

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM KURMA VE
PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
MATEMATİKSEL VE DİLSEL KARMAŞIKLIK AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

Esin GÜNDOĞDU

İzmir

2020

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM KURMA VE
PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
MATEMATİKSEL VE DİLSEL KARMAŞIKLIK AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

Esin GÜNDOĞDU

Danışman

Prof. Dr. Elif TÜRNÜKÜ

İzmir

2020

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

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

14/08/2020



Esin GÜNDOĞDU



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



Tarih: 03/09/2020

Tez Başlığı:

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM KURMA VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN MATEMATİKSEL VE DİLSEL KARMAŞIKLIK AÇISINDAN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 171 sayfalık kısmına ilişkin, 02/09/2020 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 26'dır**.

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

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

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

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

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Esin GÜNDOĞDU
Öğrenci No : 2017950081
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

Esin GÜNDOĞDU

03/09/2020

DANIŞMAN

Prof.Dr. Elif TÜRNÜKLÜ

03/09/2020

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda bana rehberlik eden, akademik hayatıma başlayabilmem ve bu yolda ilerleyebilmem konusunda desteklerini esirgemeyen, birlikte çalışma fırsatı bulduğum için onur duyduğum tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ' ye ve akademik olarak gelişmeme katkı sağlayan eğitim fakültesinde ders aldığım tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Attığım her adımda beni destekleyen, her zaman akıl danışabildiğim, potansiyelimi en yüksek şekilde kullanmam konusunda hayat boyu yanımda olan canım annem Eser Ateş' e, babam Ufuk ATEŞ' e, ağabeyim ve meslektaşım Uğur ATEŞ' e çok teşekkür ediyorum.

Meslek hayatımda beni her zaman en güzel yerlerde görmek için can atan ve bu yolda moralimin hep yüksek olmasını sağlayan kıymetli anneannem Fatma YILDIRIM ve dedem Osman YILDIRIM' a çok teşekkür ediyorum.

Bana hayatımın her alanında, bazen kendimden fazla, güvenen, attığım adımları benimle birlikte atan, varlığı ve emekleri ile her zaman güçlü hissetmemi sağlayan sevgili eşim Ali GÜNDOĞDU' ya bu süreçteki destekleri için çok teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	11
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	11
1.2.1. Amaç	11
1.2.2. Önem.....	11
1.3. Problem Cümlesi ve Alt problemler	13
1.3.1. Problem Cümlesi	13
1.3.2. Alt Problemler	13
1.4. Sayıtlar.....	14
1.5. Sınırlıklar.....	14
1.6. Tanımlar	14
1.7. Kısaltmalar.....	15
BÖLÜM II	16
2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	16
2.1. Problem.....	16
2.2. Problem Çözme ve Problem Kurma Becerisi.....	19
2.2.1. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Problem Çözme Becerisi ile İlgili Yapılmış Araştırmalar	19
2.2. Problem Kurma ve Problem Kurma Becerisi.....	22
2.3.1. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Problem Kurma Becerisi ile İlgili Yapılmış Araştırmalar	23
BÖLÜM III	32
YÖNTEM	32
3.1. Araştırmanın Yöntemi ve Deseni.....	32
3.2. Çalışma grubu (Evren, Örneklem/Çalışma grubu).....	33
3.3. Veri toplama araçları.....	34
3.4. Veri analizi.....	35
BÖLÜM IV	49
4. BULGULAR VE YORUMLAR	49
4.2. Sınıf Düzeylerine Göre Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulgular	49

4.3.	Sınıf Düzeylerine Göre Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulgular..	51
4.4.	Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	54
4.5.	Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	58
4.6.	Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	67
4.7.	Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	72
4.8.	Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	83
4.9.	Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	90
4.10.	Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	98
4.11.	Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi.....	98
BÖLÜM V.....		119
4.	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	119
5.1	Tartışma ve Sonuç.....	119
5.2	Öneriler	123
Kaynakça		125
Ekler		134
Ek 1.....		134
İzinler.....		134
Ek 2.....		137
Problem Çözme Etkinliği-1		137
Ek 3.....		140
Problem Kurma Etkinliği-1		140
Ek 4.....		142
Problem Çözme Etkinliği-2		142
Ek 5.....		145
Problem Kurma Etkinliği-2		145
Ek 6.....		147
Problem Çözme Etkinliği-3		147
Ek 7.....		150

