı için basit problemler yazmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Araştırmadan ulaşılan bu bulgu, diğer araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş benzer çalışmalarda (Lin ve Leng, 2008; Silver, Mamona-Downs, ve

Leung, 1996; Türnüklü, Ergün ve Aydoğdu, 2017) ulaşılan ‘düşük’ matematiksel nitelikteki problemlerin diğerlerine nazaran daha fazla tercih edildiği sonucuyla benzerlik göstermiştir. Yapılan diğer çalışmalarda ise katılımcıların kurdukları problemler, matematiksel karmaşıklık açısından farklı şekilde irdelenmiştir. Örneğin Işık ve Kar (2012) sınıf öğretmenliği adaylarının kurdukları problemlerin çoğunluğunun basit hesaplamalar gerektiren, kolayca cevaba ulaşılabilecek türde olduğunu belirtmişlerdir. Çetinkaya ve Soybaş (2018) 8.sınıfta öğrenimlerine devam eden öğrencilerin kurdukları problemlerin çoğunluğunun alışveriş hesabı şeklinde basit problemlerin olduklarını belirlemişlerdir. Tertemiz ve Sulak (2013) benzer şekilde, öğrencilerin problem kurarken fazla zihinsel beceri gerektirmeyen stratejiler seçtiğini söylemişlerdir.

Öğrencilerin kurdukları problemlerin matematiksel karmaşıklığı öğrenim gördüğü sınıf seviyelerine ve akademik başarılarına göre bazı farklılıklar göstermiştir. 6 ve 7.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin çok büyük bir kısmı düşük nitelikte, çok küçük bir kısmı ise yüksek nitelikte problemler olmuşlardır. 8.sınıf öğrencilerin kurdukları problemlerde ise düşük nitelikte olanların oranı diğer sınıflara göre oldukça azalmış, orta ve yüksek nitelikteki problemlerin oranı büyük ölçüde artmıştır. Bunun nedenlerinden biri sekizinci sınıf öğrencilerinin, hazırlandıkları liselere geçiş sistemi (LGS) sınavı sorularından etkilenerek benzer tarzda problem kurmaya çalışmaları olabilir. Öğrencilerin akademik başarısı arttıkça düşük nitelikte kurulan problemlerin oranı azalmış, orta ve yüksek nitelikteki problemlerin yüzdeleri ise artmıştır. Öğrencilere kuracakları problemlerin içeriği hakkında herhangi bir yönlendirme yapılmamasına rağmen akademik başarıları orta ve yüksek olan öğrenciler daha nitelikli problemler yazmaya çalıştığı tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda öğrencilerin akademik başarılarıyla kurdukları problemlerin matematiksel niteliklerinin doğru orantılı olduğu söylenilebilir. Öğrencilerin akademik başarılarının matematiksel becerilerdeki yetkinlikleriyle ilişkili olduğu düşünüldüğünde araştırmanın bu sonucu daha anlamlı olmaktadır.

Araştırmanın farklı temsillere yönelik problem kurma durumlarında elde edilen bulguları incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin verilenlere uygun problem kurmada en başarılı oldukları temsil biçiminin tablo olduğu görülmektedir. Tablo temsil biçimini sırasıyla sözel, resim ve sembolik temsiller takip etmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde de öğrenciler tablo ve sözel temsil durumlarına yönelik problem kurmanın daha kolay, resim ve sembolik temsile yönelik problem kurmanın ise daha zor olduğunu belirtmişlerdir. Ortaokul matematik dersi okul kitaplarındaki problem kurma ile ilgili etkinlikleri incelediğinde, en

