



T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİR ÖĞRENME ALANINA
YÖNELİK PROBLEM KURMA BAŞARILARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEMİHA İPEK

EYLÜL

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİR ÖĞRENME ALANINA YÖNELİK
PROBLEM KURMA BAŞARILARININ İNCELENMESİ**

Semiha İPEK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Nida EMÜL

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2023

Yüksek Lisans Tezi Kabul ve Onay Sayfası

Semiha İPEK tarafından hazırlanan “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Problem Kurma Başarılarının İncelenmesi ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nida EMÜL

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Zühal GÜN ŞAHİN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Birol TEKİN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Tez Savunma Tarihi: 08/09/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Ümit YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Semiha İPEK

08/09/2023

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİR ÖĞRENME ALANINA YÖNELİK
PROBLEM KURMA BAŞARILARININ İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Semiha İPEK

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Eylül 2023

ÖZET

Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına ilişkin problem kurma başarıları incelenmiştir. Nitel araştırma deseninin kullanıldığı bu araştırmanın çalışma grubunu 10 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerden serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere farklı problem kurma görevleri içeren problem kurma testini cevaplamaları istenmiş. Öğrencilerin problem kurma görevlerine verdikleri yanıtları incelemek amacıyla Silver ve Cai (2005), Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017) ve Katrancı (2014) tarafından oluşturulan problem kurma değerlendirme şemalarından yararlanılarak oluşturulan bir şema kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin görevler için oluşturduğu yanıtların yaklaşık dörtte birinin bir problem durumu belirtmediği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin veriye uygun problem kurmada zorlandıkları genel olarak problem kurmada başarısız olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak sınıflarda problem kurmaya dayalı öğretim etkinliklerine daha çok yer verilmesi önerilmiştir.

Sayfa Adedi : 64
Anahtar Kelimeler : Cebir öğrenme alanı, Problem kurma, Ortaokul öğrencileri
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Nida EMÜL

INVESTIGATION OF 8TH GRADE STUDENTS' PROBLEM POSING SUCCESS IN
THE FIELD OF LEARNING ALGEBRA

(M. Sc. Thesis)

Semiha İPEK

AMASYA UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

September 2023

ABSTRACT

In this study, eighth grade students' problem posing success in the field of algebra learning was examined. In this research, in which qualitative research design was used, the study group of the research consisted of 10 eighth grade students. Students were asked to answer the problem posing test, which included different problem posing tasks: free, semi-structured and structured. In order to examine students' responses to problem posing tasks, a scheme based on the problem posing evaluation schemes created by Silver and Cai (2005), Türnüklü, Ergin and Aydoğdu (2017) and Katrancı (2014) was used. As a result of the study, it was determined that approximately one-fourth of the students' answers to the tasks did not indicate a problem situation. In addition, it was observed that students had difficulty in posing problems appropriate to the data and were generally unsuccessful in posing problems. Based on the research results, it has been suggested that teaching activities based on problem posing should be included more in classrooms.

Number of pages : 64

Keywords : Algebra learning domain, Problem posing, Secondary school students

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Nida EMÜL

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın her aşamasında bana rehberlik eden, değerli fikirleri ile bana yol gösteren; her zaman çekinmeden yanına gidebildiğim ve arayabildiğim, desteğini hep hissettiğim tez danışmanım, değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Nida EMÜL'e teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİx
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iv
1. GİRİŞ.....	.1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.6. Tanımlar	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR6
2.1. Problem Kurma	6
2.2. Cebirsel Düşünme ve Cebir Öğrenme Alanı.....	11
2.3. İlgili Araştırmalar.....	12
3. YÖNTEM	20
3.1. Araştırma Modeli	20
3.2. Çalışma Grubu.....	20
3.3. Veri Toplama Aracı.....	20
3.4. Verilerin Toplanması.....	21
3.5. Verilerin Analizi.....	22
4. BULGULAR.....	24
4.1. Serbest Problem Kurma ile İlgili Bulgular.....	24
4.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma ile İlgili Bulgular	30
4.3. Yapılandırılmış Problem Kurma ile İlgili Bulgular	39
4.4. Problem Kurma Görevlerine Dair Genel Bulgular	45
5. TARTIŞMA	48

Sayfa

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR	53
EKLER.....	60
EK-1: Araştırma İzni	61
EK-2: Etik Kurul Onayı	62
EK-3: Problem Kurma Testi	63
ÖZ GEÇMİŞ	64



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Serbest problem kurma görevleri için verilen yanıtların problem olma durumu	24
Çizelge 4.2. Serbest problem kurma görevleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu	25
Çizelge 4.3. Serbest problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu.....	27
Çizelge 4.4. Serbest problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu.....	28
Çizelge 4.5. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için verilen yanıtların problem olma durumu	31
Çizelge 4.6. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu	34
Çizelge 4.7. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu	36
Çizelge 4.8. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu	37
Çizelge 4.9. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için verilen yanıtların problem olma durumu	39
Çizelge 4.10. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu	40
Çizelge 4.11. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu	41
Çizelge 4.12. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu	43
Çizelge 4.13. Problem kurma türleri ile için verilen yanıtların problem olma durumu.....	45
Çizelge 4.14. Problem kurma türleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu .	45
Çizelge 4.15. Problem kurma türleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu	46
Çizelge 4.16. Problem kurma türleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Problem kurmaya yönelik çok adımlı kodlama şeması (Silver ve Cai, 1996).....	9
Şekil 2.2. Problem Kurma Becerisi Testi Puanlama Yönergesi (Turhan, 2011).....	10
Şekil 2.3. Problem oluşturmayı değerlendirme rubriği (PODER) (Katrancı, 2014)	10
Şekil 3.1. Problem kurma değerlendirme şeması.....	22
Şekil 4.1. Serbest problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G1, Ö2).25	25
Şekil 4.2. Serbest problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G1, Ö3).25	25
Şekil 4.3. Serbest problem kurma görevleri için veriye uygun problem örneği (G1, Ö5)...26	26
Şekil 4.4. Serbest problem kurma görevleri için veriye uygun olmayan problem örneği (G12, Ö3)	26
Şekil 4.5. Serbest problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G12, Ö10).....	27
Şekil 4.6. Serbest problem kurma görevleri için çözülemez, veriye uygun problem örneği (G12, Ö8)	27
Şekil 4.7. Serbest problem kurma görevleri için dilsel karmaşıklık içeren, çözülebilir ve veriye uygun problem örneği (G1, Ö7).....	28
Şekil 4.8. Serbest problem kurma görevleri için matematiksel karmaşıklık içeren, çözülebilir ve veriye uygun problem örneği (G12, Ö5).....	29
Şekil 4.9. Serbest problem kurma görevleri için dilsel ve matematiksel karmaşıklık içeren, çözülebilir ve veriye uygun problem örneği (G1, Ö1).....	29
Şekil 4.10. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem yanıt örneği (G6, Ö8)	32
Şekil 4.11. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G6, Ö9)	32
Şekil 4.12. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G7, Ö9)	33
Şekil 4.13. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G3, Ö2)	33

Sayfa

Şekil 4.14. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G3, Ö2).....	34
Şekil 4.15. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun olmayan problem örneği (G10, Ö4).....	35
Şekil 4.16. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun problem örneği (G5, Ö8).....	35
Şekil 4.17. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G2, Ö2).....	36
Şekil 4.18. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülemez, veriye uygun problem örneği (G4, Ö7).....	37
Şekil 4.19. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için dilsel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G3, Ö6)	38
Şekil 4.20. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için matematiksel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G2, Ö9).....	38
Şekil 4.21. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun problem örneği (G11, Ö1)	40
Şekil 4.22. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun olmayan problem örneği (G9, Ö5).....	41
Şekil 4.23. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G9, Ö4).....	42
Şekil 4.24. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülemez, veriye uygun problem örneği (G11, Ö2).....	42
Şekil 4.25. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için dilsel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G9, Ö4)	43
Şekil 4.26. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için matematiksel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G9, Ö7)	44
Şekil 4.27. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için karmaşıklık içermeyen, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G11, Ö10)	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, yanda açıklamaları verilmek üzere aşağıda listelenmiştir.

Kısaltmalar

Açıklama

MEB

Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM

National Council of Teachers of Mathematics



1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları açıklanmış ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Matematiksel düşünme bilimi, teknolojiyi ve ekonomik kalkınmayı desteklemektedir (Stacey, 2005). Matematik, fizik ve mühendislik gibi bazı bilim dallarıyla uğraşan kişilerin matematik yapmaları bir zorunluluk olmakla birlikte yirmi birinci yüzyılın avantajlarından yararlanarak nitelikli bir yaşam sürdürmek isteyen herkesin matematiksel düşünme becerilerinden farklı düzeylerde fayda gördüğü bilinmektedir (Devlin, 2021). Bireylerin ve toplumun ihtiyaçlarına dayalı olarak “günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulama” olarak nitelenen matematiksel yetkinlik tüm öğretim programlarının ortak hedeflerinden biri olarak belirlenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Şekillerin, sayıların, çoklukların özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim olarak matematik cebir, istatistik, geometri gibi alt bilim dallarına ayrılmış ve bu dallar öğretim programlarında öğrenme alanları olarak karşılık bulmuştur (MEB, 2018). Bu dallardan cebir matematiksel fikirleri ifade etmeye yarayan bir dil olarak nitelendirilmekte (Cuoco, Goldenberg ve Mark, 1996) ve matematiksel düşünmenin gelişmesi için cebirsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi önemli görülmektedir (Bozkurt, Çırak Kurt ve Tezcan, 2020).

Temelleri Harizmi'nin “El'Kitab'ül-Muhtasar fi Hisab'il Cebri ve'l-Mukabele” (Cebir ve Denklem Hesaplama Özet Kitabı) adlı eserine dayanan cebir; sayıları, sayılar arası ilişkileri ve sayılarda dört işlemi içeren aritmetiği genelleştirilmiş denklemlere dönüştürmektedir (Peker ve Acar, 2022). Matematiksel durumları ve yapıları temsil etmede ve analiz etmede cebirsel semboller kullanılmakta ve bu semboller öğrencilerin sayılarla ilgili zengin deneyimleri üzerine inşa edilmektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Matematik öğretim programlarında cebir öğrenme alanına yönelik kazanımlara ilk kez altıncı sınıfta yer verilmektedir. Bu sınıf düzeyinde cebirsel ifadelerin anlamlandırılması hedeflenirken; yedinci sınıfta eşitlik, denklem, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve ilgili problemleri çözmeye dair; sekizinci sınıfta ise cebirsel

ifadeler ve özdeşlikler, doğrusal denklemler, eşitsizlikler ve denklem çözümlerine dair kazanımlar yer almaktadır (MEB, 2018). Cebirdeki bu kazanımların temeli öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren çalıştıkları aritmetiğe dayansa da yapılan araştırmalar ortaokul öğrencilerinin cebir konularını zor bulduklarını ve cebirsel düşünmeye geçişte zorlandıklarını göstermektedir (Birgin ve Demirören, 2020; Dede ve Argün, 2003; Evirgen ve İkikardeş, 2019).

Alan yazında ülkemizdeki ortaokul öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yaşadıkları zorlukların neler olduğunu ve bu zorlukların nedenini ve üstesinden gelinmesine dair çözümleri araştıran makale veya tez türünde pek çok çalışma yürütüldüğü görülmektedir (Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2008; Akkaya ve Durmuş, 2010; Başbüyük, 2018; Birgin ve Demirören, 2020; Çelik ve Güler, 2018; Erdem ve Aktaş, 2018; Gürbüz, Pırtıcı ve Toprak, 2014; Yıldız ve Ev Çimen, 2017). Yapılan bu çalışmalarda öğrencilerin cebirde harflerin ne anlama geldiğini anlamama, harfli ifadelerde işlemleri doğru bir şekilde yapamama, verilen eşitliklerde sadece eşitliğin sol tarafında işlemleri yürütme, bilinmeyen ve değişken kavramlarını karıştırma, verilen durumlara uygun denklem kuramama gibi zorluklara sahip olduğu görülmüştür (Akkaya ve Durmuş, 2006). Öğrencilerin yaşadığı zorlukların üstesinden gelinmesi için ise cebir karolarından yararlanılması (Ergene ve Haser, 2021), teknoloji destekli öğretim uygulamalarının yapılması (Kutluca ve Zengin, 2011), çoklu temsillerin kullanılması (Deniz, 2016), işbirlikli öğrenmeye dayalı sınıf ortamlarının oluşturulması (Çelik ve Işık, 2021), matematik tarihinden yararlanılması (Başbüyük, 2018) gibi çeşitli öneriler sunulmuştur. Özellikle öğretim programları, ders kitapları ve öğretim yöntemlerinin güncellenmesine dayalı olarak bu alanda çalışmalar yapılmaya devam etmektedir. Diğer taraftan Geçici ve Türnüklü (2020) ülkemizde problem kurma üzerine yapılan tezleri inceledikleri tarama çalışmalarının sonucunda cebir öğrenme alanında yapılmış çok az çalışmanın (%3,6) olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde matematik yapmanın problem çözme olarak betimlendiğine (DeVault, 1981) ve bu becerinin matematiğin kalbi olarak (Stacey, 2005) nitelendiğine rastlanmaktadır. NCTM (2000) tarafından da beş matematik süreç becerisinden biri olarak gösterilen problem çözmenin hem ülkemizin hem diğer ülkelerin matematik öğretim programlarında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (MEB, 2018; Stacey, 2005). Matematiksel yeterlilikler ve becerilere dair bilgilere yer verilen geçmiş öğretim programlarında (MEB, 2013) problem kurmanın, problem çözmenin son basamağı olarak ele alındığı görülmektedir. Bunun yanı

sıra matematik öğretim programlarında başlı başına problem kurmaya dayalı kazanımlara yer verilmektedir (MEB, 2018). Problem kurma ile ilgili çalışmalar da son yıllarda artış göstermekte ve bu çalışmalar lisans öğrencileri dahil olmak üzere farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilerin problem kurmada çeşitli zorluklara sahip olduklarını göstermektedir (Bağdat ve Ev Çimen, 2023; Çelik ve Yetkin Özdemir, 2011; Ev Çimen ve Tat, 2018; Nicolaou ve Philippou 2007). Cebir öğrenme alanına yönelik problem kurma çalışmalarının azlığı (Geçici ve Türnüklü, 2020) ve cebir kazanımlarının programdaki yeri göz önünde bulundurularak mevcut çalışma ile 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçların hem cebirsel düşünme hem de problem kurma bakımından literatüre katkı sağlayacağı umulmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki problem kurma başarılarının incelenmesidir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematiğe yönelik öğretim programlarının temel hedeflerinden biri problem çözme becerisini geliştirmektir (MEB, 2018; NCTM, 2000; Stacey, 2005). Ülkemizdeki güncel öğretim programlarında yalnızca matematiğe özgü hedeflerde değil tüm derslerin genel hedefleri arasında bu beceriye yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018). Öğrencilerin matematiksel problemleri çözerken edindikleri düşünme tarzlarının, ömürleri boyunca karşılaşacakları günlük yaşam problemlerini çözmeye kendilerine yardımcı olacağı umulmaktadır. Matematik sınıflardaki problem çözme etkinlikleri, çoğunlukla öğretmen tarafından sunulan problemlere doğru yanıtı verme şeklinde yürütülmekteyken; problem kurma çalışmalarına daha az yer verildiği düşünülmektedir (Silver, 1994). Oysa problem kurma; problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol etme basamaklarından sonra beşinci basamak olarak problem çözme sürecinin bir parçası şeklinde ele alınmaktadır (MEB, 2013). Bunun yanı sıra problem çözmeden bağımsız olarak öğretim programlarında problem kurmaya yönelik kazanımlara ve buna dayalı olarak ders kitaplarında problem kurma görevlerine yer verilmektedir (MEB, 2018).

Hem verilen problemlerin yeniden düzenlenmesi hem de yeni problemlerin oluşturulması olarak ele alınabilecek problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, matematik kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirebilme becerilerini geliştirdiği bilinmektedir. Bunun yanı sıra problem kurma yoluyla öğrencilerin matematiksel kavramlara dair anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, temsiller arasında geçiş yapabilme başarıları, matematiksel dili kullanma yeterlikleri gibi bilgi ve becerileri gözlemlenebilir (Erşen, 2023).

Ülkemizde problem kurma üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde cebir öğrenme alanında az sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür (Geçici ve Türnüklü, 2020). Cebir matematiğin dili, matematik yapmanın ve problem çözmenin bir aracı olarak önemli görülmektedir (Kriegler, 2008). İlgili kazanımlarla ilk kez karşılaşan ortaokul öğrencilerinin cebir konularında zorlandıkları bilinmektedir (Dede ve Argün, 2003). Dolayısıyla öğrencilerin cebir alanındaki problem kurma becerilerinin incelenmesi çalışmaya değer görülmüştür. Ortaya konulacak bulguların öğrencilerin problem kurma, problem çözme, cebirsel düşünme ve dolayısıyla matematiksel düşüncelerini geliştirecek önerilerin ortaya çıkmasına yardımcı olacağına inanılmaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma İç Anadolu Bölgesindeki bir ilin bir ilçesinde yer alan bir okulda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri arasından seçilen 10 öğrenciden elde edilen veriler ile sınırlıdır. Ayrıca veri toplama aracı 8.sınıf cebir öğrenme alanı kapsamındaki kazanımlar ile ilgili oluşturulan toplam 12 problem kurma görevi ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Katılımcı öğrencilerin kendilerine verilen görevlere sahip oldukları bilgi ve becerileri yansıtacak şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Problem: Bireyin mevcut bilgi birikimini doğru bir şekilde kullanarak çözebileceği, standart bir çözümü bulunmayan, zihni karıştırmasıyla birlikte ortaya çıkan ve bireyde çözme isteği uyandıran durumdur (Türnüklü ve Yeşildere, 2005).

Problem Çözme: Problem olarak nitelenen duruma yanıt arama sürecidir (Toluk ve Olkun, 2002).