Problem Kurma Etkinliği-3	150
Ek 8.....	152
Ek 9.....	155
Problem Kurma Etkinliği-4	155
Ek 10.....	157
Veli Onay Mektubu	157



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğrencilerin kurdukları problemleri sınıflandırma şeması (Silver & Cai, 1996, s.526).....	8
Şekil 2. Gerçek Hayat Problemi Çözüm Döngüsü (Tipps, Johnson ve Kennedy, 2010).....	17
Şekil 3. Basit Seçkisiz Örneklem.....	34



TABLULAR LİSTESİ

<i>Tablo 1</i>	36
<i>Tablo 2</i>	37
Tablo 3.....	37
<i>Tablo 4</i>	39
<i>Tablo 5</i>	40
<i>Tablo 6</i>	41
Tablo 7.....	42
Tablo 8.....	43
Tablo 9.....	44
Tablo 10.....	46
Tablo 11.....	47
Tablo 12.....	48
Tablo 13.....	49
Tablo 14.....	50
Tablo 15.....	50
Tablo 16.....	51
Tablo 17.....	51
Tablo 18.....	52
Tablo 19.....	52
Tablo 20.....	53
Tablo 21.....	53
Tablo 22.....	54
Tablo 23.....	54
Tablo 24.....	59
Tablo 25.....	62
Tablo 26.....	66
Tablo 27.....	67
Tablo 28.....	73
Tablo 29.....	77
Tablo 30.....	82
Tablo 31.....	83
Tablo 32.....	90
Tablo 33.....	93
Tablo 34.....	97
Tablo 35.....	98
Tablo 36.....	99
Tablo 37.....	100
Tablo 38.....	112
Tablo 39.....	115
Tablo 40.....	120
Tablo 41.....	122

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM KURMA VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN MATEMATİKSEL VE DİLSEL KARMAŞIKLIK AÇISINDAN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve problem kurma becerilerini tespit edip, bu beceriler arasındaki ilişkiyi matematiksel ve dilsel bağlamda incelemektir. “Ortaokul öğrencilerinin problem kurma ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki, matematiksel ve dilsel karmaşıklık açısından nasıldır?” araştırmanın sorusu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın evrenini İzmir ili Gaziemir ilçesinde bulunan, rastgele seçilmiş olan 3 ortaokulda öğrenim görmekte olan 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde devam etmekte olan öğrenciler oluşturmuştur. Araştırma devlet okullarında gerçekleştirilmiştir. Öğrenci seçimi rastgele olup, her sınıf düzeyinden 30 öğrenci seçilip, toplamda 120 öğrenci ile çalışma tamamlanmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında veri toplama aracı olarak, evrenini oluşturan öğrencilere problem çözme becerilerini tespit etmek amacı ile M.E.B. kazanımlar kapsamında bulunan problemlerden öğretim programına uygun olanları yöneltilmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerilerini tespit etmek amacı ile öğrencilere, her sınıf düzeyindeki kazanımlara uygun farklı problem türlerinden (rutin ve rutin olmayan) 10 adet problem yönlendirilmiştir. Aynı şekilde öğrencilerden yine öğretim programlarına paralel konularda kendi problemlerini kurmaları istenilmiştir. Bu bağlamda problem çözme ve problem kurma çalışmalarının yer aldığı veri toplama formları hazırlanmış, daha sonra toplanan veriler dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından değerlendirilip oluşturulan belli dereceli puanlama anahtarı aracılığıyla değerlendirilmiş ve analizler yapılmıştır. Tüm çalışmalardan elde edilen veriler arasındaki ilişki yüzdelik alınarak kurulmuştur. Bu çalışmada deneysel olmayan ve nitel araştırma yaklaşımlarına dahil olan araştırma desenlerinden betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Problemler ortaokul 5,6,7, ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan her öğrenciye hitap edebilmesi adına sayılar öğrenme alanının doğal sayılar alt öğrenme alanına ait “Dört işlem içeren problemleri çözer ve kurar.” kazanımından seçilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre problem çözme becerisi yüksek öğrencilerin çözülebilir matematiksel kurma ve kurulan problemlerin yüksek matematiksel karmaşıklıkta olma oranının yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problem çözme becerisi ile kurdukları problemlerin dilsel karmaşıklık düzeylerinin dağılımı arasında çok farklılık gözlemlenmemiş, tüm problem çözme beceri seviyelerindeki öğrenciler çoğunlukla dilsel karmaşıklık

bağlamından ödev ve ilişkisel sınıflarında değerlendirilen problemler oluşturmuşlardır. Problem kurma becerisi yüksek öğrencilerin matematiksel bağlamda yüksek karmaşıklık sınıfında değerlendirilen problemler oluşturma oranı problem çözme becerisine kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Öğrenciler, problem kurma becerisi hangi seviyede olursa olsun büyük oranda ödev ve ilişkisel sınıfında değerlendirilen problemler oluşturmuşlardır.