fazla sembolik türde olmak üzere kitaplarda farklı temsillere yönelik problem kurma durumlarına yer verildiği tespit edilmiştir (Ev-Çimen ve Yıldız, 2017). Bu araştırmada ise problem kurmada en az başarının sembolik temsil durumlarında olmasının nedenlerinde biri öğrencilerin sembolik temsil durumlarına verdikleri cevapların ‘problem değil’ kategorisinde yer alan sözel alıştırmaya soruları olmasından kaynaklanabilir. Bunun yanında bazı öğrencilerin çarpma işlemine yönelik kavramsal hatalarını yazdıkları problemlere de yansıtılmışlardır. Alanyazında herhangi bir temsil durumuna veya farklı temsil durumlarından aynı anda yararlanılan benzer problem kurma çalışmaları da mevcuttur. Albayrak, İpek ve Işık (2006) verilen resim ve sembolik temsillere yönelik problem kurma çalışmasına katılan sınıf öğretmeni adaylarının günlük yaşadıklarını belirtmişlerdir. Çetinkaya ve Soybaş (2018) gerçekleştirdikleri araştırmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin sözel temsil durumuna ilişkin problem kurma etkinliklerinde sembolik temsil durumlarına kıyasla daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Işık, Işık ve Kar (2011) sözel ve görsel temsil durumlarına uygun olarak kurdukları problemleri incelediklerinde, öğretmen adaylarının görsel temsil durumuna yönelik problem kurmada, sözel temsile biçimine göre daha düşük başarı ortaya koyduklarını belirtmişlerdir. Çarkçı (2016) farklı problem kurma türlerine yönelik gerçekleştirdiği araştırmanın sonucunda dördüncü sınıf öğrencilerinin sözel ifadeleri tamamlayarak problem kurmada en yüksek başarıyı sergilediklerini, verilen resim temsilinden yararlanarak problem kurma etkinliklerinde ise en düşük başarıyı gösterdiklerini tespit etmiştir. Öçal, İpek, Özdemir ve Kar (2018) öğrencilerin matematiksel işlemlere uygun problem kurmada güçlükler yaşadıklarını sonucuna varmışlardır.

Katılımcılar tablo ve sözel durumlarına uygun kurdukları problemlerde dilsel karmaşıklık açısından en fazla koşullu türü tercih edilirken, sembolik ve resim temsillerinde ise en fazla ödev türü kullanılmıştır. Sembolik temsile yönelik kurulan problemlerin %86,25’i ödev türünde olmuştur. İlişkisel türde problemler en az tercih edilmiş fakat sözel temsile yönelik kurulan problemlerin çeyreği ilişkisel problemler olmuştur. Temsillere yönelik kurulan problemler matematiksel karmaşıklık açısından incelendiğinde, tüm temsillerde kurulan problemlerin çoğunluğunun düşük nitelikte olduğu görülmüştür. Yine sembolik temsile yönelik kurulan problemlerin %88,75’i düşük nitelikte problemler olması dikkat çekmiştir. Crespo ve Sinclair (2008) yaptıkları çalışmalarında, Leung (1993)’un gerçekleştirdiği araştırmaya göndermede yaparak ‘sonucu 48 olan problem kurunuz’ şeklindeki problem kurma etkinliklerinin öğrencileri zihinsel anlamda kısıtlandığı için öğrencilerin kuracakları problemlerin kalitesinin düşeceğini dile getirmişlerdir. Bu araştırmada da

sembolik temsil olarak kullanılan problem kurma durumunda sonucu verilmiş matematiksel eşitlikler verilmiştir. Sembolik temsile yönelik kurulan problemlerin az sayıda ve dilsel, matematiksel açıdan zayıf olmasının nedenlerinden biri bu nedenden dolayı kaynaklanabilir. Bunun yanında sözel ve resim temsiline yönelik kurulan problemlerin kayda değer bir kısmı (yaklaşık %40) orta matematiksel nitelikte problemler olmuştur. Öğrenciler yüksek nitelikte problem kurmada zorlanırken, en çok tablo ve resim temsillerine yönelik yüksek nitelikte problemler kurabilmişlerdir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin tek tek temsillere yönelik problem kurma başarıları, sınıf seviyesi ve akademik başarı açısından incelendiğinde temsillerin bütünüyle elde edilen sonuçlarla paralellik göstermiştir. Şöyle ki 7.sınıf dışındaki sınıf seviyelerinde ve tüm akademik başarı düzeylerinde en başarılı olunan temsiller sırasıyla tablo, sözel, resim ve sembolik temsiller olmuştur. 7.sınıf öğrencileriyle yaşanan tek istisnai durum ise resim temsiline yönelik problem kurmada sözel temsile kıyasla daha başarılı olmalarıdır. Özellikle akademik başarısı düşük olan öğrencilerin tablo temsiline yönelik verdikleri cevapların yarısından fazlasının, sembolik temsile yönelik verilen cevapların ise sadece %20'sinin verilenlere uygun problemler olması dikkat çekmiştir.