Problem Kurma: Bireyin kendi matematiksel deneyimlerini ve somut durumlara yönelik bireysel yorumlarını biçimlendirerek anlamlı bir matematik problemi oluşturma sürecidir (NCTM, 2000).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde problem kurma, cebir öğrenme alanı ve cebirsel düşünme hakkında bilgilere ve bu kapsamda yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Problem Kurma

Literatürde problem kurma ile ilgili farklı betimlemelerin olduğu görülmektedir. Silver (1994) problem kurmayı hem yeni bir problem oluşturma hem de verilen problemlerin yeniden formüle edilmesi olarak tanımlamaktadır. Stoyanova (2003) ise problem kurmanın öğrencilerin matematiksel deneyimlerini ve somut durumlara yönelik bireysel yorumlarını kullanarak anlamlı bir problem oluşturma süreci olduğunu belirtmektedir. NCTM (2000) ise bir problem durumundan veya deneyimden yararlanarak yeni bir problem oluşturma olarak betimlemektedir. Bu tanımlara göre problem kurma, problemin çözümü öncesinde, problem çözümü sırasında veya problem çözümü sonrasında gerçekleşebilir.

Matematiksel yeterlilikler ve becerilere dair bilgilere yer verilen geçmiş öğretim programlarında (MEB, 2013) problem kurmanın problem çözmenin son basamağı olarak ele alındığı görülmektedir. Ancak problem kurmanın problem çözmenin basamaklarından biri olarak alınabileceğinin yanı sıra bağımsız problem kurma çalışmalarının da yapılması önerilmekte (MEB, 2009) ve başlı başına problem kurmaya dayalı kazanımlara yer verilmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018). Silver (1994) öğretim faaliyetlerinde problem kurmaya neden yer verilmesi gerektiğini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunması ve aynı zamanda bu becerilerinin değerlendirilmesine aracı olması,
- Öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesine katkıda bulunması ve aynı zamanda bu becerilerinin değerlendirilmesine aracı olması,
- Öğrencilerin matematiksel anlamalarını ortaya çıkarmada yardımcı olması,
- Keşfetmeye dayalı etkinlikler oluşturmaya yardımcı olması,
- Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olması Silver (1994).

Problem kurmanın, ayrıca öğrencilerin kavramsal yanılgılarının neler olduğunun fark edilmesine ve oluşan kavram yanılgılarının giderilmesine katkı sağladığı belirtilmektedir (Çetinkaya ve Soybaş, 2018). Öğrencilerin bir konuyla ilişkili problem kurabilmesi o konuyla ilgili kavramları ve ilişkileri anladığının göstergesi olarak sayılmaktadır. Problem kurma etkinlikleri öğrencilerin kendilerini rahat bir şekilde ifade etmelerine olanak sağlar, kavram gelişimlerini destekler ve öğrenmelerini kolaylaştırır (Stoyanova, 2003). Öğrencilerin kendi kurdukları problemler zor olarak kabul edilen matematik dersine yönelik motivasyonlarını artırabilir (Dede ve Yaman, 2005). Turhan ve Güven'e (2014) göre öğrencilerin matematik dersinde kendi kurdukları problemleri çözmesi, problemleri eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirip çözüm yolu bulabilmelerine, problemlerle daha iyi bir şekilde baş edebilmelerine ve gerçek hayattaki problemlerin farkına varmalarına yardımcı olur. Kwek'e (2015) göre problem kurma çalışmaları ile öğretmen öğrencilerin matematiksel anlamda güçlü yönleri ve matematiksel gelişimleri hakkında bilgi sahibi olur. Bu bilgilere göre dönüt ve düzeltme vererek biçimlendirici değerlendirme işlemi gerçekleştirebilir. Bu sayede öğretim stratejilerini öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda uyarlayabilir ve öğrencilere daha derin ve anlamlı bir öğrenme deneyimi sunabilir.

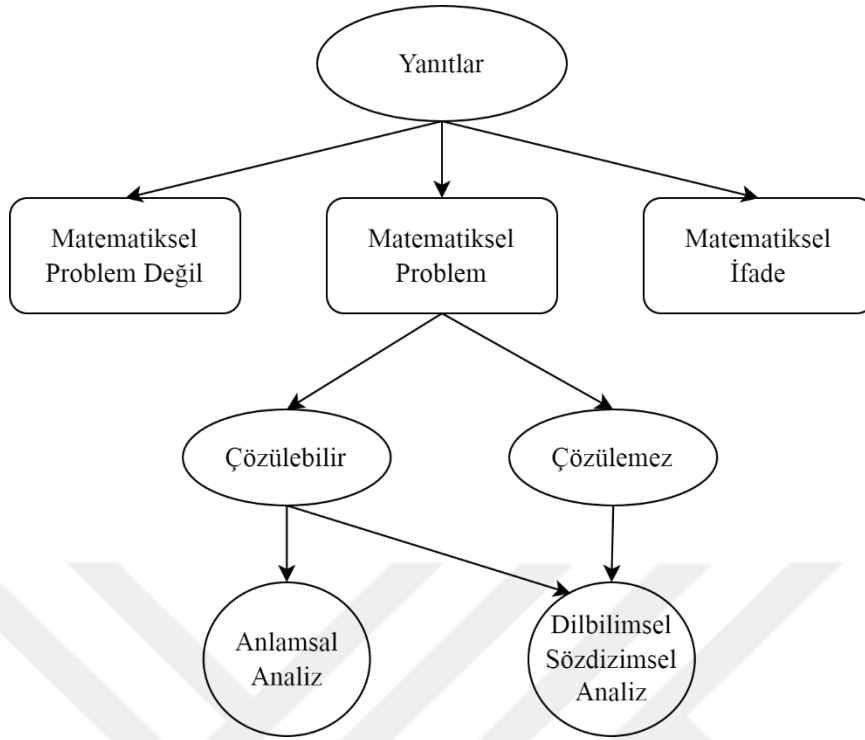
Problem kurma süreçleri, stratejileri veya türleri ile ilgili araştırmacılar tarafından farklı sınıflandırmalar yapılmıştır (Silver ve Cai, 1996; Stoyanova ve Ellerton, 1996). Silver ve Cai (1996) problem kurmayı; çözüm öncesi problem kurma, çözüm esnasında problem kurma ve çözüm sonrasında problem kurma olarak sınıflandırmaktadır. Çözüm öncesi problem kurmada öğrencilerden verilen bir durumdan veya problemden farklı ve kendilerine özgü genelleme yapabilecekleri problemler oluşturması istenmektedir. Çözüm esnasında problem kurmada öğrencilerden problemi yeniden ifade etmesi istenir. Çözüm sonrasında yapılan problem kurmada ise öğrenciden sahip olduğu tecrübelerden yararlanarak var olan problemin içeriğini değiştirmesi ve farklı konulara uyarlaması istenmektedir.

Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma türlerini serbest (yapılandırılmamış), yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üç farklı grupta sınıflandırmaktadır. Serbest problem kurmada, öğrenciden belirlenen bir konu hakkında herhangi bir kısıtlama olmadan problem kurması istenmektedir (Baumanns ve Rott, 2022). Yarı yapılandırılmış problem kurmada; görsel, grafik, tablo, temsil, işlem gibi belirli durumlar verilerek öğrenciden problem kurması beklenmektedir (Stoyanova ve Ellerton'dan aktaran Sayın ve Orbay,

2023). Yapılandırılmış problem kurmada ise verilen belirli bir duruma veya işlemlere dayalı olarak problem kurulması istenmektedir (Silver ve Cai, 2017).

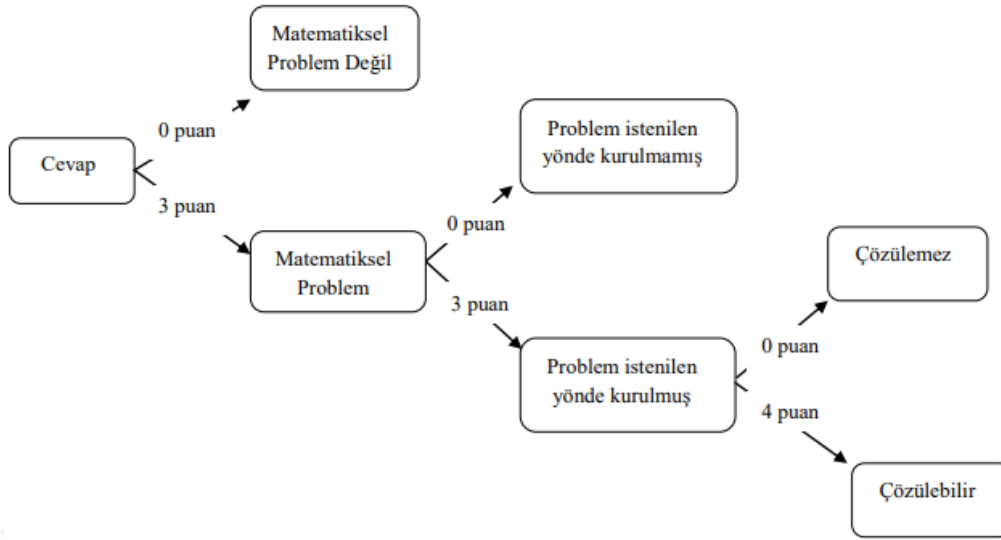
Problem kurma etkinlikleri kendine özgü bazı güçlükleri barındırmaktadır. Problemler bireylere özgü ve açık uçlu olmasından dolayı süreç içerisinde birbirinden çok farklı sorunlar ortaya çıkabilir. Silver ve Cai'ye (1996) göre bu sorunların çeşitliliği kurulan problemleri ölçme ve değerlendirmedeki zorlukları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle sınıfta problem kurma etkinliklerini kullanan bir öğretmenin hangi ölçütlere göre öğrencilerin problem kurma etkinliklerini değerlendireceğini belirlemesi gerekmektedir. Ancak ilgili alan yazın incelendiğinde araştırmacılar tarafından kullanılan ve genel olarak kabul edilen değerlendirme ölçütlerinin olmadığı görülmektedir. Bu nedenle araştırmacılar tarafından farklı değerlendirme ölçütleri oluşturulduğu görülmektedir (Katrancı, 2014; Silver ve Cai, 1996; Turhan, 2011).

Silver ve Cai (1996) öğrencilerin kurdukları problemleri değerlendirmek için bir kodlama şeması oluşturmuştur (Şekil 2.1). Bu araştırmacılara göre öğrencilerin verdikleri cevaplar ilk olarak üç kategoride sınıflandırılmaktadır. Bu kategoriler sırasıyla matematiksel problem değil, matematiksel problem ve matematiksel ifadedir. Eğer öğrencinin verdiği cevap matematiksel bir problem olarak değerlendiriliyor ise bir sonraki aşamaya geçilmektedir. Bu aşamada öğrencinin kurduğu problemin çözülebilir olup olmadığı değerlendirilmektedir. Eğer çözülebilir ise bu aşamada da anlamsal ve dil bilimsel/söz dizimsel bir analiz gerçekleştirilmektedir.



Şekil 2.1. Problem kurmaya yönelik çok adımlı kodlama şeması (Silver ve Cai, 1996)

Turhan (2011), Silver ve Cai'nin şemasını temel alarak kurulan problemlerin puanlanmasına yönelik bir yönerge geliştirilmiştir (Şekil 2.2). Bu yönergeye göre öğrencilerin verdikleri cevaplar ilk olarak matematiksel bir problem olup olmamasına göre değerlendirilmektedir. Eğer öğrencinin verdiği cevap matematiksel bir problem olarak değerlendirilmediyse sıfır puan, matematiksel bir problem olarak değerlendirildiyse üç puan verilmektedir. Eğer öğrencinin cevabı matematiksel bir problem olarak değerlendirilmediyse sonraki aşamalara yönelik herhangi bir değerlendirme yapılmamaktadır. Ancak öğrencinin verdiği cevap matematiksel bir problem ise bir sonraki aşamaya geçilmektedir. Bu aşamada öğrencinin problemi istenen yönde kurup kurmadığı değerlendirilmektedir. Eğer öğrenci problemi istenen yönde kurdu ise üç puan, kuramadı ise sıfır puan verilmektedir. Eğer öğrencinin kurduğu problem istenilen yönde değil ise bu aşamada ilgili öğrenci için değerlendirme sona ermektedir. Problemi istenen yönde kuran öğrencilerde ise değerlendirme bir sonraki aşamaya geçmekte ve bu aşamada öğrencilerin oluşturduğu problemler çözülebilir olup olmadığına göre değerlendirilmektedir. Eğer öğrencinin kurduğu problem çözülebilir bir matematik problemi olarak değerlendiriliyorsa dört puan, çözülemez bir matematik problemi olarak değerlendiriliyorsa sıfır puan verilmektedir.



Şekil 2.2. Problem Kurma Becerisi Testi Puanlama Yönergesi (Turhan, 2011)

Problem kurma çalışmalarının değerlendirilmesi için hazırlanan şemalardan biri de Katrancı (2014) tarafından geliştirilmiştir. Bu rubrik Şekil 2.3.'te görülmektedir.

Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği (PODER)					Problem No:	Katsayı	Puan
Öğrencinin Adı-Soyadı:							
I Problem Metni (Dil ve Anlatım)	1 Problem metni, açık ve anlaşılır değildir. <input type="radio"/>	2 Problem metni, kısmen anlaşılırdır. <input type="radio"/>	3 Problem metni, anlaşılır fakat istenen belli değildir. <input type="radio"/>	4 Problem metni, açık, net ve anlaşılırdır. <input type="radio"/>	7		
II Problem Matematik İlkeleriyle Uyumu	0 Problem, matematik ilkelerine uygun değildir. <input type="radio"/>	1 Problem, matematik ilkelerine kısmen uygundur (yanlış kavram kullanımı gibi). <input type="radio"/>	2 Problem, matematik ilkelerine uygun fakat gerçek hayata yönelik değildir. <input type="radio"/>	3 Problem, matematik ilkelerine ve gerçek hayata uygundur. <input type="radio"/>	8		
III Problem Türü/Yapısı	1 Basit alıştırmadır. <input type="radio"/>	2 Alıştırma türündedir. <input type="radio"/>	3 Basit normal/sözel problem türündedir. <input type="radio"/>	4 Normal/sözel problem türündedir. <input type="radio"/>	6		
IV Problem Çözülebilirliği	0 Problemdeki veriler ve bilgiler, problemin çözümü için yeterli değildir. <input type="radio"/>	1 Problemdeki veriler yeterli olmasına rağmen çok karmaşık olduğundan çözülemez. <input type="radio"/>	2 Problem çözülebilir fakat veriler hatalıdır/eksiktir. <input type="radio"/>	3 Problemdeki veriler ve bilgiler tam ve uygun olduğundan problem çözülebilir. <input type="radio"/>	8		
NOT: II ve IV numaralı boyutlardan sıfır alan problemler değerlendirmeye alınmayacaktır.					Toplam Puan		

Şekil 2.3. Problem oluşturmayı değerlendirme rubriği (PODER) (Katrancı, 2014)

Bu değerlendirme rubriğinde dört farklı bölüm bulunmaktadır. Bu bölümler sırasıyla problem metni, problemin matematik ilkeleriyle uyumu, problem türü ve yapısı ve problemin çözülebilirliği kısımlarından oluşmaktadır. Değerlendirilen bu kısımlardan öğrencinin problemin matematik ilkeleriyle uyumu ve problemin çözülebilirliği bölümlerinden sıfır puan alması durumunda değerlendirmeye alınmamaktadır. Ayrıca her

bir bölüm farklı katsayılarla değerlendirilmektedir. Problem metni, problemin matematik ilkeleriyle uyumu, problemin türü ve yapısı ve problemin çözülebilirliği bölümlerinde öğrencilerin çözümleri dördü bir derecelendirme üzerinde değerlendirilmektedir. Tüm bölümlerde başarılı olan bir öğrencinin alabileceği maksimum puan 100'dür. Diğer taraftan problem metni (dil ve anlatım) kısmının katsayısı yedi ve öğrencinin bu kısımdan alabileceği en yüksek puan 28, problemin matematik ilkeleriyle uyumu kısmının katsayısı sekiz ve bu kısımda alabileceği en yüksek puan 24, problemin türü ve yapısı kısmının katsayısı altı ve bu kısımdan alabileceği en yüksek puan 24, problemin çözülebilirliği kısmının katsayısı sekiz ve bu kısımdan alabileceği en yüksek puan 24 olarak hesaplanmıştır.

2.2. Cebirsel Düşünme ve Cebir Öğrenme Alanı

Cebirin temellerinin Harizmi'nin "El'Kitab'ül-Muhtasar fi Hisab'il Cebri ve'l-Mukabele" (Cebir ve Denklem Hesaplama Özet Kitabı) adlı eserine dayandığı kabul görmektedir (Peker ve Acar, 2022). Aritmetik; sayılar, sayılar arasındaki ilişkiler, sayılarla dört işlem ve bu işlemlere dayalı hesaplamaları içermektedir (Akkan, Akkan ve Gücen, 2017). Aritmetiğin soyutlanması veya genelleştirilmesiyle de cebir doğmuştur (Akkan, Baki ve Çakıroğlu, 2011). Sfard (1995) aritmetik ve cebirin bir metal paranın iki yüzü gibi olduğunu ifade etmiştir. Aritmetik, belirli sayılarla yapılan basit hesaplamalarla ilgilenirken; cebir, bilinmeyen veya değişken nicelikler üzerinde akıl yürütmeyi ve özel ve genel durumlar arasındaki farkı tanımayı gerektirmektedir (Van Amerom, 2003). Kieran'a (1992) göre ise cebir sayıların genelleştirilmiş ilişkilerini gösteren, polinom ve denklem çözümleri gibi konuları sembolize eden matematiğin bir dalıdır ve harfler sadece sayıları ve nicelikleri temsil etmez, aynı zamanda hesap yapmayı sağlamaktadır. Cebir hem matematik hem de matematiği kullanmak isteyen diğer bilim dalları için bir temsil biçimi başka bir deyişle bir dil olarak kullanılmaktadır (NCTM, 2000).

Van de Walle ve çalışma arkadaşlarına (2021) göre cebirsel düşünmenin temel konuları genellemelere götüren örüntülerin kullanımı, değişimin çalışılması ve fonksiyon kavramıdır. Kaput (2000) cebirsel düşünmeyi aritmetikte ve örüntülerde genelleme, sembollerin anlamlı kullanılması, sayı sistemi yapılarının çalışılması, fonksiyonlarda çalışılması ve bu bileşenin birleştirilerek matematiksel model oluşturma süreci olmak üzere beş grupta açıklamıştır.