Anahtar kelimeler: problem çözme, problem kurma, matematiksel karmaşıklık, dilsel karmaşıklık.



ABSTRACT

An Analysis of the Relationship Between Problem-Posing and Problem-Solving Skills of Secondary School Students in Terms of Mathematical and Linguistic Complexity

The aim of this study is to determine the problem solving and problem posing skills of secondary school students and to examine the relationship between these skills in a mathematical and linguistic context. "What is the relationship between middle school students' problem posing and problem solving skills in terms of mathematical and linguistic complexity?" has been identified as the problem of research. The population of the study consisted of 5, 6, 7 and 8th grade students who are studying in 3 randomly selected secondary schools in Gaziemir district of Izmir. Student selection is random, 30 students from each grade level were selected and the study was completed with 120 students in total.

In the first stage of the research, M.E.B. The ones suitable for the curriculum were directed from the problems within the scope of the acquisitions. In order to determine the problem solving skills of the students, 10 problems (routine and non-routine) of different problem types were directed to the students at each grade level. Likewise, students were asked to establish their own problems in parallel with the curriculum. In this context, data collection forms including problem solving and problem posing studies were prepared, and then the collected data were evaluated and analyzed through certain ruptures created in terms of linguistic and mathematical complexity. The relationship between the data obtained from all studies was established by taking a percentage. In this research, descriptive research method, one of the research patterns included in the non-experimental and qualitative research approaches, was used. Problems "Solves and installs problems involving four operations." was chosen from the acquisition.

According to the results of the research, it was seen that students with high problem solving skills had a high rate of solvable mathematical setup and high mathematical complexity of the problems established. There was not much difference between the problem solving skill of the students and the distribution of the linguistic complexity levels of the problems they established, students at all problem solving skill levels created problems that were mostly evaluated in the homework and relational classes in terms of linguistic complexity. The rate of problem-solving students, who were evaluated in the high complexity class in a mathematical context, was higher compared to the problem-solving skill. Students,

regardless of their level of problem-posing skills, have mostly created problems evaluated in homework and relational class.

Keywords: problem solving, problem posing, mathematical complexity, linguistic complexity.



BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüzde ve tarih boyunca matematik insan hayatında çok önemli yeri olan bir bilim dalı olmuştur. Kaydedilen tarihin başından bugüne matematiksel keşifler tüm toplumlarda ön planda tutulmuş ve en ilkel kültürlerde bile sayma yeteneğinden daha fazlasını gerektiren matematiksel işlemler kullanılmıştır. Matematiğe duyulan ihtiyaç toplumun istekleri üzerine doğmuştur ve toplum yapıları karmaşıktıkça daha karmaşık matematiksel çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur. Hem günlük hayatlarımızda birçok durumda hem de önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelerde var olan hedeflerin hayata geçirilmesi matematikten yararlanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Her gün karşılaştığımız mimari, sanatsal, teknolojik, spor ile ilgili, tıbbi, bilimsel vb. pek çok ögenin içinde matematiği görebilmek mümkündür, dolayısı ile günlük hayatımızdaki her şeyin yapı taşı matematiktir. Matematiğin, diğer birçok disiplin ile iç içe olan bir bilim dalı olması, onun kullanım alanlarının hayatımızın her yerinde yer almasını sağlamıştır. “Bilimin Babası” olarak anılan Galilei, evrenin dilinin matematik olduğunu söylemiştir. Bütün diğer bilimlerin kaynağı olan matematik, evrensel bir dil ve kültür olarak da düşünülebilir. Matematiği ne kadar anlarsak içerisinde yaşadığımız Dünya’yı, hatta evreni, o kadar iyi yorumlayabiliriz. Matematik, bireyin yeni fikirler üretmesinde, ürettiği fikirleri uygulamaya koyabilmesinde yardımcı olan bir araçtır. Bunların dışında matematik, bireylerin karşılaştığı problemlerin üstesinden gelmesinde yardımcı olan bir bilimdir.