Sözel temsil durumlarına yönelik kurulan problemlerden elde edilen bulgulara göre ortaokul öğrencilerin verdikleri cevapların %60'ının verilenlere uygun problemler olduğu görülmektedir. Altıncı sınıf öğrencilerinin ise bu oran %55 olmuştur. Işık ve Kar (2015) altıncı sınıf öğrencilerinin sözel temsile uygun kurdukları problemleri incelediği çalışmasında da aynı sonuca ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça sözel temsile yönelik kurulan problemlerin dilsel karmaşıklığının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Sözel temsile yönelik en az 8.sınıf, en çok 7.sınıf öğrencileri düşük seviyede problem kurmuşlardır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin akademik başarısı arttıkça sözel temsile uygun kurdukları problemlerin matematiksel niteliği de artmıştır.

Öğrencilerin tablo temsiline yönelik kurdukları problemler incelendiğinde, öğrencilerin sınıf seviyeleri ve akademik başarı düzeyleri arttıkça kurdukları problemlerin dilsel ve matematiksel niteliklerinin de arttığı görülmüştür. Bunun yanında 6.sınıf öğrencilerinin ve akademik başarıları düşük olan öğrencilerinin tablo temsiline yönelik kurdukları problemlerin çok büyük kısmının (%91) düşük nitelikte problemler olduğu ve yüksek nitelikte problemler kuramadıkları görülmüştür. Han (2022) tablo temsiline uygun problem

kurma çalışmasında öğrencilerin kurdukları problemlerin yüzde 77,1'i alıştıurma türünden dilsel olarak basit seviyede oldukları görülmüştür.

Araştırmanın sembolik temsile yönelik elde edilen verilere göre ortaokul öğrencilerinin verdiği cevapların %45'i verilenlere uygun problemler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer olarak Öçal, İpek, Özdemir ve Kar (2018) altıncı sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmalarında öğrencilerin yarısından fazla sembolik temsile yönelik problem kurmada başarılı olamamıştır. Bu çalışmada öğrencilerin sınıf seviyesi ve akademik başarısı arttıkça matematiksel açıdan düşük nitelikte kurduğu problemlerin azaldığı, orta ve yüksek nitelikte kurulan problemlerin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Akademik başarısı düşük olan öğrenciler sembolik temsile yönelik sadece düşük seviyede problemler kurabilmiştir. Sembolik temsile yönelik problemler dilsel karmaşıklık açısından incelendiğinde öğrencilerin akademik başarısı arttıkça kurulan problemler de dilsel açıdan daha karmaşık hale gelmiştir. Fakat öğrencilerin sınıf seviyelerinin ile sembolik temsile yönelik yazılan problemlerin dilsel karmaşıklığı arasında doğrusal bir ilişki olmamıştır.