Cebir öğretimi okul öncesi dönemde sayıların öğretimiyle başlar, ilkokulda aritmetik, ortaokulda denklemler ve lisede ise fonksiyonlar ile devam etmektedir.

Ülkemizdeki ortaokul matematik dersi öğretim programında kazanımlar beş ayrı öğrenme alanı altında sunulmuştur ve bu alanlardan biri de cebirdir (MEB, 2018). Cebir öğrenme alanına yönelik kazanımlara ilk kez altıncı sınıfta yer verilmektedir. Bu sınıf düzeyinde cebirsel ifadelerin anlamlandırılması hedeflenirken; yedinci sınıfta eşitlik, denklem, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve ilgili problemleri çözmeye dair; sekizinci sınıfta ise cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, doğrusal denklemler, eşitsizlikler ve denklem çözümlerine dair kazanımlar yer almaktadır (MEB, 2018). Cebirdeki bu kazanımların temeli ise öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren çalıştıkları aritmetiğe dayanmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar ortaokul öğrencilerinin cebir konularını zor bulduklarını ve cebirsel düşünmeye geçişte zorlandıklarını göstermektedir (Birgin ve Demirören, 2020; Dede ve Argün, 2003; Evirgen ve İkikardeş, 2019). Dede ve Argün (2003) cebirdeki zorlukların kaynağını değişkenin farklı kullanımını bilememe, genelleme yapmada değişkenin rolünün ve öneminin farkında olmama, değişkenin temsil yeteneğini bilememe ve yorumlayamama, matematikteki önceki öğrenmelerinin değişken konusuna yanlış transferi ve değişkenlerle işlem yapabilme yetersizliği olarak belirlemiştir. Ayrıca öğrencilerin cebirde harflerin ne anlama geldiğini anlamama, harfli ifadelerde işlemleri doğru bir şekilde yapamama, verilen eşitliklerde sadece eşitliğin sol tarafında işlemleri yürütme, bilinmeyen ve değişken kavramlarını karıştırma, verilen durumlara uygun denklem kuramama gibi zorluklara sahip olduğu görülmüştür (Akkaya ve Durmuş, 2006).

2.3. İlgili Araştırmalar

Problem kurma ile ilgili matematik eğitimi literatürü incelendiğinde, yalnızca problem kurma becerisine odaklanılan çalışmaların yanı sıra problem kurma başarısının problem çözme, matematik başarısı, matematiksel anlama, matematiğe karşı tutum, matematik kaygısı gibi bazı değişkenlerle ilişkisinin incelendiği çalışmaların olduğu görülmektedir (Cai, 2003; Dede ve Yaman, 2005; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Katrancı, 2014; Korkmaz ve Gür, 2006; Lavy ve Shriki, 2007; Turhan, 2011; Xia ve Masingila, 2017). Mevcut çalışmanın amacı göz önünde bulundurularak bu bölümde özellikle öğrencilerin problem kurma becerisini inceleyen araştırma sonuçlarına yer verilmeye çalışılmıştır.

Arıkan ve Ünal (2013) ilkokul 2. sınıfta öğrenim gören toplam 26 öğrenci ile yürüttükleri çalışmalarında, öğrencilerin dört işlem yapmaya dayalı yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerini incelemiş ve problemleri istenilen veriye uygun bir şekilde kurmada ve Türkçe dilini doğru kullanmada zorlandıklarını görmüşlerdir. Özçakır Sümen (2021) ise ilkokul 4. sınıfta öğrenim gören toplam 226 öğrenciden kesirler konusu kapsamında beş tane yarı yapılandırılmış problem kurma görevi ile veri topladığı çalışmasında; kurulan problemleri dil açısından anlaşılır olma, matematiksel açıdan doğru olma, problemin karmaşıklık düzeyi ve verilen çözüme uygunluk boyutlarına göre incelemiştir. Araştırmacı, öğrencilerin kurdukları problemlerde en başarısız oldukları boyutun verilen çözüme uygunluk olduğu ve ayrıca öğrencilerin problem kurma beceri puanlarının matematik başarılarına göre anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Cai (2003) Singapur'da yaptığı çalışmada farklı seviyelerdeki dört okuldan seçilen 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin problem kurma ve problem çözme konusundaki matematiksel düşüncelerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin problemleri çözmek için uygun stratejileri seçtiği, uygun açıklamalar yaptığı ve temsilleri doğru seçtiği görülmüştür. Sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin problem kurma ve çözme görevlerindeki başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

Tertemiz ve Sulak (2013), ortaokul 5. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile yürüttüğü çalışmalarında öğrencilerden öncelikle dört işleme dayalı dört problemi çözmelerini daha sonra ise bu problemlere benzer problemler kurmalarını isteyerek, problem kurmada kullanılan stratejileri belirlemeye çalışmışlardır. İlgili literatürü temel alarak (bkz. Akay, 2006) yaptıkları betimsel veri analizi sonucunda Tertemiz ve Sulak öğrencilerin çoğunun problem kurarken kendilerine verilen problemin konusunu ve koşullarını değiştirmeden sayısal verilerini değiştirerek problem kurma eğiliminde olduklarını görmüşlerdir.

Kavuncu ve Yenilmez (2021), ortaokul 5. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile yürüttüğü çalışmasında öğrencilerin kesir modellerine uygun (alan, sayı doğrusu, uzunluk ve küme) problem kurma ve kurulan bu problemleri çözme becerilerini incelemiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre çıkarma işlemi gerektiren modellerde toplama işlemi gerektiren modellere göre daha çok hata yapıldığı, dil bilgisi kurallarına dikkat edilmediği, alan modelinde en az matematiksel hata yapıldığı, insan veya masa gibi sayılabilir nesnelerin kesir olarak ifade edilmesi gibi sonuçlar öne çıkmıştır.

Nicolaou ve Philippou (2007) 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada problem kurma yeterliliği, problem kurma yeteneği ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacılar veri toplama aracı olarak problem kurma yeterlilik inançlarını ve problem kurma becerisini ölçen dört bölümden oluşan bir anket geliştirmiştir. Bu anketin ilk üç bölümü öğrencilerin problem kurmaya yönelik yeterlilik inancını, son kısım ise öğrencilerin problem kurma becerisini ölçmektedir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin problem kurma yeterlilikleri çok yüksek bulunmasına rağmen öğrencilerin gerçek problem kurma becerilerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Problem kurma yeterliliği ile problem kurma becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Problem kurmada yüksek yeterliliğe sahip öğrenciler herhangi bir destek almadan rahatlıkla problem kurabilirken düşük yeterliliğe sahip olanların destek sağlandıktan sonra problem kurabildiği belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin problem kurma yeterliliğinin, öğrencilerin problem kurma becerileriyle pozitif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Işık ve Kar (2015), 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili verilen açık-uçlu sözel hikaye durumlarına yönelik kurdukları problemleri matematiksel ve dilsel karmaşıklık yönünden incelemiştir. Problemlerin analizinin birinci aşamasında matematiksel karmaşıklığı incelerken, ilk olarak soru kökü içerip içermemesine göre problem/problem değil; ikinci olarak problem ise çözümünde matematiksel işlem gerektirip gerektirmemesine göre matematiksel/matematiksel olmayan durum; üçüncü olarak matematiksel ise mantıklı bir çözümünün olup olmasına göre mümkün/mümkün olmayan matematik problemi ve son olarak mantıklı olan problemler eksik veri içerip içermemesine göre yetersiz/yeterli matematik problemi olarak değerlendirilmiştir. Analizin ikinci aşamasında yeterli matematik problemi olarak değerlendirilenler dilsel karmaşıklığa göre ödev, ilişkisel ve koşullu şeklinde sınıflandırılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda ise öğrencilerin verilen sözel ifadeye uygun geçerli problem kurma başarılarının düşük olduğu belirlenmiştir. Yeterli matematik problemi olarak değerlendirilen problemlerin dilsel karmaşıklık yönünden en alt düzey kabul edilen ödev türünde olduğu görülmüştür.

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlayan Ev Çimen ve Yıldız (2018), 28 öğrenci ile yürüttükleri çalışmalarında öğrencilere yarı yapılandırılmış problem kurmalarını isteyen beş görev vermişlerdir. Elde edilen bulgulara göre bazı anlatım ve dil hataları yapsalar da özellikle akademik başarısı

yüksek öğrenciler problem kurmada başarılı bulunmuştur. Ev Çimen ve Yıldız öğrencilerin problem kurmada çeşitli kriterlere göre zorluk yaşadığını ortaya koyan literatürdeki diğer çalışmalar düşünüldüğünde, elde ettikleri sonucun beklentilerinin üzerinde olduğu yorumunu yapmışlardır.

Türkkan (2018), ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusu kapsamında problem kurma becerilerini; beceri düzeyi, cinsiyet ve okulların sosyoekonomik düzeylerine göre incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeye sahip olarak belirledikleri sekiz ortaokuldaki toplam 320 öğrenciye yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma görevlerinin bulunduğu açık uçlu dokuz sorudan oluşan bir test uygulamışlardır. Nicel bir yaklaşımla yürütülen bu araştırmanın sonucunda, okul türüne göre öğrencilerin problem kurma becerilerinde anlamlı bir fark bulunmazken; cinsiyete göre kızlar lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Diğer taraftan öğrencilerin an az yarı yapılandırılmış problem kurma türünde, en çok ise yapılandırılmış problem kurma türünde başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Öçal, İpek, Özdemir ve Kar (2018), ortaokul 6. sınıfta öğrenim göre toplam 96 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerden doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinden ikisini içeren aritmetiksel ifadelerle yönelik günlük yaşam durumlarıyla ilişkili hikayeler oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan hikayeler; işlemlerin veya sayıların ifade edilmesi, işlem önceliği ve günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirme kriterleriyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre işlem önceliğine dayalı hatalı cevapların oranının %11'in altında olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin verilen sayı ve işlemleri günlük yaşam durumu bağlamında ifade etmede daha çok zorlandıkları görülmüştür.

Ada, Demir ve Öztürk (2020) ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin dört işlem yapmayı gerektiren problemleri kurma becerilerini ve problem kurmaya dair görüşlerini incelemişlerdir. 15 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada, Ada ve çalışma arkadaşları öğrencilerin serbest problem kurma türünde oldukça az problem kurabildiklerini görmüşlerdir. Bunun yanında katılımcı öğrenciler problem kurma çalışmalarının matematiğe ve matematiksel problemlere karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir.

Bağdat ve Ev Çimen (2023), ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem kurma becerilerini belirlemek için probleme ait işlemi belirleme, işleme ait problemi belirleme, matematik diliyle ifade etme şeklinde belirledikleri boyutlara göre oluşturdukları testi 44 öğrenciye uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre yanıtlarını gerekçelendirirken az sayıda öğrenci işlem önceliğinden bahsetmiştir. Bunun yanında öğrencilerin sözel ifadeye ait işlemi bulmada, işleme ait sözel ifadeyi bulmaya kıyasla daha başarılı oldukları görülmüştür.

Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2009), ortaokul 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterliliklerini belirlemeyi amaçlamışlar ve bu amaçla toplam 314 öğrenciye 4 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulamışlardır. Elde edilen bulgular, her iki sınıf düzeyinden öğrencilerin problem durumuna uygun bir denklem oluşturmada, denklem durumuna uygun bir problem kurmaya göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Çelik ve Yetkin Özdemir (2011), 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Çalışmada oran-orantı problemlerini kurma testi ile orantısal akıl yürütme testi toplam 392 tane ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bulgular, orantısal akıl yürütme becerisi ile problem kurma becerisi arasında istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ancak orantısal akıl yürütme bakımından yüksek düzeyde başarılı olan öğrencilerin bile yarısından çoğunun problem kurma yönergesinde verilen veriye ve orantı türüne uygun, çözülebilir nitelikte oran-orantı problemi kurmada zorlandıkları görülmüştür.

Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarına yönelik becerileri bazı değişkenler açısından incelemiştir. Problem kurma testinde serbest problem kurma durumunda Pisagor bağıntısı ve kök alma, yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda eşitsizlik ve sayı problemi, yapılandırılmış problem kurma durumunda birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve üçgen eşitsizliğini içeren farklı matematik konularından seçilen toplamda 6 açık uçlu sorudan oluşan test kullanılmıştır. Sekizinci sınıf öğrencisinden toplanılan verilerin analizinde kurulan problemleri değerlendirmek için araştırmacılar tarafından geliştirilen analitik rubrik kullanılmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin problem kurma etkinliklerindeki başarılarının düşük düzeyde olduğu ve zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma türlerinden yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliğinde serbest problem

kurma ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Problem çözmeye yönelik olumlu tutumlara sahip öğrencilerin problem kurma becerilerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca genel akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin problem kurma becerilerinin yüksek olduğu bulunmuştur.

Türmüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017) 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin üçgenler konusunda problem kurma becerilerini incelemiştir. Stoyanova ve Ellerton (1996)'ın problem kurma sınıflaması dikkate alınarak hazırlanmış 11 problem kurma görevini kullanan araştırmacılar öğrencilerin kurdukları problemlerin %33'lük kısmının verilen duruma uygun, matematiksel ve yeterli olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca yeterli problemler incelendiğinde %79'unun düşük nitelikte olduğu görülmüştür.

Dikkartın Övez ve Çınar (2018) 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ve cebirsel bilgilerini problem kurma becerileri açısından incelemiştir. Araştırma örneklemini 200 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrenciler cebirsel düşünme düzeyi belirleme ölçeği ve problem kurma testinden oluşan bir veri toplama aracını cevaplamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine göre problem kurma puanlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Sıfırıncı düzeyde yer alan öğrencilerin birinci düzey, ikinci düzey ve üçüncü düzeyde yer alan öğrencilerden anlamlı bir şekilde daha düşük problem kurma becerisi puan ortalamalarına sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca araştırma sonuçları sıfırıncı düzeyde yer alan öğrencilerin matematiksel bilgiyi tanımlama, denklem, eşit işareti ve ilişkisel düşünme, muhakeme etme, genelleme, denklem, harfi değişken olarak algılama, problem kurarken doğru strateji ve yaklaşımı belirleme ve cebir bilgisini günlük hayatla ilişkilendirme konusunda yoğun problemler yaşadıklarını göstermiştir.

Ev Çimen ve Tat (2018), ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin kalanlı bölme işlemine uygun problem kurma becerilerini incelemiştir. Araştırmacılar, problem kurma etkinliklerinde kalanlı bölünemez, kalanlı bölünebilir, cevap olarak kalan ve kısmi artırımlarla yeniden ayarlanmış bölüm şeklinde dört farklı görevi 10 öğrenciye uygulamışlardır. Bulgulara göre öğrenciler özellikle matematiksel dili kullanmada yetersiz bulunmuştur.

Arıkan, Kırkıcı, Bakay ve Erdem (2021), ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini ve bu becerileri ile matematik kaygıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacılar problem kurma becerilerini belirlemek için 43 öğrenciye en büyük ortak

bölen ve en küçük ortak kat bulma konuları ile ilişkili serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere toplam dokuz problem kurma görevi vermişlerdir. Kullanılan ilgili bir ölçekle matematik kaygısı düşük ya da yüksek olarak nitelenen öğrencilerin genel olarak serbest problem kurmada başarılı oldukları; bunun yanında en çok yapılandırılmış problem kurmada zorlandıkları ve ayrıca bu türden problem kurma becerisi ile matematik kaygıları arasındaki ilişkinin anlamlı düzeyde olduğu görülmüştür.

Karahan Doğuz ve Genç (2023), yüzdeler konusuna yönelik hazırlanan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumlardaki etkinliklerde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemişlerdir. 14 öğrenci ile yürütülen çalışmada öğrencilerden yüzdeler konusunda serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumdaki görevlerle problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin problem kurma becerileri, matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, kurulan problemin kazanımlara uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözülme durumu kriterlerine göre analiz edilmiştir. Öğrencilerin özellikle yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre serbest problem kurma durumlarında problem kurma düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Silver ve Cai (1996) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerden kendilerine verilen problem durumlarındaki bilgileri kullanarak problem kurmalarını istemişlerdir. Öğrencilerin kurdukları problemler çözülebilirlik, dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından incelenmiştir. Öğrencilerin kurdukları çözülebilir matematik problemlerinin çoğunda sözdizimsel ve anlamsal karmaşıklık olduğu görülmüştür. Ayrıca problem çözme ve problem kurma arasındaki ilişki de incelenmiş ve problem çözme başarısı iyi olan öğrencilerin, problem çözmeye zayıf olan öğrencilere göre daha fazla ve karmaşık problem kurabildikleri görülmüştür.

Ngah, Ismail, Tasir ve Said (2016) ortaokulda öğrenim gören toplam 28 öğrencinin serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma becerilerini incelemiş ve öğrencilerin problem kurmaya yönelik görüşlerini belirlemişlerdir. Veri toplama aracı olarak problem kurma görevi ve problem kurma anketi kullanılmıştır. Kurulan problemleri çözülebilirliği ve karmaşıklığı yönünden analiz etmişlerdir. Çözülebilir matematik problemlerine odaklanmadan önce matematiksel olmayan problemleri elemişlerdir. Araştırma sonuçları

öğrencilerin serbest problem kurma da daha çok zorlandıkları, üç problem kurma türünde de üst düzey karmaşıklık içeren problem kuramadıkları, bunun yanında öğrencilerin problem kurmaya yönelik olumlu düşüncelerinin olduğu görülmüştür.

Xie ve Masingila (2017) toplam 10 tane sınıf öğretmeni adayı ile yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının kesirler konusunda problem çözme ve problem kurma becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem kurma becerilerine ve problem kurma stratejilerine sahip olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin genellikle çözülebilir problemler kurduğu ancak problemlerin yaratıcılık yönünden zayıf olduğu belirlenmiştir. Problem kurma becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişki incelendiğinde araştırmacılar üç farklı bulguya ulaşmıştır. Araştırmada ilk olarak öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin, verilen problemleri sorunsuz bir şekilde çözmelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir. İkinci olarak öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin, tüm problem kurma süreçlerini olumlu yönde etkilediği ve desteklediği belirlenmiştir. Son olarak farklı problem kurma ve problem çözme süreçleri yaşamının öğretmen adaylarına önceki bilgilerini yönetme ve farkına varma fırsatı sunduğu belirlenmiştir.