Resim temsiline yönelik problemlerden elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin sınıf seviyeleri ve akademik başarı düzeyleri arttıkça kurulan problemlerin matematiksel ve dilsel karmaşıklığının da arttığı söylenilebilir. 6.sınıf öğrencileri ile akademik başarıları düşük ve orta olan öğrencilerin resim temsiline uygun yüksek nitelikte problemler yazamadıkları görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin akademik başarıları arttıkça tüm temsil durumlarında, verilenlere uygun kurulan problemlerin matematiksel karmaşıklığının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde sözel temsil dışındaki diğer temsil biçimlerinde sınıf seviyeleri arttıkça kurulan problemlerin matematiksel niteliğinin de arttığı görülmüştür. Dilsel karmaşıklık ile öğrencilerin sınıf seviyeleri ve akademik başarı düzeyleri arasında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça sembolik temsil haricindeki temsillerde ödev kategorisinde yazılan problemlerin azaldığı, dolayısıyla dilsel karmaşıklığın arttığı belirlenmiştir. Benzer olarak öğrencilerin akademik başarısı arttıkça sözel temsil dışındaki temsillerde düşük dilsel karmaşıklık olarak kabul edilen ödev türünde yazılan problemlerin azalması nedeniyle dilsel karmaşıklığın arttığı sonucuna varılmıştır.

5.2. Öneriler

5.2.1. Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler

- Öğrencilerin problem kurma hakkında deneyim sahibi olması için öğretmenlerin problem kurma etkinliklerine sınıf içerisinde yeteri kadar yer verilmesi önerilmektedir.
- Problem kurma etkinliklerine tablo temsiline uygun problem kurma çalışmalarıyla veya günlük hayatla kolayca ilişki kurulabilecek durumlarla başlanması tavsiye edilebilir.
- Özellikle ilkokullarda öğrencilerin dört işleme yönelik kavram ve yanılıklarını anlamak için problem kurma çalışmalarından yararlanılabilir.

5.2.2. Gelecek araştırmalara dayalı öneriler

- İlkokul, ortaokul ve lise seviyelerinde diğer temsillere veya problem kurma durumlarına yönelik farklı çalışmaların yapılması, problem kurma alanında yeni bilgiler elde edilmesini sağlar.
- Gelecekteki çalışmalarda öğrencilere kuracakları problemlerin niteliği hakkında yönlendirme yaparak elde edilen sonuçlar incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Ada, K., Demir, F. ve Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi: bir durum çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Advance online publication*, 11(1), 210 - 240. doi: 10.16949/turkbilmat.629625.
- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33(2-3), 131-152. doi:10.1016/S0360-1315(99)00029-9
- 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. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/819176>
- Albayrak, M., İpek, A. S. ve Işık, C. (2006). Temel İşlem Becerilerinin Öğretiminde Problem Kurma-Çözme Çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-11. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/67227>
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/153290>
- Aydoğdu, M. Z. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Süreçleri ve Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 569019).
- Ball, D. (1993). Halves, pieces, and twos: Constructing representational contexts in teaching fractions. T. P. Carpenter ve E. Fennema (Ed.), *Learning, Teaching, and Assessing Rational Number Concepts* (ss.157-195). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bayazit, İ. ve Kırnap-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. doi:10.16949/turkbilmat.303759

- Bozkurt, A. ve Ergin, G. K. (2018). Öğrencilerin Problem Çözme ve Kurma Süreçlerindeki Başarı ve Matematiksel Düşünüşlerinin İncelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 1-33. doi:10.19160/ijer.393529
- Brenner, M. E., Herman, S., Ho, H. Z. ve Zinner, J. M. (1999). Cross-national comparison of representational competence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 541-547. doi: 10.2307/749773
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 17.Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737. doi:10.1080/00207390310001595401
- 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(4), 401-421. doi: 10.1016/S0732-3123(02)00142-6
- Cai, J. ve Hwang, s. (2019). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, doi: 10.1016/j.ijer.2019.01.001.
- Canköy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 38, 11-24. Erişim Adresi: http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-439.html
- Cantürk-Günhan, B., Geçici, M. E. ve Günkaya, B. (2019). Problem Kurma Temelli Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(2), 1042-1062. doi:10.17522/balikesirnef.614345
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. ve Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *International Reviews on Mathematical Education (ZDM)*, 37(3), 149-158. doi:10.1007/s11858-005-0004-6
- Cramer, K., Post, T. R. ve delMas, R. C. (2002). Initial fraction learning by fourth- and fifth-grade students: A comparison of the effects of using commercial curricula with the