Şengül ve Katrancı (2015) ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla oran-orantı konusuna yönelik farklı problem kurma türlerine (serbest, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmış) yönelik kurdukları problemleri dil ve anlatım, matematik ilkelerine uygunluğu, problemin çözülebilirliği gibi belirli kriterlerle değerlendirilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının çoğunun açık ve anlaşılır, matematik ilkelerine uygun, çözülebilir nitelikte problem kurdukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının en çok serbest problem kurma durumunda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Serbest problem kurmada öğretmen adaylarının mevcut matematik bilgi ve deneyimlerini kullanarak problem kurmaları beklendiğinden, serbest problem kurmada zorluk yaşamalarının sebebi problem kurma üzerine bir eğitim almamaları olarak yorumlanmıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanma süreci, veri toplama araçları ve veri analizi hakkında açıklamalar bulunmaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik problem kurma becerilerinin incelendiği bir durum çalışmasıdır. Durum çalışmaları genellikle gerçek dünyadan bir olay veya durumun tüm yönlerini derinlemesine inceleyen ve olayların veya durumların sonuçlarını katılımcıların deneyimlerine dayalı olarak derinlemesine incelemeye olanak sağlayan bir araştırma desendir (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 289). Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik kurdukları problemler inceleneceğinden, çalışmanın bir durum çalışması olarak yürütülmesi uygun bulunmuştur.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu amaçlı örnekleme yoluyla seçilen toplam 10 tane sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrenciler amaçlı örnekleme ve kolay ulaşılabilir olma yöntemiyle seçilmiştir. Bu örnekleme yönteminde belli olgu veya durumu derinlemesine incelemek için araştırmanın belirli niteliklere sahip katılımcıları çalışma grubuna dahil ettiği olasılığa dayalı olmayan örnekleme yöntemlerinden biridir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). Katılımcılar, veri toplanılan dönemden bir önceki dönemde matematik not ortalaması 65 ve üzerinde olan öğrencilerden seçilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin seçilmesinde, öğretmenlerinin iyi iletişim kurabildikleri yönündeki önerileri ve veli onam formları dikkate alınmıştır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin 4'ü (%40) erkek ve 6'sı (%60) kızdır. Öğrencilerin yaş aralığı 13 ila 14 arasında değişmekte olup ortalama yaşları ortalaması 13,40'tır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Öğrencilerin problem kurma becerilerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından problem kurma testi geliştirilmiştir. Bu teste bulunan problem kurma görevlerinin oluşturulmasında

Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) yer alan kazanımlar dikkate alınmıştır. Problem kurma testinde yer alacak görevlerin belirlenmesinde ayrıca konuyla ilgili gerçekleştirilen önceki araştırmalardan yararlanılmıştır (Arıkan ve Ünal, 2013; Işık ve Kar, 2012; Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Dede ve Yaman, 2005; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Kılıç, 2011; Korkmaz ve Gür, 2006; Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017). Bu araştırmalar incelenerek 8. sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygun problem kurma görevleri oluşturulmuştur. Görevlerin oluşturulmasını takiben uzman görüşleri alınmıştır. Bu aşamada MEB okullarında çalışan üç ilköğretim matematik öğretmeni ve matematik eğitimi alanından bir akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda iki görevin taslak formdan çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu soruların taslak formdan çıkarılma nedenleri içerisinde öğrencinin sınıf seviyesinin üzerinde olması, sorunun anlaşılabilir olmaması bulunmaktadır. Ayrıca uzman görüşleri doğrultusunda bazı maddelerde küçük revizyonlar yapılarak sekizinci sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun hale getirilmiştir. Daha sonra, araştırmaya dahil edilmeyen beş kişiden oluşan sekizinci sınıf öğrencisine problem kurma testi taslak formu uygulanarak geri bildirim alınmıştır. Öğrencilere görevlerin anlaşılabilirliği ve zorluk seviyeleriyle ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrenciler problem kurma testindeki görevlerin açık ve anlaşılır olduğunu belirtmiştir.

Problem kurmaya dayalı görevler, Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından ortaya konulan problem kurma sınıflamasına göre hazırlanmıştır. Stoyanova ve Ellerton'a göre serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üç çeşit problem kurma türü vardır. Bu problem türlerine dair açıklamalara kavramsal çerçeve ile ilgili bölümde yer verilmiştir. Bu üç farklı problem kurma durumuna göre hazırlanan test, 2 tane serbest problem kurma, 8 tane yarı yapılandırılmış problem kurma ve 2 tane yapılandırılmış problem kurma olmak üzere toplamda 12 tane problem kurma görevinden oluşmaktadır.

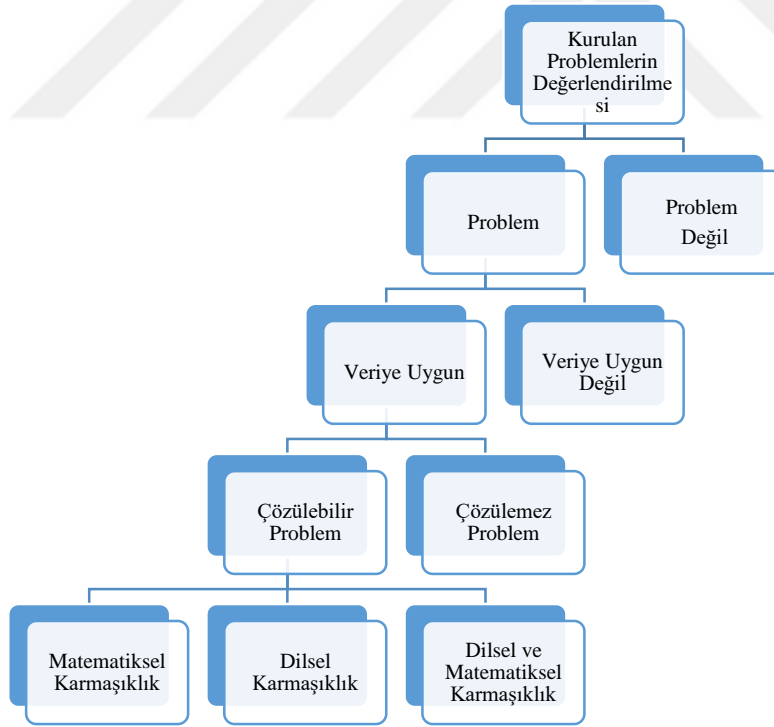
3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma verilerinin toplanması 2022-2023 eğitim-öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma gerçekleştirilmeden önce ihtiyaç duyulan etik ve yasal izinler Amasya Üniversitesi Etik Kurulundan ve Yozgat Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmıştır. Veriler Yozgat ili Çekerek ilçesinin merkezinde yer alan Milli Eğitime bağlı bir ortaokuldan toplanmıştır. Araştırma verileri toplanmadan önce öğrenciler araştırmanın amacı ve etik kuralları hakkında bilgilendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin araştırmaya katılabilmesi için

velilerinden onay alınmıştır. Her bir öğrenciyle yaklaşık bir saat süren iki görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilere cebir öğrenme alanıyla ilgili problem kurma görevleri verilmiştir. Daha sonra öğrencilerin yanıtlarını daha iyi anlamak üzere öğrencilerden verdikleri yanıtları kısaca anlatmaları istenmiştir ve yapılan tüm işlemler sırasında öğrencilerin ses kaydı alınmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Öğrencilerin görevlere verdikleri yanıtları içeren yazılı dokümanlar ve bu yanıtları nasıl verdiklerine ilişkin yaptıkları açıklamalara ilişkin ses kayıtları araştırmanın veri kaynağını oluşturmuştur. Öğrencilerin problem kurma testine verdikleri yanıtları incelemek amacıyla Silver ve Cai'nin (2005), Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu'nun (2017) ve Katrancı'nın (2014) problem kurma çalışmalarını değerlendirmek için oluşturdukları şemalardan yararlanılarak oluşturulan kodlama şeması kullanılmıştır. Bu şema Şekil 3.1.'de görülmektedir.



Şekil 3.1. Problem kurma değerlendirme şeması

Şekil 3.1'de görüldüğü üzere ilk olarak öğrencilerin yanıtları, soru cümlesi içerip içermemesine göre değerlendirilerek, bir problem durumu belirtip belirtmediği tespit edilmiştir. İkinci aşamada, eğer öğrenci bir problem oluşturabildiyse bu problemin, problem

kurma görevindeki verilere uyumlu olup olmadığına bakılmıştır. Üçüncü aşamada, eğer öğrencinin oluşturduğu problem veriye uygunsuzsa çözülebilir bir problem olup olmadığı değerlendirilmiştir. Son olarak ise öğrencinin çözülebilir bir problem oluşturması durumunda problemin matematiksel karmaşıklık veya dilsel karmaşıklık içerip içermediği değerlendirilmiştir. Öğrencilerin kurduğu problem, matematiksel karmaşıklık yönünden incelenirken matematik ilkeleriyle ve gerçek yaşamla uyumlu olup olmamasına, dilsel karmaşıklık yönünden incelenirken ise açık, net ve anlaşılır olup olmadığına göre değerlendirilmiştir.



4. BULGULAR

Bu bölümde çalışmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin, çalışmanın amacı doğrultusunda, cebir öğrenme alanı kazanımları kapsamındaki problem kurma görevlerine dair yanıtlarından elde edilen bulgular ele alınmıştır. Bulgular önce sırasıyla serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma türlerine göre gruplandırılarak üç başlık altında organize edilmiş daha sonra verilen başlıkta genel bulgular sunulmuştur. Bu başlıklar altında, ilgili türden problemlere dair verilerden analiz şemasındaki boyutlara göre elde edilen bulgular genel durumu yansıtan tablolar ve öğrenci yanıtlarından örnekler verilerek sunulmuştur.

4.1. Serbest Problem Kurma ile İlgili Bulgular

Öğrencilere iki tane serbest problem kurma görevi verilmiştir. Öğrencilerin bu görevlere cevap verip vermediklerine ve verilen cevapların problem olma özelliği taşıyıp taşımadığına dair bulgular Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Serbest problem kurma görevleri için verilen yanıtların problem olma durumu

Görevler Katılımcılar	Görev 1			Görev 12		
	Problem	Problem Değil	Boş	Problem	Problem değil	Boş
Ö1	+			+		
Ö2		+				+
Ö3		+		+		
Ö4			+			+
Ö5	+			+		
Ö6	+					+
Ö7	+			+		
Ö8	+			+		
Ö9	+			+		
Ö10	+			+		
Toplam	7	2	1	7	0	3

Çizelge 4.1 incelendiğinde serbest problem kurma türündeki görevlerden G1’i bir öğrencinin, G12’yi ise üç öğrencinin boş bıraktığı görülmektedir. Verilen yanıtlar problem durumu belirtip belirtmeme durumuna göre incelendiğinde, G1 için dokuz öğrenciden ikisinin problem durumu oluşturacak bir yanıt vermediği, G12 için yanıt veren yedi öğrencinin tümünün yanıtlarının ise bir problem durumu belirttiği görülmektedir. Buna göre

katılımcıların %70'i G1 ve G12 için problem durumu oluşturacak şekilde yanıt vermiştir. G1 için problem kuramayan öğrencilerden Ö2'nin yanıtı Şekil 4.1'de verilmiştir.

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem oluşturunuz.

Ali'nin yaşının iki katının üç fazlasının yarısının beş eksiği 30'dir

Şekil 4.1. Serbest problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G1, Ö2)

Şekil 4.1'den görüldüğü üzere, Ö2 birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmaya uygun bir durum betimlemiş ancak bu duruma yönelik bir soru yöneltmemiştir. Dolayısıyla bu yanıt problem olarak nitelendirilmemiştir. G1 için Ö3'ün yanıtı ise Şekil 4.2'deki gibidir.

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem oluşturunuz.

Mert'in yaşı Merkan'ın yaşından 3 fazladır. Mert ve Merkan'ın yaşının toplamı 19'a eşittir.

Şekil 4.2. Serbest problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G1, Ö3)

Ö3'ün cevabı incelendiğinde Ö2 ile benzer bir hata yaparak, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmaya yönelik sözel bir ifade yazabildiği fakat bu ifadeyi soru cümlesi ile bitirmediği görülmektedir.

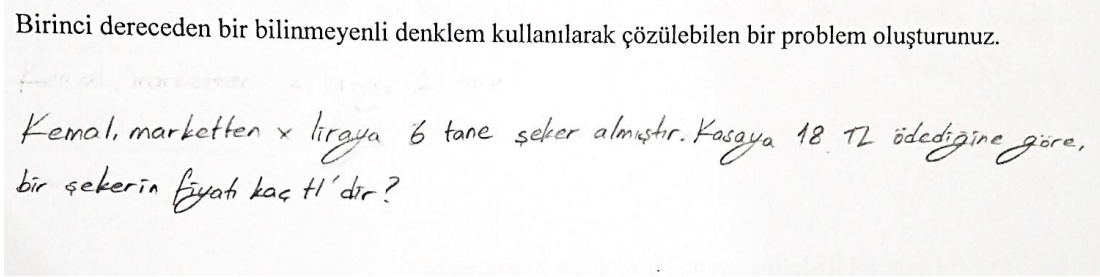
Öğrencilerin serbest problem kurma görevlerine dair verdikleri yanıtlardan problem olarak nitelenenler, veriye uygunluk bakımından değerlendirildiğinde Çizelge 4.2'deki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.2. Serbest problem kurma görevleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu

Kategori	Veriye Uygun		Veriye Uygun Değil		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
G1	5	71,43	2	28,57	7	100,00
G12	6	85,71	1	14,29	7	100,00

Çizelge 4.2'den de görüldüğü üzere G1 için problem kurabilen yedi öğrenciden beşinin, G12 için problem kurabilen yedi öğrenciden ise altısının kurdukları problem veriye uygun olarak değerlendirilmiştir. Başka bir deyişle verdiği yanıt problem olarak değerlendirilen

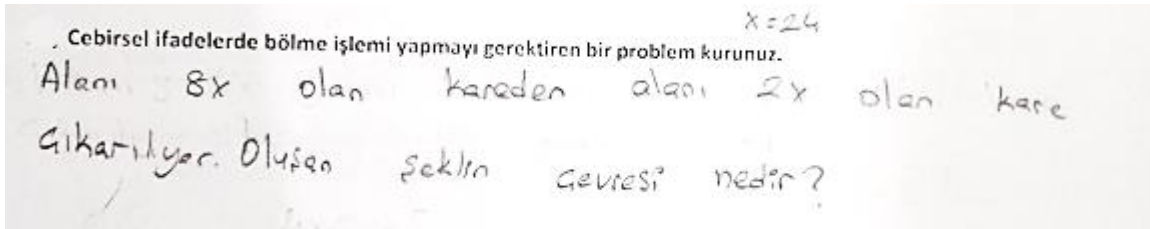
öğrencilerin G1 için %71,43'ü; G12 için %85,71'i veriye uygun olarak problem kurmuştur. G1 için veriye uygun problem kuran Ö5'in yanıtı Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Serbest problem kurma görevleri için veriye uygun problem örneği (G1, Ö5)

Görüldüğü üzere, Ö5 “Kemal, marketten x liraya 6 tane şeker almıştır. 18 TL ödediğine göre, bir şekerin fiyatı kaç TL'dir?” şeklinde yani görevde istendiği gibi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanmayı gerektiren bir problem kurmuştur.

Serbest problem kurma görevleri için öğrencilerin kurduğu problemlerden, veriye uygun olmadığı şeklinde değerlendirilen bir problem örneği Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Serbest problem kurma görevleri için veriye uygun olmayan problem örneği (G12, Ö3)

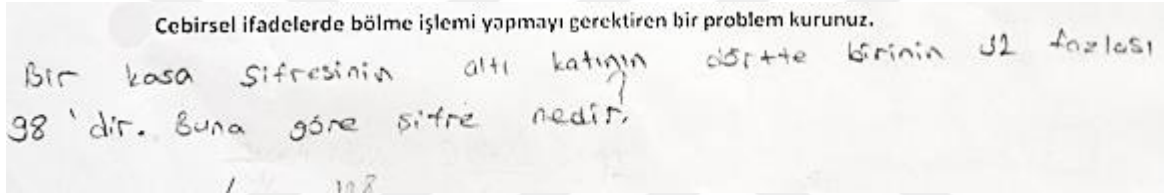
G12'ye göre öğrencilerden cebirsel ifadelerde bölme işlemi yapmayı gerektiren bir problem kurmaları istenmiştir. Şekil 4.4'te görüldüğü üzere Ö3 bu görev için “Alanı $8x$ olan kareden alanı $2x$ olan bir kare çıkarılıyor. Oluşan şeklin çevresi nedir?” şeklinde bir problem kurmuştur. Bu problem cebirsel ifadelerde bölme işlemi gerektirmediğinden veriye uygun değil olarak değerlendirilmiştir.

Serbest problem kurma görevlerinden, öğrenciler tarafından veriye uygun olarak kurulan problemler, çözülebilirlik bakımından değerlendirildiğinde ise Çizelge 4.3'teki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.3. Serbest problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu

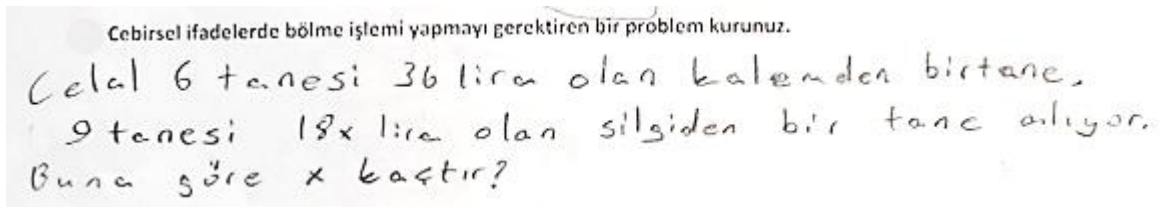
Kategori Görevler	Çözülebilir		Çözülemez		Toplam	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
G1	5	100,00	0	00,00	5	100,00
G12	5	83,33	1	16,67	6	100,00

Çizelge 4.3 incelendiğinde, G1 için veriye uygun problem kuran beş öğrenciden tümünün, G12 için veriye uygun problem kuran altı öğrenciden beşinin kurduğu problemlerin aynı zamanda çözülebilir olarak belirlendiği görülmektedir. Yani, veriye uygun problem kuran öğrencilerin G1 için %100,00'ü, G12 için %83,33'ü çözülebilir problem kurabilmiştir. Çözülebilir ve veriye uygun olarak kurulan bir problem örneği Şekil 4.5'te görülmektedir.