- effects of using the rational number project curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(2), 44-111. doi:10.2307/749646
- 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. doi: 10.1007/s10857-008-9081-0.
- Çarkçı, İ. (2016). *İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Farklı Problem Kurma Durumlarına Yönelik Ortaya Koyduğu Problemlerin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 450070).
- Çelik, A. ve Özdemir, E. Y. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri İle Oran-Orantı Problemi Kurma Becerileri Arasındaki İlişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 1-11. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/114573>
- Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200. doi:10.30831/akukeg.333757
- Çomarlı, S. K. (2018). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 525365).
- Davey, L. (1991). The Application of Case Study Evaluations. *Elementary Education Online*, 8(2), 1-3. doi:10.7275/02g8-bb93
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, 41-56. Erişim Adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.12418/1554>
- Doruk, M. ve Doruk, G. (2019). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çarpma ve Bölme İşlemine Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 16(1), 1338-1369. doi:10.23891/efdyyu.2019.163
- Duval, R. (1999). Representation, vision and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic issues for learning. In F. Hitt& M. Santos (Ed.), *Proceedings of the Twenty First Annual Meeting of the North American Chapter of*

the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3-26. Erişim Adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED466379.pdf>

Erdoğan, F. ve Eren, T. (2018). Özel Yetenekli Öğrencilerin Doğal Sayılarla Dört İşlem Gerektiren Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 531-546. doi:10.17679/inuefd.486674

Ersoy, Y. (2004). Problem kurma ve çözüme yaklaşımlı matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. Erişim Adresi: <http://www.matder.org.tr/problem-kurma-ve-cozme-yaklasimli-matematik-ogretimi-yonunde-yenilik-hareketleri/>

Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(3), 378-407. doi:10.16949/turkbilmat.291814

Even, R. (1998). Factors involved in linking representations of functions. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 105-121. doi: 10.1016/S0732-3123(99)80063-7

Geçici, M. E. ve Aydın, M. (2019). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerileri ile Geometri Öz-Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 12(2), 431-456. doi: 10.30831/akukeg.456427

Goldin, G. A. (2004). Representations in School Mathematics: A Unifying Research Perspectives. J. Kilpatrick, W. G. Martin ve D. Schifter (Ed.), *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics* (ss. 275-285). Reston, VA: NTCM.

Goldin, G. A. ve Janvier, C. (1998). Representations and the psychology of mathematics education. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 1-4. Erişim adresi: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-d15be303-dbb2-3bef-97d0-ccd5214dbafe>

Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456. doi: 10.1111/j.1949-8594.1998.tb17437.x

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. doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000145637

- Güzel, R. ve Biber, A. Ç. (2019). Eşitsizlikler Konusunun Öğretiminde Problem Kurma Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(1), 199-208. doi:10.24106/kefdergi.2464. doi:10.24106/kefdergi.2464
- Han, F. (2020). *5.Sınıf Öğrencilerinin Tablo ve Grafiklere Yönelik Problem Durumlarına Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 642410).
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Kar, T. (2012). Problem Kurma Temelli Öğretimin Farklı Sayı Algılamasına Sahip 6. Sınıf Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 71-80. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/209676>
- Işık, C. ve Kar, T. (2012). Matematik Dersinde Problem Kurmaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 42(194), 199-215. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/442314>
- Işık, C., Işık, A. ve Kar, T. (2011). Matematik Öğretmeni Adaylarının Sözel ve Görsel Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 39-49. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/114576>
- Janvier, B. D. ve Bednarz, N. (1987). Pedagogical considerations concerning the problem of representation. C. Janvier (Ed.), *Problems of Representations in the Learning and Teaching of Mathematics* (ss. 109-123). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates
- Janvier, C. (1987). Conceptions and representations: The circle as an example. C. Janvier (Ed.), *Problems of Representations in the Learning and Teaching of Mathematics* (ss 147-159). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaput, J. J. (1987). Representation Systems and Mathematics. C. Janvier (Ed.), *Problems of Representation in Teaching and Learning Mathematics* (ss. 19-26). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Karaaslan, K. G. (2018). *Problem Kurma Yaklaşımı İle Desteklenen Bir Matematik Sınıfında Öğrencilerin Cebir Öğrenmelerin ve Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 330240).

- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 2-9. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/429510>
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80. Erişim Adresi: <https://silo.tips/download/manev-temell-sosyal-hzmet>
- Katrancı, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 372290).
- Kılıç, Ç. (2009). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problemlerin Çözümlerinde Kullandıkları Temsiller* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 235250).
- Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Doğal Sayılarla Dört İşlem Gerektiren Problem Kurma Etkinliklerindeki Performanslarının Belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 256-274. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/786947>
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 65-74. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/228479>
- Lin, K. M. ve Leng, L. W. (2008). *Using problem-posing as an assessment tool*. In 10th Asia-Pacific Conference on Giftedness, Singapore.
- Lesh, R., Post, T. ve Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. (C. Janvier, Dü.) *Problems of Representations in the Teaching and Learning of Mathematics*, 33-4.
- Leung, S. (1993). *The Relation Of Mathematical Knowledge And Creative Thinking To The Mathematical Problem Posing Of Prospective Elementary School Teachers On Tasks Differing On Numerical Information Content*. (Doktora Tezi, Pittsburg Üniversitesi). Erişim Adresi: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=5763306>

- Leung, S. (2013). Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: Challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 103-116. Erişim Adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-012-9436-4>
- Mallet, D. G. (2007). Multiple representations for systems of linear equations via the computer algebra system Maple. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(1), 16-31. doi: 10.29333/iejme/173
- Mertens, D. (1998). *Research methods in education and pyschology*. New York: SAGE Pub.
- Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50. doi: 10.1016/S0193-3973(01)00101-0
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- NCTM. (2000). *Principals and Standarts for School Mathematics*. Reston, VA: National Counsil of Teachers of Mathematics Publishing.
- Onkun-Özgür, E. (2018). *Yedinci Sınıf Öğrencilerin Sütun ve Daire Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 506627).
- Öçal, M. F., İpek, A. S., Özdemir, E. ve Kar, T. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Aritmetiksel İfadelere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İşlem Önceliği Bağlamında İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 170-191. doi: 10.16949/turkbilmat.333037
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/113287>
- Özdişci, S. ve Katrancı, Y. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Problem Oluşturma Becerilerinin İncilenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(226), 149-184. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1089406>

- Özgen, K. ve Bayram, B. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurmaya Yönelik Becerilerini ve Öz Yeterlik İnançlarının İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 17(1), 455-485. doi: 10.33711/yyuefd.693817
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-234. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/profile/Mehmet-Gecici/publication/319131925_Sekizinci_Sinif_Ogrencilerinin_Problem_Kurma_Becerilerinin_Bazi_Degiskenler_Acisindan_Incelenmesi_Investigation_of_Problem_Posing_Skills_of_Eighth_Grade_Students_in_Terms-of-Some-Variables.pdf
- Özgün-Koca, S. A. (1998). Student's Use of Representations in Mathematics Education. Paper Presented at the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, NC: Raleigh. Erişim Adresi: <https://eric.ed.gov/?id=ED425937>
- Pape, S. J. ve Tchoshanov, M. A. (2001). The Role of Representation(s) in Developing Mathematical Understanding. *Theory into Practice*, 40(2), 118-127. doi: 10.1207/s15430421tip4002_6
- Sevimli, E. (2009). *Matematik Öğretmen Adaylarının Belirli İntegral Konusundaki Temsil Tercihlerinin Uzamsal Yetenek ve Akademik Başarı Bağlamında İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 250855).
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28. Erişim Adresi: <https://www.jstor.org/stable/40248099>
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem-posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40. Erişim Adresi: <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/aeipt.129365>
- 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 Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