Şekil 4.5. Serbest problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G12, Ö10)

Ö10'un G12 için “Bir kasa şifresinin altı katının dörtte birinin 32 fazlası 98'dir. Buna göre şifre nedir?” şeklinde kurduğu problemin; a şifreyi temsil etmek üzere $\frac{6a}{4} + 32 = 98$ şeklindeki bir çözüme sahip olduğu göz önünde bulundurularak, bu problem çözülebilir, veriye uygun bir problem olarak nitelendirilmiştir. Veriye uygun ancak çözülemez olarak değerlendirilen probleme örnek bir öğrenci cevabı ise aşağıda verilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Serbest problem kurma görevleri için çözülemez, veriye uygun problem örneği (G12, Ö8)

Şekil 4.6 'da görüldüğü üzere Ö8, G12 için “Celal 6 tanesi 36 lira olan kalemde bir tane, 9 tanesi 18x lira olan silgiden bir tane alıyor. Buna göre x kaçtır?” şeklinde bir problem

kurmuştur. Bu problem bir soru ifadesi içerdiğinden ve çözümünü için görevde istenen uygun bir şekilde cebirsel ifadelerde bölme gerektirdiğinden ($\frac{18x}{9}$) veriye uygun bir problem olarak değerlendirilip çözülebilirliğine bakılmıştır. Ö8'in kurduğu bu probleme çözebilmek yani x 'i bulabilmek için alınan kalem ve silgi için ne kadar ödeme yapıldığının bilinmesi gerekir. Bu bilgiye yer verilmediğinde bu problem çözülemez olarak değerlendirilmiştir.

Serbest problem kurma görevlerinden, öğrenciler tarafından çözülebilir ve veriye uygun olarak kurulan problemler, dilsel ve matematiksel karmaşıklık bakımından değerlendirildiğinde ise Çizelge 4.4'teki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.4. Serbest problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu

Kategori	Karmaşıklık içermiyor		Dilsel karmaşıklık		Matematiksel karmaşıklık		Dilsel ve matematiksel karmaşıklık		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
G1	2	40,00	2	40,00	0	00,00	1	20,00	5	100,00
G12	1	20,00	2	40,00	1	20,00	1	20,00	5	100,00

Çizelge 4.4'ten görüldüğü üzere, G1 için çözülebilir, veriye uygun problem kuran beş öğrenciden ikisinin problemi karmaşıklık içermezken; ikisinin probleminde dilsel karmaşıklık, birinin probleminde ise hem dilsel hem de matematiksel karmaşıklık olduğu görülmektedir. G12 için ise çözülebilir, veriye uygun problem kuran beş öğrenciden birinin problemi karmaşıklık içermezken; ikisinin probleminde dilsel karmaşıklık, birinin probleminde matematiksel karmaşıklık, birinin probleminde ise hem dilsel hem de matematiksel karmaşıklık olduğu görülmektedir. Bun göre çözülebilir, veriye uygun problem kuran öğrencilerin G1 için %40,00'ının, G12 için %20,00'sinin problemi bir karmaşık içermemektedir. Dilsel karmaşıklık içeren bir problem örneği olarak Şekil 4.7'de Ö7'nin yanıtı verilmiştir.

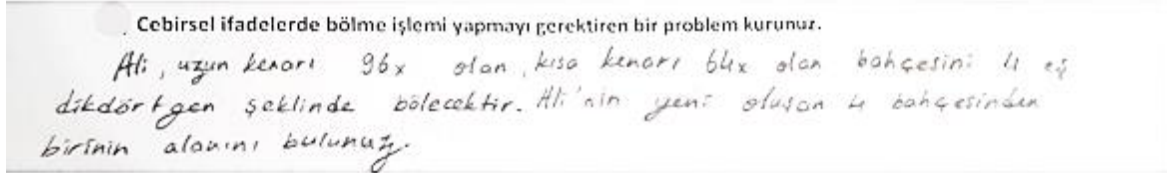
Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem oluşturunuz.

Bir sayının 5 ç fazlası 8 ise bir sayı kaçtır

Şekil 4.7. Serbest problem kurma görevleri için dilsel karmaşıklık içeren, çözülebilir ve veriye uygun problem örneği (G1, Ö7)

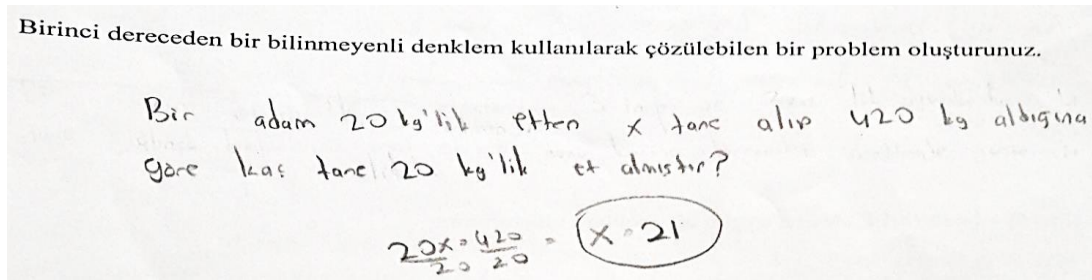
G1 için Ö7'nin "Bir sayının üç fazlası 8 ise bir sayı kaçtır?" şeklindeki problemi "... bir sayı kaçtır?" ifadesinden dolayı bir anlatım bozukluğuna sahip olup, dilsel karmaşıklığa sahip olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Çünkü Ö7'nin problemini "bu sayı kaçtır?" şeklinde ifade etmiş olsaydı, problem daha açık ve anlaşılır olacaktı.

Matematikselsel karmaşıklığa sahip olduğu görülen problem örneği Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Serbest problem kurma görevleri için matematikselsel karmaşıklık içeren, çözülebilir ve veriye uygun problem örneği (G12, Ö5)

G12 için Ö5 "Ali, uzun kenarı $96x$ olan, kısa kenarı $64x$ olan bahçesini 4 eş dikdörtgen şeklinde bölecektir. Ali'nin yeni oluşan 4 bahçesinden birisinin alanını bulunuz." şeklinde bir problem kurmuştur (Şekil 4.8). Verilen uzunluklar metre gibi uzunluk ölçü birimleri kullanılmadan verildiğinden Ö5'in problemi matematik ilkelerine uyumlu olarak değerlendirilmemiş ve matematikselsel karmaşıklığa sahip olduğu şeklinde nitelendirilmiştir. Hem dilsel karmaşıklık hem de matematikselsel karmaşıklık içeren çözülebilir, veriye uygun problem örneği Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Serbest problem kurma görevleri için dilsel ve matematikselsel karmaşıklık içeren, çözülebilir ve veriye uygun problem örneği (G1, Ö1)

Şekil 4.9'da görüldüğü üzere G1 için Ö1 "Bir adam 20 kg'lık etten x tane alıp 420 kg aldığına göre kaç tane 20 kg'lık et almıştır?" şeklinde bir problem kurmuştur. Bu problem çözülebilir, veriye uygun olarak değerlendirilmiştir. Ancak anlaşılması zor olduğu görülmektedir. Etlerin 20 kg olacak şekilde paketlenmişinin açık ifade edilmemesi, diğer taraftan 420 kg et almak isteyen kişinin bir kasap veya işletme sahibi olarak nitelenmemesi matematik ve gerçek yaşamın ilişkisini zayıflatarak problemi karmaşık hale getirmiştir.

4.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma ile İlgili Bulgular

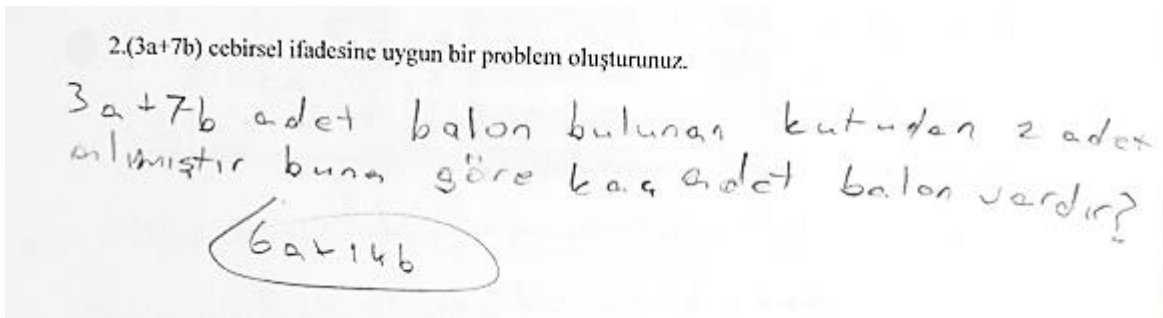
Öğrencilere sekiz tane yarı yapılandırılmış problem kurma görevi verilmiştir. Öğrencilerin bu görevlere cevap verip vermedikleri ve verilen cevapların problem olma özelliği taşıyıp taşımadığına dair bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir.



Çizelge 4.5. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için verilen yanıtların problem olma durumu

Görevler Katılımcılar	Görev 2			Görev 3			Görev 4			Görev 5			Görev 6			Görev 7			Görev 8			Görev 10		
	Kategori	Problem	Problem değil	Boş	Problem	Problem Değil	Boş	Problem	Problem değil	Boş	Problem	Problem değil	Boş	Problem	Problem değil	Boş	Problem	Problem değil	Boş	Problem	Problem değil	Boş	Problem	Problem değil
Ö1	+			+			+			+			+			+			+			+		
Ö2	+				+		+			+			+			+			+			+		
Ö3	+			+			+			+			+				+		+			+		
Ö4			+		+		+			+			+			+			+			+		
Ö5	+					+	+					+			+		+		+			+	+	
Ö6			+	+			+			+			+			+			+			+		
Ö7	+			+			+			+			+			+					+	+		
Ö8	+			+			+			+			+					+			+			+
Ö9	+			+			+					+		+			+				+	+		
Ö10	+			+			+					+			+		+	+			+			
Toplam	8	0	2	7	2	1	10	0	0	7	0	3	7	1	2	5	2	3	6	0	4	9	0	1

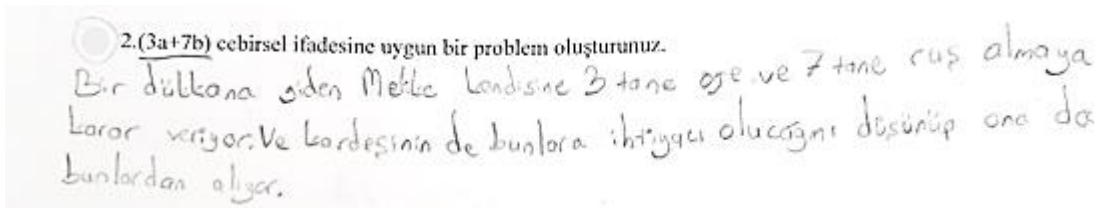
Çizelge 4.5 incelendiğinde yarı yapılandırılmış problem kurma türündeki görevlerden G3 ve G10'u bir, G2 ve G6'yı iki, G5 ve G7'yi üç, G8'i dört öğrencinin boş bıraktığı görülmektedir. G4'ü ise tüm öğrenciler yanıtlamıştır. Verilen yanıtlar problem durumu belirtip belirtmeme durumuna göre incelendiğinde G2 için sekiz (%80,00), G3 için yedi (%70,00), G5 için yedi (%70,00), G6 için yedi (%70,00), G7 için beş (%50,00), G8 için altı (%60,00), G10 için dokuz (%90,00) öğrencinin ve G4 için öğrencilerin tümünün problem kurabildiği görülmüştür. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için örnek bir problem Şekil 4.10.'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem yanıt örneği (G6, Ö8)

Şekil 4.10'da görüldüğü üzere Ö8'in G6 için "3a + 7b adet balon bulunan kutudan 2 adet almıştır buna göre kaç adet balon vardır?" şeklinde verdiği yanıt bir soru cümlesi olduğundan problem olarak değerlendirilmiştir.

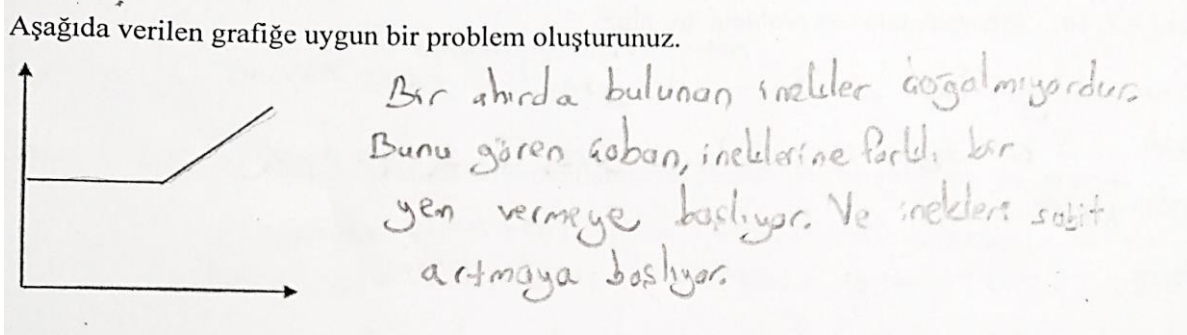
Aşağıda yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıtlara örnekler verilmiştir (Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14).



Şekil 4.11. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G6, Ö9)

Şekil 4.11'de Ö9'un G6 için "Bir dükkana giden Melike kendisine 3 tane oje ve 7 tane ruj almaya karar veriyor. Ve kardeşinin de bunlara ihtiyacı olacağını düşünüp ona da bunlardan alıyor." şeklindeki yanıtı görülmektedir. Ö9'un görevde verilen cebirsel ifadeye uygun sözel

ifadeler oluşturmaya çalışmış ancak soru kökü içeren bir problem durumu ortaya koymadığından bu yanıt problem değil olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.12. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G7, Ö9)

Ö9'un G7 için Şekil 4.12'de görülen "Bir ahırda bulunan inekler çoğalmıyordur. Bunu gören çoban, ineklerine farklı bir yem vermeye başlıyor. Ve inekleri sabit artmaya başlıyor." şeklindeki yanıtı bir soru cümlesi içermediğinden problem değil olarak değerlendirilmiştir.

Çözümünde $4x+7=39$ denklemini kullanmayı gerektiren bir problem oluşturunuz.

Mert'in yaşının 4 katının yedi fazlası otuz dokuza eşittir

Şekil 4.13. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G3, Ö2)

Şekil 4.13'te Ö2'nin G3 için "Mert'in yaşının 4 katının yedi fazlası otuz dokuza eşittir." şeklinde verdiği yanıt görülmektedir. Bu yanıt görevde verilen cebirsel ifadeye uygun bir sözel ifade içermekle birlikte bir soru köküne sahip olmadığından yani ne istenildiği belirsiz olduğundan problem değil olarak değerlendirilmiştir.

Çözümünde $4x+7=39$ denklemini kullanmayı gerektiren bir problem oluşturunuz.

Ayşe ve Ahmet'in bayramda biriktirdiği paralarının toplamı 39'a eşittir. Ayşe'nin parası Ahmet'in parasından 4 katının 7 fazlasıdır.

Şekil 4.14. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için problem olmayan yanıt örneği (G3, Ö2)

Ö2'nin G3 için Şekil 4.12'de görülen "Ayşe ve Ahmet'in bayramda biriktirdiği paralarının toplamı 39'a eşittir. Ayşe'nin parası Ahmet'in parasından 4 katının 7 fazlasıdır." şeklindeki yanıtında soru kökü olmadığından problem olmayan olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerine dair verdikleri yanıtlardan problem olarak nitelenenler, veriye uygunluk bakımından değerlendirildiğinde Çizelge 4.6.'daki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.6. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu

Kategori Görevler	Veriye Uygun		Veriye Uygun Değil		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
G2	4	50,00	4	50,00	8	100,00
G3	6	85,71	1	14,29	7	100,00
G4	3	30,00	7	70,00	10	100,00
G5	2	28,57	5	71,43	7	100,00
G6	3	42,86	4	57,14	7	100,00
G7	0	00,00	5	100,00	5	100,00
G8	3	50,00	3	50,00	6	100,00
G10	4	44,44	5	55,56	9	100,00

Çizelge 4.6'dan görüldüğü üzere G2 için problem kurabilen sekiz öğrenciden dördünün (%50,00), G3 için problem kurabilen yedi öğrenciden dördünün (%85,71), G4 için problem kurabilen on öğrenciden üçünün (%30,00), G5 için problem kurabilen yedi öğrenciden ikisinin (%28,57), G6 için problem kurabilen yedi öğrenciden üçünün (%42,86), G8 için problem altı öğrencinin üçünün (%50,00) ve G10 için problem kurabilen dokuz öğrenciden dördünün (%44,44) kurduğu problemlerin veriye uygun olduğu belirlenmiştir. G7 için problem kurabilen beş öğrenciden hiçbirinin problemi veriye uygun olmamıştır. Veriye uygun olmayan bir problem örneği Şekil 4.15'te görülmektedir.

1,4,7,10... örüntüsünü içeren problem kurunuz.

1, 4, 7, 10
3 3 3

Melis'in misketi her hafta düzenli bir şekilde 3'er 3'er artmıştır. Buna göre Ayşe'nin 5. Haftada kaç tane misketi olmuş olur?

Şekil 4.15. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun olmayan problem örneği (G10, Ö4)

Şekil 4.15'te görüldüğü gibi G10 için Ö4'ün kurduğu problem "Melis'in misketi her hafta düzenli bir şekilde 3'er 3'er artmıştır. Buna göre Ayşe'nin 5. Haftada kaç tane misketi olmuş olur?" şeklindedir. Bu problemde Ö4 Melis'in misket sayısı ile ilgili bilgi vermeye çalışmış ancak Ayşe'nin misket sayısını sormuştur ve verilen bilgiler ile öncelikle Ayşe'nin misket sayısının bulunması mümkün değildir. Bu durum dil karmaşıklığı olarak nitelenebilecek bir isim hatası olabilir ancak Ayşe'nin misket sayısının bulunması için de gerekli bilgiler verilmemiştir. Örneğin Ayşe'nin başlangıçtaki misket sayısı verilmemiştir ve dolayısıyla verilen bilgiler ile problem kurma görevinde verilen örüntü oluşturulamaz. Başka bir deyişle problem durumunda verilen örüntüye uygun problem kurulamamıştır. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problem örneği Şekil 4.16'da görülmektedir.

$3x+5y+4$ cebirsel ifadesine uygun bir problem oluşturunuz.

İçinde x, y ve 1 adet çivi bulunan kutular vardır. Bu kutulardan sırasıyla 3, 5 ve 4 adet alıyorlar. Buna göre kaç çivi vardır?

$$3x + 5y + 4$$

Şekil 4.16. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun problem örneği (G5, Ö8)

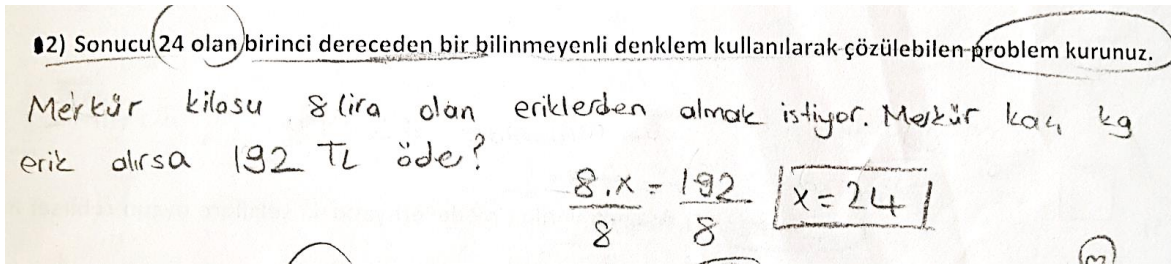
Ö8, G5 için "İçinde x, y ve 1 adet çivi bulunan kutular vardır. Bu kutulardan sırasıyla 3, 5 ve 4 adet alıyorlar. Buna göre kaç çivi vardır?" şeklinde bir problem kurmuştur. Buna problem incelendiğinde, problem durumunda verilen cebirsel ifadeye uygun kurulduğundan veriye uygun olarak değerlendirilmiştir.

Yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerinden, öğrenciler tarafından veriye uygun olarak kurulan problemler, çözülebilirlik bakımından değerlendirildiğinde ise Çizelge 4.7.'deki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.7. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu

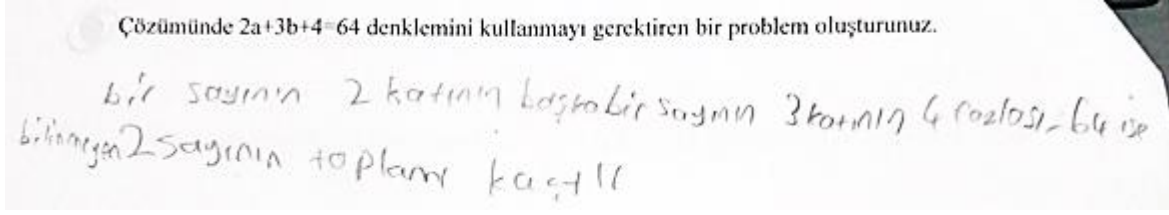
Kategori Görevler	Çözülebilir		Çözülemez		Toplam	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
G2	4	100,00	0	00,00	4	100,00
G3	6	100,00	0	00,00	6	100,00
G4	2	66,67	1	33,33	3	100,00
G5	2	100,00	0	00,00	2	100,00
G6	3	100,00	0	00,00	3	100,00
G7	0	00,00	0	00,00	0	100,00
G8	3	100,00	0	00,00	3	100,00
G10	4	100,00	0	00,00	4	100,00

Çizelge 4.3 incelendiğinde G2, G3, G5, G6, G8 ve G10 için veriye uygun problem sayısı farklı olsa da bu öğrencilerin tamamının (%100,00) kurduğu problemler aynı zamanda çözülebilir olmuştur. G4 için ise veriye uygun problem kuran üç öğrenciden ikisinin (%66,67) kurduğu problem çözülebilir olmuştur. G7 için kurulan problemlerin ise hiçbiri veriye uygun olmadığından çözülebilirlik bakımından incelenmemiştir. Veriye uygun ve çözülebilir bir problem örneği Şekil 4.17'de verilmiştir.



Şekil 4.17. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G2, Ö2)

G2 için Ö2 “Merkür kilosu 8 lira olan Eriklerden almak istiyor. Merkür kaç kg Erik alırsa 192 TL öder?” şeklinde bir problem kurmuş ve aynı zamanda çözümünü yapmıştır (Şekil 4.17). Bu problem, görevde istenildiği gibi sonucu 24 olan ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem olmuştur. Veriye uygun ancak çözülemez bir problem örneği Şekil 4.18.'de görülmektedir.



Şekil 4.18. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülemez, veriye uygun problem örneği (G4, Ö7)

Şekil 4.18’de görüldüğü gibi G4 için Ö7’nin kurduğu problem “Bir sayının 2 katının başka bir sayının 3 katının 4 fazlası 64 ise bilinmeyen iki sayının toplamı kaçtır?” şeklindedir. Dilsel karmaşıklığa sahip olduğu için anlaşılması zor olan bu problemde, dil ile ilgili karmaşıklık öncelikle çözülebilirliğin değerlendirilmesi için göz ardı edildiğinde problemin çözülemez olduğu görülmektedir. Çünkü problem durumunda bilinmeyen iki sayının toplamı yani $(a + b)$ istense de sadece $(2a + 3b)$ ifadesinin değeri bulunabilir. Dolayısıyla bu problem çözülemez olarak değerlendirilmiştir.

Yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerinden, öğrenciler tarafından çözülebilir ve veriye uygun olarak kurulan problemler, dilsel ve matematiksel karmaşıklık bakımından değerlendirildiğinde ise Çizelge 4.8’deki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.8. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu

Kategori Görevler	Karmaşıklık içermiyor		Dilsel karmaşıklık		Matematiksel karmaşıklık		Dilsel ve matematiksel karmaşıklık		Toplam	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
G2	3	75,00	0	00,00	1	25,00	0	00,00	4	100,00
G3	4	66,67	1	16,16	0	00,00	1	16,16	6	100,00
G4	2	100,00	0	00,00	0	00,00	0	00,00	2	100,00
G5	2	100,00	0	00,00	0	00,00	0	00,00	2	100,00
G6	3	100,00	0	00,00	0	00,00	0	00,00	3	100,00
G7	0	00,00	0	00,00	0	00,00	0	00,00	0	100,00
G8	2	66,67	0	00,00	1	33,33	0	00,00	3	100,00
G10	3	75,00	0	00,00	1	25,00	0	00,00	4	100,00

Çizelge 4.8’den görüldüğü üzere, 4, G5, G6 için çözülebilir, veriye uygun problem kuran öğrencilerin tamamının (%100,00); G2 için çözülebilir, veriye uygun problem kuran dört öğrenciden üçünün (%75,00); G3 için çözülebilir, veriye uygun problem kuran altı öğrenciden dördünün (%66,67); G8 için çözülebilir, veriye uygun problem kuran üç öğrenciden ikisinin (%75,00); G10 için çözülebilir, veriye uygun problem kuran dört öğrenciden üçünün (%75,00)

problemlerinde karmaşıklık olmadığı görülmüştür. Dilsel ve matematiksel karmaşıklık içeren bir problem örneği Şekil 4.19’da görülmektedir.

İ) Çözümünde $4x+7=39$ denklemini kullanmayı gerektiren bir problem oluşturunuz.

Ahmet'in biraz parası var. Ahmet'in parasının 4 katının 7 fazlası kadar Hamza'da var. Hamza'nın parası 39 olduğuna göre Ahmet'in parası kaç TL'dir?

Şekil 4.19. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için dilsel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G3, Ö6)

G3 için Ö6'nın kurduğu problem “Ahmet’in biraz parası var. Ahmet’in parasının 4 katının 7 fazlası kadar Hamza’da var. Hamza’nın parası 39 olduğuna göre Ahmet’in parası kaç TL’dir?” şeklinde ifade edilebilir. Şekil 4.19’da görüldüğü gibi Ö6 kelimeler arasında ya çok fazla boşluk bırakmış ya da hiç boşluk bırakmamış ve yazım kurallarına dikkat etmemiştir. Bu durum problem metninin açık ve anlaşılır olmasını engellemiştir. Ö6, ayrıca para birimini gerekli olan her ifade için kullanmamıştır. Dolayısıyla bu problem hem dilsel hem de matematiksel karmaşıklığa sahip olarak değerlendirilmiştir. Çözülebilir, veriye uygun problemlerden matematiksel karmaşıklık içeren bir problem örneği aşağıdaki gibidir.

İ2) Sonucu 24 olan birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen problem kurunuz.

Bir cetvelin uzunluğunun 2 katının 2 fazlası 50'ye eşitmiş. Buna göre, cetvelin uzunluğu kaçtır?

Şekil 4.20. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için matematiksel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G2, Ö9)

Ö9, Şekil 4.20’de görüldüğü gibi, G2 için “Bir cetvelin uzunluğunun 2 katının 2 fazlası 50’ye eşitmiş. Buna göre, cetvelin uzunluğu kaçtır?” şeklinde bir problem kurmuştur. Çözülebilir ve veriye uygun olan bu problemde cetvelin uzunluğu için birim (m, cm...) kullanılmadığından bu durum matematiksel karmaşıklık olarak değerlendirilmiştir.

4.3. Yapılandırılmış Problem Kurma ile İlgili Bulgular

Öğrencilere iki tane yapılandırılmış problem kurma görevi verilmiştir. Öğrencilerin bu görevlere cevap verip vermedikleri ve verilen cevapların problem olma özelliği taşıyıp taşımadığına dair bulgular Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için verilen yanıtların problem olma durumu

Görevler Katılımcılar	Görev 9			Görev 11		
	Problem	Problem değil	Boş	Problem	Problem değil	Boş
Ö1			+	+		
Ö2			+	+		
Ö3			+	+		
Ö4	+			+		
Ö5	+					+
Ö6	+			+		
Ö7	+			+		
Ö8	+					+
Ö9	+			+		
Ö10	+			+		
Toplam	7	0	3	8	0	2

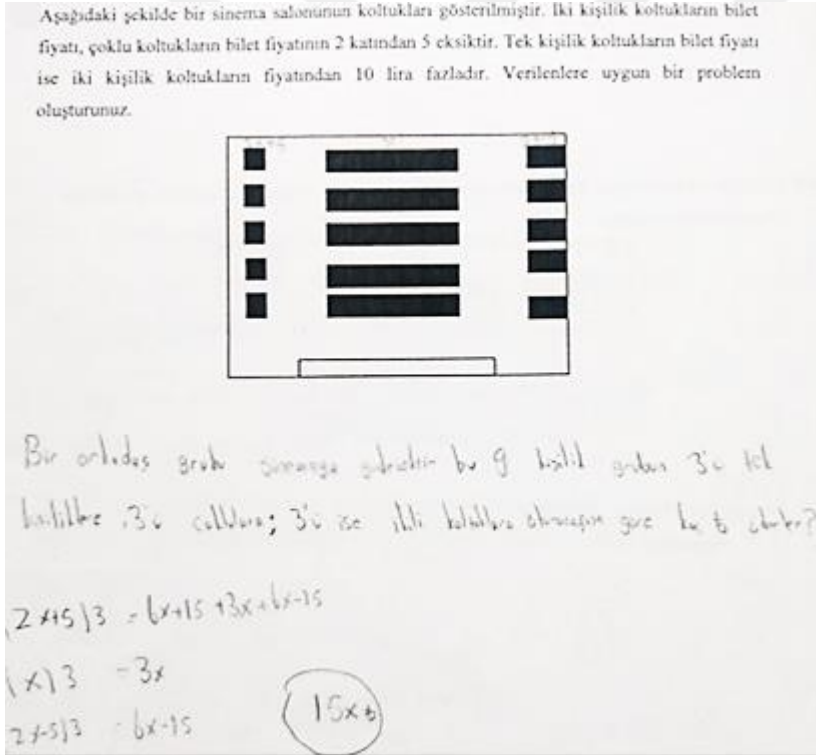
Çizelge 4.9 incelendiğinde yapılandırılmış problem kurma türündeki görevlerden G9’u üç öğrencinin, G11’i ise iki öğrencinin boş bıraktığı görülmektedir. Verilen yanıtlar problem durumu belirtip belirtmeme durumuna göre incelendiğinde, bu görevlere yanıt veren öğrencilerin hepsinin verdiği yanıtların bir problem belirttiği görülmüştür. Başka bir deyişle katılımcıların %70,00’i G9 ve %80,00’i G11 için problem durumu oluşturacak şekilde yanıt vermiştir. G1 için problem kuramayan öğrencilerden Ö2’nin yanıtı Şekil 4.1’de verilmiştir. Bu problemlerden tümü veriye uygunluk olarak da değerlendirildiğinden örnek bir öğrenci yanıtı diğer aşamada verilmiştir.

Öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma görevlerine dair verdikleri yanıtlardan problem olarak nitelenenler, veriye uygunluk bakımından değerlendirildiğinde Çizelge 4.10.’daki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.10. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu

Kategori Görevler	Veriye Uygun		Veriye Uygun Değil		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
G9	3	42,86	4	57,14	7	100,00
G11	5	62,50	3	37,50	8	100,00

Çizelge 4.10'dan da görüldüğü üzere G9 için problem kurabilen yedi öğrenciden üçünün, G11 için problem kurabilen sekiz öğrenciden ise beşinin kurdukları problem veriye uygun olarak değerlendirilmiştir. Başka bir deyişle verdiği yanıt problem olarak değerlendirilen öğrencilerin G9 için %42,86'sı; G11 için %62,50'si veriye uygun olarak problem kurmuştur. G11 için veriye uygun problem kuran Ö1'in yanıtı Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.21. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun problem örneği (G11, Ö1)

Şekil 4.21'de görüldüğü üzere Ö1, G11 için "Bir arkadaş grubu sinemaya gidecektir. Bu 9 kişilik grubun 3'ü tek kişiliklere, 3'ü çoklulara, 3'ü ise ikili koltuklara oturacağına göre kaç TL öderler?" şeklinde bir problem kurmuştur. Bu problem incelendiğinde G11 için verilenlere uygun olarak değerlendirilmiştir. Veriye uygun olmayan bir problem örneği ise Şekil 4.22'de görülmektedir.

“Bir bakteri topluluğu her saatte 3 katına çıkmaktadır. Üçüncü saatin sonunda 108 bakteri olduğuna göre başlangıçta kaç bakteri vardır?” problemine benzer problem oluşturunuz.

$$\frac{3x}{3} = \frac{108}{3}$$

$$x = 36$$

Yunus, x yaşındadır. Babasının yaşı Yunus'un yaşından 3 kat daha büyüktür. Babası 36 yaşında olduğuna göre Yunus kaç yaşındadır?

Şekil 4.22. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun olmayan problem örneği (G9, Ö5)

Şekil 4.22’de G9 için Ö5’in problemi “Yunus, x yaşındadır. Babasının yaşı Yunus’un yaşından 3 kat daha büyüktür. Babası 36 yaşında olduğuna göre Yunus kaç yaşındadır?” şeklindedir. Bu problem, G9’da verilen problem durumuna benzer olmadığından veriye uygun değil olarak değerlendirilmiştir.

Yapılandırılmış problem kurma görevlerinden, öğrenciler tarafından veriye uygun olarak kurulan problemler, çözülebilirlik bakımından değerlendirildiğinde ise Çizelge 4.11.’deki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.11. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu

Kategori \ Görevler	Çözülebilir		Çözülemez		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
G9	3	100,00	0	00,00	3	100,00
G11	4	80,00	1	20,00	5	100,00

Çizelge 4.11 incelendiğinde, G9 için veriye uygun problem kuran üç öğrenciden tümünün, G11 için veriye uygun problem kuran beş öğrenciden dördünün kurduğu problemlerin aynı zamanda çözülebilir olarak belirlendiği görülmektedir. Yani, veriye uygun problem kuran öğrencilerin G9 için %100,00’ü, G11 için %80,00’i çözülebilir problem kurabilmiştir. Çözülebilir ve veriye uygun olarak kurulan bir problem örneği Şekil 4.23.’de görülmektedir.

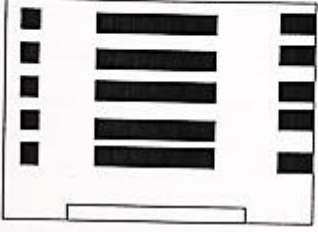
- 8) “Bir bakteri topluluğu her saatte 3 katına çıkmaktadır. Üçüncü saatin sonunda 108 bakteri olduğuna göre başlangıçta kaç bakteri vardır?” problemine benzer problem oluşturunuz.

Bir mağazada her ay kıyafet parası 2 katına çıkmaktadır.
2. ayda kıyafet parası 200 TL ise 1. ayda kaç TL'dir?

Şekil 4.23. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G9, Ö4)

Şekil 4.23'te görüldüğü gibi G9 için Ö4 “Bir mağazada her ay kıyafet parası 2 katına çıkmaktadır. 2. ayda kıyafet parası 200 TL ise 1. ayda kaç TL'dir?” şeklinde bir problem kurmuştur. Bu problem, görevde verilen probleme benzer olup aynı zamanda çözülebilir. Veriye uygun ancak çözülemez bir problem örneği Şekil 4.24'te görülmektedir.