- Şahal, M. (2016). *Problem Kurma Yaklaşımı İle İşlenen Tam Sayılar Konusunun Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Matematik Tutumlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 435382).
- Tertemiz, N. (2017). İlkokul Öğrencilerinin Dört İşlem Becerisine Dayalı Kurdukları Problemlerin İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/314877>
- Tertemiz, N. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90466>
- 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. doi: 10.14812/cufej.2014.021
- Türnüklü, E., Ergin, A. S. ve Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/395449>
- Van De Walle, A., K., K. S. ve Bay-Williams, M. J. (2014). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*. (S. Durmuş, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van de Walle, J. A. (2004). Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally. *Fifth edition*. Boston: Allyn & Bacon.
- Xu, B., Cai, J., Liu, Q. ve Hwang, S. (2020). Teachers' predictions of students' mathematical thinking related to problem posing. *International Journal of Educational Research*(102). doi: 10.1016/j.ijer.2019.04.005
- Yıldırım, A. ve Şimsek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Y. (2016). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kendi ve Öğrenci Seviyesinde Farklı Temsil Biçimlerini Kullanarak Kurdukları Örüntü*

Problemlerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanı üzerinden erişildi (Tez No: 446050).



EKLER

Ek 1. 'Problem Kurma Testi'

Problem Kurma Testi

Bu test sizin problem kurma becerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Test açık uçlu 8 adet sorudan oluşmaktadır. Vereceğiniz yanıtlar sadece bilimsel bir araştırmada veri olarak kullanılacaktır. Uygulanacak test kesinlikle bir sınav olmayıp, not ile değerlendirilmeyecektir. Bu nedenle soruları kaygılanmadan ve içtenlikle cevaplamanız yapılan bu çalışmanın doğru bir şekilde değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır.

- 1) Ayşe 55 lira, Hakan 40 lira, Mustafa ise 65 lira haftalık almaktadır.
Bu bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz

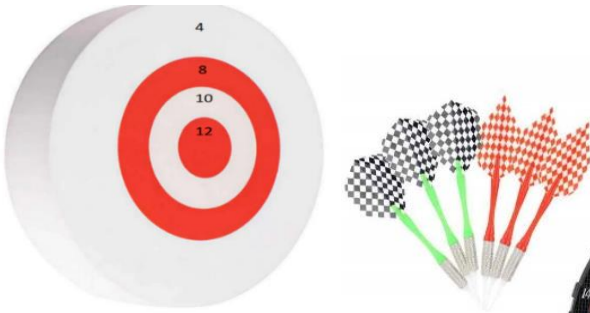
Sınıf	Öğrenci Sayısı
5.Sınıf	93
6.Sınıf	114
7.Sınıf	125
8.Sınıf	88

- 2) ***Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.***

3) $(180-36) + 60 =$

Yandaki işlemlerden yararlanarak bir problem kurunuz.

4)



Yandaki görselden yararlanarak bir problem kurunuz.

5) $20 \times 4 = 80$
 $80 - 18 = 62$

Yandaki işlemlerden yararlanarak bir problem kurunuz.

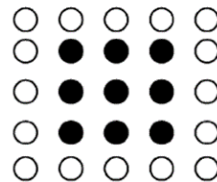
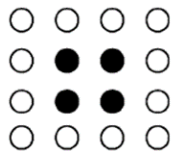
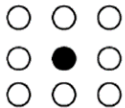
- 6) Fatma Hanım evinin yakınlarına diktiği 70 cm uzunluğundaki kavak fidanının ve 90 cm uzunluğundaki çam fidanının aylık uzama miktarlarının farklı olduğunu gözlemliyor.
Bu bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz

Pazartesi	13
Salı	21
Çarşamba	
Perşembe	19
Cuma	14

7)

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.

8)



Yandaki görselden yararlanarak bir problem kurunuz.

GÖRÜŞME FORMU

1. Daha önce hiç problem kurma çalışması yaptın mı?
2. Problemi kurarken ilk nereden başladın ve ne düşündün?
3. Hangi problemi kurmak daha kolaydı/zordu? (Sözel, resim, tablo veya sembolik)
4. Problem kurarken zorlandığın noktalar nelerdi?
5. Kurduğun problemin doğruluğunu kontrol ettin mi?