Aşağıdaki şekilde bir sinema salonunun koltukları gösterilmiştir. İki kişilik koltukların bilet fiyatı, çoklu koltukların bilet fiyatının 2 katından 5 eksiktir. Tek kişilik koltukların bilet fiyatı ise iki kişilik koltukların fiyatından 10 lira fazladır. Verilenlere uygun bir problem oluşturunuz.



40
2x-5
2x+5

2x-5 2x+5

İki kardeş ve bir arkadaş sinemaya gittiler. Kardeşler iki kişilik koltuklardan alıyor diğeri ise tek kişilik. Kardeşlerin bilet fiyatı çoklu koltukların bilet fiyatının 2 katının 5 eksigidir. Tek kişilik ise iki kişilik koltuk fiyatından 10 TL fazladır. Bunun denklemlerini çözünüz.

Şekil 4.24. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülemez, veriye uygun problem örneği (G11, Ö2)

G11 için Ö2'nin kurduğu problem “İki kardeş ve bir arkadaş sinemaya gittiler. Kardeşler iki kişilik koltuklardan alıyor diğeri ise tek kişilik, kardeşlerin bilet fiyatı çoklu koltukların bilet fiyatının 2 katının 5 eksigidir. Tek kişilik ise iki kişilik koltuk fiyatından 10 TL fazladır.

Bunun denklemini çözüyoruz.” şeklindedir. Bu problemin istenildiği gibi denklem kurularak çözülemez olduğu açıktır.

Yapılandırılmış problem kurma görevlerinden, öğrenciler tarafından çözülebilir ve veriye uygun olarak kurulan problemler, dilsel ve matematiksel karmaşıklık bakımından değerlendirildiğinde ise Çizelge 4.12’deki bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.12. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu

Kategori Görevler	Karmaşıklık içermiyor		Dilsel karmaşıklık		Matematiksel karmaşıklık		Dilsel ve matematiksel karmaşıklık		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
G9	0	00,00	1	33,33	2	66,67	0	00,00	3	100,00
G11	3	75,00	1	25,00	0	00,00	0	00,00	4	100,00

Çizelge 4.12’den görüldüğü üzere, G9 için çözülebilir, veriye uygun problem kuran üç öğrencinin problemlerinin tümünün karmaşıklık içerdiği görülmektedir. G12 için ise çözülebilir, veriye uygun problem kuran dört öğrenciden üçünün (%75,00) probleminin bir karmaşıklık içermediği görülmüştür. Dilsel karmaşıklık içeren bir problem örneği Şekil 4.25.’de görülmektedir.

- İ) “Bir bakteri topluluğu her saatte 3 katına çıkmaktadır. Üçüncü saatin sonunda 108 bakteri olduğuna göre başlangıçta kaç bakteri vardır?” problemine benzer problem oluşturunuz.

Bir mağazada her ay kıyafet parası 2 katına çıkmaktadır.
2. ayda kıyafet parası 200 TL ise 1. ayda kaç TL’dir?

Şekil 4.25. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için dilsel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G9, Ö4)

Şekil 4.25’ten görüleceği üzere Ö4, G9 için “Bir mağazada her ay kıyafet parası 2 katına çıkmaktadır. 2. ayda kıyafet parası 200 TL ise 1. ayda kaç TL’dir?” şeklinde bir problem kurmuştur. Bu problemde mağazadaki kıyafetlerin fiyatı ile ilgili durumun ifade edilmesinde yeterince açık ve anlaşılır olunmadığı görülmektedir. Matematiksel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun bir problem örneği Şekil 4.26’da verilmiştir.


“Bir bakteri topluluğu her saatte 3 katına çıkmaktadır. Üçüncü saatin sonunda 108 bakteri olduğuna göre başlangıçta kaç bakteri vardır?” problemine benzer problem oluşturunuz.

Bir amip her dakikaya başına 4 katına çıkmaktadır. 10 dakika sonra 48 amip olduğuna göre 5 dakika önce kaç amip vardır?

Şekil 4.26. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için matematiksel karmaşıklık içeren, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G9, Ö7)

Ö7'nin G9 için kurduğu “Bir amip her dakika başına 4 katına çıkmaktadır. 10 dakika sonra 48 amip olduğuna göre 5 dakika önce kaç amip vardır?” şeklinde probleminde, başlangıçta x bakteri olduğunu kabul edersek 10 dakika sonra $4^{10}x$ bakteri olacaktır. Buradan çözüm yapıldığında elde edilen sonuç bir tamsayı olmayıp, sonuç gerçek hayata uygun değildir. Matematik ilkeleri ile uyumlu olmadığından bu durum matematiksel karmaşıklık olarak değerlendirilmiştir. Dilsel veya matematiksel karmaşıklık içermeyen bir problem örneği Şekil 4.27'de görülmektedir.

Aşağıdaki şekilde bir sinema salonunun koltukları gösterilmiştir. İki kişilik koltukların bilet fiyatı, çoklu koltukların bilet fiyatının 2 katından 5 eksiktir. Tek kişilik koltukların bilet fiyatı ise iki kişilik koltukların fiyatından 10 lira fazladır. Verilere uygun bir problem oluşturunuz.



2+
2+5

Yukarıdaki şekilde bir sinema salonunun koltukları gösterilmiştir. İki kişilik koltukların bilet fiyatı, çoklu koltukların bilet fiyatının 2 katından 5 eksiktir. Tek kişilik koltukların bilet fiyatı ise iki kişilik koltukların fiyatından 10 lira fazladır. Verilere uygun bir problem oluşturunuz.

Şekil 4.27. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için karmaşıklık içermeyen, çözülebilir, veriye uygun problem örneği (G11, Ö10)

G11 için Ö10'un kurduğu problem “Yukarıdaki şekilde bir sinema salonunun koltukları gösterilmektedir. İki kişilik koltukların bilet fiyatı çoklu koltukların bilet fiyatının 2 katından 5 eksiktir. Tek kişilik koltukların bilet fiyatı ise iki kişilik koltukların fiyatından 10 lira

fazladır. Çoklu koltukların bilet fiyatı 10 lira olduğuna göre, tek kişilik koltukların bilet fiyatını bulunuz.” Şeklinde olmuştur (Şekil 4.27). Bu çözülebilir ve veriye uygun olarak değerlendirilen bu problemin aynı zamanda açık ve anlaşılır olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu problemde dilsel veya matematiksel bir karmaşıklık yoktur.

4.4. Problem Kurma Görevlerine Dair Genel Bulgular

Bu başlık altınca tüm problem kurma türleri için elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Aşağıdaki çizelgede problem kurma türleri için verilen yanıtların problem olma durumlarına dair elde edilen bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.13. Problem kurma türleri ile için verilen yanıtların problem olma durumu

Kategori	Problem		Problem Değil		Boş		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	N	%
Problem Kurma Türü								
Serbest Problem Kurma	14	70,00	2	10,00	4	20,00	20	100,00
Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma	59	73,75	5	6,25	16	20,00	80	100,00
Yapılandırılmış Problem Kurma	15	75,00	0	00,00	5	25,00	20	100,00
Toplam	88	73,34	7	5,83	25	20,83	120	100,00

Çizelge 4.13 incelendiğinde, öğrenciler tarafından verilen yanıtların yapılandırılmış problem kurma görevlerinde %75,00’inin, yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerinde %73,75’inin ve serbest problem kurma görevlerinde %70,00’inin problem olarak nitelenebildiği görülmektedir. Tüm problem kurma görevleri birlikte ele alındığında verilen yanıtların % 73,34’ü problem olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda verilen Çizelge 4.14’te kurulan bu problemlerin veriye uygunluğuna dair bulgulara yer verilmiştir.

Çizelge 4.14. Problem kurma türleri için kurulan problemlerin veriye uygunluk durumu

Kategori	Veriye Uygun		Veriye Uygun Değil		Toplam	
	n	%	N	%	n	%
Problem Kurma Türü						
Serbest Problem Kurma	11	78,58	3	21,42	14	100,00
Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma	25	42,38	34	57,62	59	100,00
Yapılandırılmış Problem Kurma	8	53,34	7	46,66	15	100,00
Toplam	44	50,00	44	50,00	88	100,00

Çizelge 4.14'ten görüldüğü üzere serbest problem kurma görevleri için kurulan problemlerin %78,58'i, yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin %42,38'i, yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin %53,34'ü veriye uygun olarak değerlendirilmiştir. Tüm problem kurma görevleri birlikte ele alındığında bu problemlerin yarısının veriye uygun olarak kurulduğu, diğer yarısının veriye uygun olarak kurulamadığı görülmektedir. Aşağıda veriye uygun olarak kurulan problemlerin çözülebilirliğine dair bulgulara yer verilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Problem kurma türleri için veriye uygun kurulan problemlerin çözülebilirlik durumu

Kategori	Çözülebilir		Çözülemez		Toplam	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Problem Kurma Türü						
Serbest Problem Kurma	10	90,91	1	9,09	11	100,00
Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma	24	96,00	1	4,00	25	100,00
Yapılandırılmış Problem Kurma	7	87,50	1	12,50	8	100,00
Toplam	41	93,18	3	6,82	44	100,00

Çizelge 4.15'ten görüldüğü üzere serbest problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin %90,91'i, yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin %96,00'sı, yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin %87,50'si çözülebilir olarak belirlenmiştir. Tüm problem kurma görevleri birlikte ele alındığında veriye uygun olarak kurulan problemlerin %93,18'inin çözülebilir olduğu görülmektedir. Aşağıda çözülebilir, veriye uygun olarak kurulan bu problemlerin karmaşıklık durumuna dair bulgulara yer verilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Problem kurma türleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin karmaşıklık durumu

Kategori	Karmaşıklık içermiyor		Dilsel karmaşıklık		Matematiksel karmaşıklık		Dilsel ve matematiksel karmaşıklık		Toplam	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Problem Kurma Türü										
Serbest Problem Kurma	3	30,00	4	40,00	1	10,00	2	20,00	10	100,00
Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma	19	79,17	1	4,16	3	12,50	1	4,16	24	100,00
Yapılandırılmış Problem Kurma	3	42,86	2	28,57	2	28,57	0	00,00	7	100,00

Çizelge 4.16'dan görüldüğü üzere serbest problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin %30,00'unun karmaşıklık içermediği, %40,00'inin dilsel karmaşıklık içerdiği, %10,00'unun matematiksel karmaşıklık içerdiği, %20,00'sinin hem dilsel hem de matematiksel karmaşıklık içerdiği görülmektedir. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin %79,17'sinin karmaşıklık içermediği, %4,16'sının dilsel karmaşıklık içerdiği, %4,16'sının matematiksel karmaşıklık içerdiği görülmektedir. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin %42,86'sının karmaşıklık içermediği, %28,57'sinin dilsel karmaşıklık içerdiği, %28,57'sinin matematiksel karmaşıklık içerdiği görülmektedir. Yapılandırılmış problem kurma türleri için dilsel ve matematiksel karmaşıklığın ikisini bir arada içeren bir problem ise kurulmamıştır.

5. TARTIŞMA

Bu araştırma ile 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik problem kurma başarılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda katılımcı öğrencilere serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma görevleri içeren bir problem kurma testi uygulanmış ve öğrencilerin yanıtları ilgili literatür temel alınarak hazırlanan kodlama şemasına göre değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin problem kurma görevlerine verdiği yanıtlar öncelikle bir problem durumu belirtip belirtmediğine göre değerlendirildiğinde; verilen yanıtların yapılandırılmış problem kurma görevlerinde %75,00'inin, yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerinde %73,75'inin ve serbest problem kurma görevlerinde %70,00'inin problem olarak nitelenebildiği görülmüştür. Tüm problem kurma görevleri birlikte ele alındığında verilen yanıtların %73,34'ü problem olarak değerlendirilmiştir. Bu oran nispeten yüksek olarak görülse de katılımcıların matematik not ortalamalarının orta ve üstü düzeyde olduğu, problem olarak değerlendirme kriterinin verilen yanıtın bir soru kökü içererek problem durumu ortaya koymuş olması şeklinde olduğu göz önüne alındığında, görevlerin yaklaşık dörtte birinin boş bırakılmış veya soru kökü içermeyen ifadelerle yanıtlanmış olması yüksek oranda bir başarısızlık olarak düşünülebilir. Bu durum öğrencilerin problem kurmaya dair deneyimlerinin az olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Öğrencilerin problem kurmada başarısız olma nedenini, öğrencilerin bu konuda eğitim almamış olması şeklinde yorumlayan pek çok çalışma vardır (Arıkan ve Ünal, 2003; Işık ve Kar, 2012; Kaya ve Çimen, 2021; Ngah, Ismail, Tasir ve Said, 2016; Özgen ve diğerleri, 2017; Temiz ve Sulak, 2013). Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) sekizinci sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışma sonucunda öğrencilerin problem kurma becerilerinin istenilen düzeyde olmadığını görmüş ve problem kurma becerilerinin gelişmesi için derslerde problem kurmaya yönelik uygulamalar yaptırılmasını önermişlerdir. Benzer sonuçlar daha üst öğrenim düzeyinde olsalar da öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda da ortaya çıkmıştır (Demirci, 2018; Kırnay Dönmez, 2014; Korkmaz ve Gür, 2006). Diğer taraftan literatürde, öğrencilerin problem kurma performanslarını başarılı olarak nitelendiren araştırmalar da bulunmaktadır (Cai, 2003; Özgen ve Bayram, 2020). Ev Çimen ve Yıldız (2018) altıncı sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmanın sonucunda bazı hatalara ve yetersizliklere rağmen öğrencilerin problem kurma becerilerini iyi düzeyde bulduklarını bildirmişlerdir.

Belirlenen problemler, veriye uyumluluk bakımından değerlendirildiğinde serbest problem kurma görevleri için kurulan problemlerin %78,58'inin, yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin %42,38'inin, yapılandırılmış problem kurma görevleri için kurulan problemlerin %53,34'ünün veriye uygun olduğu görülmüştür. Buna göre tüm problem kurma görevleri birlikte ele alındığında bu problemlerin yaklaşık yarısının veriye uygun olarak kurulduğu görülmüştür. Bu bakımdan öğrencilerin en çok zorlandıkları problem türü yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri olmuştur. Veriye uygun olarak belirlenen problemler, çözülebilirlikleri bakımından incelendiğinde serbest problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin %90,91'inin, yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin %96,00'sinin, yapılandırılmış problem kurma görevleri için veriye uygun kurulan problemlerin %87,50'sinin çözülebilir olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Arıkan ve Ünal (2013) ikinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada; Kadioğlu (2023) üstün yetenekli ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada; Aktaş (2021) ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin istenen duruma uygun problem kurmada zorluklara sahip olduklarını tespit etmiştir. Mevcut çalışmada problem kuramayan öğrencilerin birkaçının problem durumunda verilen ifadeye uygun sözel ifade yazabildiği fakat soru cümlesi kullanmadığı, bazılarının da problem durumundan bağımsız ve ilişkisiz yanıtlar verdiği görülmüştür.

Tüm problem kurma görevleri birlikte ele alındığında veriye uygun olarak kurulan problemlerin %93,18'inin çözülebilir olduğu belirlenmiştir. Bu oranın oldukça yüksek olarak görülmesi, mevcut çalışmada verilen yanıtlardan yalnızca verilere uygun problemlerin çözülebilirlik bakımından değerlendirmeye alınmış olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim bu aşamada izlenen analiz şeması gereği sadece 44 problem değerlendirmeye alınabilmektedir.

Serbest problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin %30,00'unun karmaşıklık içermediği, %40,00'inin dilsel karmaşıklık içerdiği, %10,00'unun matematiksel karmaşıklık içerdiği, %20,00'sinin hem dilsel hem de matematiksel karmaşıklık içerdiği görülmektedir. Yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin %79,17'sinin karmaşıklık içermediği, %4,16'sinin dilsel karmaşıklık içerdiği, %12,50'sinin matematiksel karmaşıklık içerdiği, %4,16'sinin hem dilsel hem matematiksel karmaşıklık içerdiği görülmektedir. Yapılandırılmış problem kurma görevleri için çözülebilir, veriye uygun kurulan problemlerin %42,86'sinin karmaşıklık içermediği, %28,57'sinin dilsel karmaşıklık içerdiği, %28,57'sinin matematiksel karmaşıklık

içerdiği görülmektedir. Yapılandırılmış problem kurma türleri için dilsel ve matematiksel karmaşıklığın ikisini bir arada içeren bir problem ise kurulmamıştır. Dilsel karmaşıklıkta yapılan bazı hatalar doğru kelimeyi seçememe, anlatım bozukluğu oluşturma, kelimeler arası boşluğa dikkat etmeme ve yazım yanlışları olmuştur. Bu hatalar oluşturulan problemlerin açık, net ve anlaşılır olmasını engellemektedir (Kadıoğlu, 2023; Ev Çimen ve Yıldız, 2018). Matematiksel karmaşıklıkta yapılan bazı hatalar ise uzunluk birimi kullanmama gibi birim hataları ve günlük hayata uygun olmama gibi mantık hatalarıdır. Bu hatalar problemlerin matematik ilkeleri ile uyumlu olmasını engellemektedir. Görülen bu hatalar literatürdeki bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Şengül Akdemir ve Türnüklü, 2017).

Dikkartın, Övez ve Çınar (2018) yürüttüğü çalışmada ortaokul öğrencilerinin çoğunluğunun problem kurma çalışmalarında verilen problemde sayısal değerleri değiştirerek yeni problemler kurmaya çalıştıklarını görmüştür. Korkmaz ve Gür (2006) öğretmen adaylarının problem kurma süreçlerini ve güçlüklerini gözlemlediği çalışmada, adayların genellikle doğru ve çözülebilir problemler oluşturduğu fakat oluşturdukları problemlerin ders kitaplarındaki dört işlem gerektiren problemlere benzer olduğunu gözlemlemişlerdir. Mevcut çalışmada öğrencilerin kurdukları problemler rutinlik bakımından özellikle analiz edilmemiş olsa da problemlerin daha önce sıklıkla karşılaşılan problemlere benzer olduğu gözlenmiştir.

Aktaş (2021) öğrencilerin problem kurma başarılarını, konuya yönelik, çözülebilir ve matematiksel olarak mantıklı problemlerin, kurulan problemlere oranına bakarak değerlendirmiştir. %68-%100 arası çok başarılı kabul edilmiş, %34-% 67 arası orta düzeyde başarılı oldukları, %0-%33 arası başarısız olduklarını göstermektedir. Mevcut çalışmada serbest problem kurma başarıları % 21,24, yarı yapılandırılmış problem kurma başarıları % 32,20 ve yapılandırılmış problem kurma başarıları %30,00 olarak bulunmuştur. Üç problem kurma strateji için oran %0-%33 aralığında olduğundan öğrencilerin genel olarak problem kurmada başarısız olduğu söylenebilir. Buna göre en çok serbest problem kurma görevlerinde zorluk yaşanmıştır. Öğrenci yanıtları incelendiğinde serbest problem kurmada en çok dilsel ve matematiksel hatalar yaparak karmaşıklık oluşturdukları, yarı yapılandırılmış problem kurmada ise en çok veriye uygun problem kurmada zorlandıkları, yapılandırılmış problem kurmada ise veriye uygun problem kurmada zorluk yaşadıkları ve dilsel, matematiksel hatalar yaptıkları görülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik problem kurma başarıları incelenmiştir. Genel olarak elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı olarak verilmek istenilen öneriler aşağıda sunulmuştur.

8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanı kapsamında problem kurma durumlarının incelendiği bu çalışmada, katılımcılar matematik genel başarısı orta ve üzerinde olan öğrencilerden belirlenmiş olsa bile, tüm problem kurma görevleri için verilen yanıtların %73,34'ü problem olarak değerlendirilebilmiştir. Problem olarak değerlendirme kriterinin verilen yanıtın nispeten anlamlı bir soru kökü içermesi olduğu göz önüne alındığında, görevlerin yaklaşık dörtte birinin boş bırakılmış veya soru kökü içermeyen ifadelerle yanıtlanmış olması yüksek oranda bir başarısızlık olarak düşünülebilir. Bu durum öğrencilerin problem kurmaya dair deneyimlerinin az olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Buna dayalı olarak sınıflarda problem çözme etkinliklerinin yanı sıra, literatürde problem çözme becerisi dahil olmak üzere matematiksel yeterliliği destekleyen problem kurma etkinliklerine de daha çok yer verilmesi önerilmektedir.

Tüm problem kurma görevleri için problem olarak nitelenen yanıtlar, veriye uygunluk bakımından değerlendirildiğinde, bu problemlerin yarsının veriye uygun olmadığı görülmüştür. Veriye uyumluluk kriteri, kurulan problemin görevde verilen bilgilere uygunluğu olarak ele alındığından bu kriterin cebirsel düşünce ile ilişkilendirilerek yorumlanabileceği düşünülmektedir. Bu durumda problem durumu ortaya koyabilen öğrencilerin yarısının istenilen veriye uymaması cebir kazanımlarına dair zorluklara sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Buna dayalı olarak, öğretim etkinliklerinde cebirsel kavramlarla ilgili temsiller arasında geçiş yapmayı gerektiren çalışmalara daha çok yer verilmesi önerilmektedir.

Veriye uygun olarak kurulan problemlerin büyük çoğunluğunun (%93,18) çözülebilir olduğu görülmüştür. Bununla birlikte veriye uygun olmayan problemlerin çözülebilirlik bakımından değerlendirilmediği göz önüne alındığında, problem kurma etkinliklerinde öğrencilerden kurdukları problemleri çözmelerini istemeye yönelik çalışmaların artırılması önerilmektedir.

Öğrencilerin çözülebilir, veriye uygun problemleri incelendiğinde; bu problemlerin dilsel veya matematiksel çeşitli karmaşıklıklara sahip olduğu görülmüştür. Buna dayalı olarak öğrencilerin hem Türkçe hem de Matematiksel dil becerilerini geliştirecek öğretim etkinliklerine sınıflarda daha çok yer verilmesi önerilmektedir.

Bu araştırmanın literatür taraması sürecinde, yapılan çalışmaların çoğunun rutin problemler üzerine olduğu görülmüştür. Farklı problem bağlamlarına/türlerine yönelik araştırma tasarımlarının yapılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Ada, K., Demir, F. and Öztürk, M. (2020). Examination of sixth grade students' problem-posing skills: a case study. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 210-240.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 1-12.
- Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2010). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 7-26.
- Akkan, Y., Akkan, P. ve Güven, B. (2017). Aritmetik ve cebir kavramları ile ilgili farkındalık. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 527-558.
- Akkan, Y., Baki, A. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Aritmetik ile cebir arasındaki farklılıklar: Cebir öncesinin önemi. *İlköğretim Online*, 10(3), 812-823.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve Güven, B. (2008). Öğrencilerin cebir öğrenme alanında sahip oldukları bazı hata ve kavram yanlışları. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 7(13), 55-74.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 41-55.
- Aktaş, A. (2021). *Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının oran ve orantı konusuyula ilgili problem oluşturma ve çözme becerileri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Arıkan, E. E., Kırkıç, K. A., Bakay, Ş. ve Erdem, S. S. (2021). 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerileri ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Academic Platform Journal of Education and Change*, 4(2), 219-232.
- Bağdat, A. ve Ev Çimen, E. (2023). Altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem kurma becerilerinin çoktan seçmeli testler aracılığıyla incelenmesi. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 18(2), 533-551.

- Başbüyük, K. (2018). *Cebir ve sayılar öğretiminde matematik tarihi kullanımının başarı ve tutuma etkisi ve sınıf içi yansımalar* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Baumanns, L. and Rott, B. (2022). Developing a framework for characterising problem-posing activities: A review. *Research in Mathematics Education*, 24(1), 28-50.
- Birgin, O. ve Demirören, K. (2020). Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki başarı performanslarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 99-117.
- Bozkurt, A., Çırak Kurt, S. ve Tezcan, Ş. (2020). Türkiye ve Singapur ortaokul matematik öğretim programlarının cebir öğrenme alanı bağlamında karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 152-173.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. 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 & Technology*. 34(5), 719-737.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P. and Mark, J. (1996). Habits of mind: an organizing principle for mathematics curricula. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375-402.
- Çelik, D. and Güler, M. (2018). Examination of pre-service elementary school mathematics teachers' knowledge for algebra teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(1), 129-149.
- Çelik, E ve Işık A. (2021). Cebir öğrenme alanında probleme dayalı işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 23(3), 736-767.
- Çelik, A. ve Yetkin Özdemir, E. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 1-11.
- Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 169-200.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180-185.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). Matematiksel problem kurma ve problem çözüme becerilerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, 41-56.
- Demirci, Ö. (2018). *Matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusunda problem kurma becerilerinin gelişiminin incelenmesi* [Yayımlanmış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

- Deniz, S. (2016). *Doğrusal denklemlerin 7. sınıflarda öğretiminde geometri sketchpad kullanımının çoklu temsil ve enstrümantal yaklaşım boyutundan incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- DeVault, M. V. (1981). Doing mathematics is problem solving?. *The Arithmetic Teacher*, 28(8), 40-43.
- Devlin, K. (2021). Teaching mathematics as a way of thinking—not calculating. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 9(1), 33-59.
- Dikkartın Övez, F. T. ve Çınar, B. A. (2018). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cebir bilgileri ve cebirsel düşünme düzeylerinin problem kurma becerileri açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 483-502.
- Erdem, Ö. ve Aktaş, G. S. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yaşadıkları kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli öğretimin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 312-338.
- Ergene, B. Ç. and Haser, Ç. (2021). Students' algebra achievement, algebraic thinking and views in the case of using algebra tiles in groups. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 15(2), 254-281.
- Erşen, Z. B. (2023). Problem kurma. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2023*, 123.
- Ev Çimen, E. ve Tat, T. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bölme işleminde kalanın yorumlanması konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 1-11.
- Ev Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 325-354.
- Evirgen, O. ve İkikardeş N. Y. (2019). 7. sınıf matematik dersinde zorlanılan konulara ilişkin öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 416-435.
- Geçici, M. E. ve Türnüklü, E. (2020). Türkiye’de problem kurma üzerine hazırlanan tezlerin tematik açıdan incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies*, 4(7), 56-69.
- Gökkurt B., Örnek T., Hayat F. ve Soylu Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin incelenmesi, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- Gürbüz, R., Pırtıcı, Z. ve Toprak, Z. (2014). Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 178-203.

- Işık, C. ve Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C. ve Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık - uçlu sözel hikayeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 230-249.
- Kadıoğlu, E. (2023). *Üstün yetenekli öğrencilerin zenginleştirilmiş problem kurma etkinlikleri yoluyla problem kurma becerilerinin ve yaratıcılıklarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisan tezi]. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi.
- Kaput, J. J. (2000). *Teaching and Learning a New Algebra With Understanding*. Office of Educational Research and Improvement (ED), National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science, Dartmouth, MA.
- Karahan Doğuz, K. ve Genç, M. (2023). Sekizinci sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 13(1), 79-117.
- Kavuncu, T. ve Yenilmez, K. (2021). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir modellerine uygun problem kurma ve çözme becerilerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 6(2), 201-218.
- Katranç, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kaya, S. N. ve Ev Çimen, E. (2021). Yedinci sınıf öğrencilerinin hikâye oluşturma kartı kullanarak oluşturdukları problemlerin yaratıcılık bağlamında incelenmesi. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 214, 2717-7386.
- Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim matematik dersi (1-5 sınıflar) öğretim programında yer alan problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54-65.
- Kırnap Dönmez, S. M. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning*. New York: Macmillan.
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 64-74.
- Kriegler, S. (2008). Just what is algebraic thinking? *Introduction to Algebra: Teacher Handbook*, 1-11.
- Kwek, M. L. (2015). Using Problem Posing as a Formative Assessment Tool. In *Mathematical Problem Posing* (pp. 273-292). New York: Springer.

- Lavy, I. and Shriki, A. (2007). Problem posing as a means for developing mathematical knowledge of prospective teachers. *Oranim Academic College of Education*, 3, 129-136.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nicolaou, A.A. and Philippou, G.N. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievements. In D. Pitta-Pantazi, & G. Phillippou (Eds.), *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 308-317). Larnaca, Department of Education, University of Cyprus.
- Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z. and Mohamad Said, M. N. H. (2016). Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208.
- Öçal, M. F., İpek, A. S., Özdemir, E. ve Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 170-191.
- Özçakır Sümen, Ö. (2021). Investigation of fourth grade students' problem posing skills. *Journal of Erzincan University Faculty of Education*, 23(2) , 378-393.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 8(2).323-351.
- Özgen, K. ve Bayram, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve özyeterlilik inançlarının incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 455-485.
- Peker, B. and Acar, S. (2022). Algebra and algebraic thinking. In O. Tunaboşlu & Ö. Akman, *Current Studies in Social Sciences 2022*, (pp. 191-205). ISRES Publishing.
- Sayın, V. ve Orbay, K. (2023). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma durumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 563-599.
- Sfard, A. (1995). The development of algebra: Confronting historical and psychological perspectives. *Journal of Mathematical Behavior*, 14, 15-39.
- Silver, S. and Cai, J. (2017). Pre-service teachers' free and structured mathematical problem posing. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(2), 163-184.
- Silver, E.A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

- Silver, E. A. and Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24(3-4), 341-350.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem posing. *The Australian Mathematics Teachers*, 59 (2), 32-40.
- Stoyanova, E. and Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in Mathematics Education*. Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia, 518-525.
- Şengül Akdemir, T., ve Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(2), 17-39.
- Şengül, S. and Katrancı, Y. (2015). Free problem posing cases of prospective mathematics teachers: Difficulties and solutions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1983-1990.
- Tertemiz, N. I. and Sulak, S. E. (2013). The examination of the fifth-grade students' problem posing skills. *Ilkogretim Online*, 12(3), 713-729.
- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye'de matematik eğitiminde problem çözme: İlköğretim 1., 5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 563-581.
- Turhan, B. (2011). *Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- 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.
- Türkkan, B. T. (2018). Examination of middle school sixth grade students' problem posing skills about fraction operations. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 19(9), 374-390.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S. ve Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.

- Van Amerom, B. A. (2003). Focusing on informal strategies when linking arithmetic to early algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 54, 63-75.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Soner Durmuş (Eds.). Ankara: Nobel Akademik.
- Xie, J., and Masingila, J. O. (2017). Examining interactions between problem posing and problem solving with prospective primary teachers: A case of using fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 101-118.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldız, Ş. ve Ev Çimen, E. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 378-407.



EKLER

EK-1: Araştırma İzni



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-55005497-20-74627433
Konu : Araştırma İzni
(Semiha İPEK)

17/04/2023

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı Araştırma Uygulama İzinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.
b) Amasya Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 13.04.2023 tarihli ve E-47526769-302.08.01-125994 (74545878) sayılı yazısı.

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 208102016 numaralı öğrencisi Semiha İPEK'in Dr. Öğr. Üyesi Nida EMÜL'ün danışmanlığında hazırladığı "Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Anlama ve Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi" konulu çalışmasını 15.04.2023-25.05.2023 tarihleri arasında ilimiz Çekerek Atatürk Ortaokulu ve Çekerek Cumhuriyet Ortaokulu öğrencilerine uygulayabilmesi isteğine ait ilgi (b) yazı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Anılan çalışmanın incelenmesi neticesinde uygulama sırasında öğrencilerin yaptıkları çözümleri anlatmalarının isteneceği ve bu sırada ses kaydı alınacağı anlaşıldığından ilgi (a) Genelgenin 15.maddesinde yer alan "*Araştırmalarında ses veya görüntü kaydı yapacak araştırmacıların araştırma önerilerinde bunu belirtmeleri, ayrıca okul sınırları dâhilinde yapacakları kayıtlar için okul müdüründen, öğretmenlerden ve öğrenci velilerinden yazılı izin almaları gerekmektedir.*" hükmünü gereğince işlem yapılması kaydıyla;

Söz konusu araştırmanın, gönüllülük esasına göre ilgi (a) Genelgeye, Türkiye Cumhuriyeti Anayasasına, Millî Eğitim Temel Kanununa ve Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek ve eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde; 2022-2023 eğitim öğretim yılı içerisinde ilimiz Çekerek Atatürk Ortaokulu ve Çekerek Cumhuriyet Ortaokulu öğrencilerine uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamakta olup, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Yusuf YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Adnan KAYIK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ekler:

- 1-Kontrol Çizelgesi (1 Sayfa)
2-İlgi (b) yazı ekleri (34 Sayfa)


Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Yeni Valilik Binası İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü (AR-GE)
Telefon No : 0 (354) 280 66 78
E-Posta: arge66@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: E.YILDIZ
Unvan : Teknisyen
İnternet Adresi: yozgat.meb.gov.tr Faks: 0 (354) 280 66 69

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden **0a7e-7393-315b-9d88-40b5** kodu ile teyit edilebilir.

EK-2: Etik Kurul Onayı

	AMASYA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU
---	---

Ek-1

Araştırmanın Başlığı : “Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Anlama ve Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi”	
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih	14.03.2023
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih	31.03.2023
Karar tarihi	31.03.2023

SONUÇ

1.	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul
2.	<input type="checkbox"/> Düzeltme gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	<input type="checkbox"/> Red Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad,soyad ve imzaları.

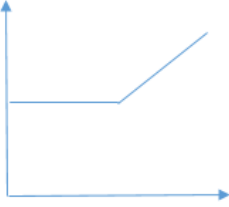
Prof. Dr. Songül KEÇECİ KURT	Başkan	Fen Edebiyat Fakültesi
Doç.Dr. Melike BAŞ	Üye-Raportör	Eğitim Fakültesi
Doç.Dr. Üyesi Fatih CAN	Üye-Başkan Yard.	Eğitim Fakültesi
Doç. Dr. Seda Sabah	Üye- Başkan Yard.	Eğitim Fakültesi
Doç. Dr. Ash ALTANLAR	Üye	Mimarlık Fakültesi
Doç. Dr. Davut AĞBAL	Üye	İlahiyat Fakültesi
Doç.Dr. Önder ERYILMAZ	Üye	Eğitim Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Nihan OSMANOĞLU	Üye	Eğitim Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ŞAHİN	Üye	Sabuncuoğlu Şerefeddin SHMYO

KYT-FRM-126/00

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-3: Problem Kurma Testi

1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem oluşturunuz.
2. Sonucu 24 olan birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen problem kurunuz.
3. Çözümünde $4x+7=39$ denklemini kullanmayı gerektiren bir problem oluşturunuz.
4. Çözümünde $2a+3b+4=64$ denklemini kullanmayı gerektiren bir problem oluşturunuz.
5. $3x+5y+4$ cebirsel ifadesine uygun bir problem oluşturunuz.
6. $2.(3a+7b)$ cebirsel ifadesine uygun bir problem oluşturunuz.
7. Aşağıda verilen grafiğe uygun bir problem oluşturunuz.

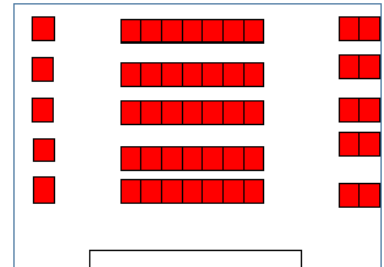


8. Aşağıdaki tabloya uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kullanılarak çözülebilen bir problem oluşturunuz.

X	0	1	2	3	...
Y	15	20	25	30	...

9. “Bir bakteri topluluğu her saatte 3 katına çıkmaktadır. Üçüncü saatin sonunda 135 bakteri olduğuna göre başlangıçta kaç bakteri vardır?” problemine benzer problem oluşturunuz.
10. 1,4,7, 10... örüntüsünü içeren problem kurunuz.

11. Yandaki şekilde bir sinema salonunun koltukları gösterilmiştir. İki kişilik koltukların bilet fiyatı, çoklu koltukların bilet fiyatının 2 katından 5 eksiktir. Tek kişilik koltukların bilet fiyatı ise iki kişilik koltukların fiyatından 10 lira fazladır. Verilenlere uygun bir problem oluşturunuz.



12. Cebirsel ifadelerde bölme işlemi yapmayı gerektiren bir problem kurunuz.

ÖZ GEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Semiha İPEK

Öğrenim Bilgisi : Amasya Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği
(Lisans), 2014-2018.