Hayatımızdaki tüm bu yeri ve önemine rağmen, matematik pek çok insan tarafından seilmeyen, üstelik korkulan bir derstir. Birçok öğrenci matematiği yapmadığını düşünmekte ve bu durumu kabullenmektedir. Matematiği kendisine çok uzak ve anlaşılması güç olarak görenler, genel olarak matematiğin doğasını anlamamış kişilerdir. Öğretmenlerin öğrencilerin matematiği sevmesi için yapabileceği şeylerden birisi de matematiğin karmakarışık, anlaşılması güç işlemler bütününden ziyade, günlük yaşantımızda çevremizde gördüğümüz pek çok şeyde zaten doğal olarak var olan bir kavram olduğunu yansıtabilmeleridir. Öğrencilerin matematiği yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözmek için bir araç olarak görmeleri, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde yardımcı olabilmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin problem yapısını anlamaları ve problem çözmeyi ne derece öğrendikleri, matematiğe olan kaygı ya da güven gibi duyguları hissetmeleri ile paraleldir. Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum sergilemeleri ve problem çözme becerileri birbiri ile ilişkili olgulardır. Matematiğin amaçlarından birisi de öğrencilere günlük hayatlarında gerçek hayat problemlerini çözme becerisi kazandırmaktır. Rutherford ve Ahlgren (1990),

anaokulunda liseye kadar tüm öğrencilerin bilimin temel kavram ve ilkelerini anlayan; doğal dünyanın çeşitliliğini ve birliğini tanıyan ve bilimsel bilgiyi ve bilimsel düşünme biçimlerini kişisel ve sosyal amaçlar için kullanan kişiler olarak yetişmesinin, dolayısı ile matematiğin günlük hayatta kullanılmasının önemini vurgulamışlardır. İnsanoğlu, kendisini çalışarak geliştirme yeteneğine sahip tek türdür. Birey, problem çözme yeteneğini geliştirmek üzerine çalıştıkça, günlük hayatta karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilme kabiliyeti de gelişim gösterir. Bunun yanında, matematiğin günlük hayattaki yerini belirtmede problemlerden faydalanılmaktadır. Bu durumlar kişilerin matematik ve problem kavramları arasındaki ilişkiyi kurabilmesini daha da güçlendirmektedir.

Problem, günlük yaşantımızda sıklıkla karşılaştığımız ve kullandığımız bir sözcüktür. Problem, literatürde birbirinden farklı çok sayıda farklı tanımlar ile ele alınmıştır. Problem; yanıtının bilimsel yöntemlerle bulunması, teoremler ya da kurallarla çözülmesi gereken soru olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2005). Problem, bir zorluğa neden olan veya baş edilmesi gereken bir mesele; şüphe, belirsizlik veya zorluk içeren herhangi bir soru veya konudur. Çözüm veya tartışma için önerilen bir soru.

Başa çıkması ya da anlaşılması zor bir durum problem olarak ifade edilir. Problem; çözülmesi gereken mesele, soru, sorun veya aşılması gereken engel şeklinde ifade edilmiştir (Senemoğlu, 2009). Problem kavramının teolojiden matematiğe kadar çok geniş bir kullanım alanı vardır. Sosyal bilimlerde problem kavramı genellikle hoşla gitmeyen, istenmeyen ve aşılması gereken bir sorunu veya durumu tanımlamakta kullanılır. Matematik ve fizikte ise içinde bulunulan şartları ve eldeki mevcut verileri kullanarak bir olguya, sonuca ya da yasaya ulaşmak için sorgulanması gereken durumları tanımlamakta kullanılır. Matematik için problem, dikkate alınması, çözülmesi veya cevaplanması gereken bir sorudur. Genellikle matematiksel işlem veya geometrik yapı aracılığıyla çözüm gerektiren bir ifade problem olarak ifade edilebilir. Matematiksel problem, çözmek için mantıksal düşünce veya matematiksel işlemler gerektiren bir bilmedir Problem, tatmin edici olmayan ve insanlar için zorluklara neden olan bir durumdur.

Eğitim literatürüne bakıldığında ise yine pek çok birbiri ile paralel tanımlar ortaya çıkmıştır. Bingham (2004)'a göre problem, bireyin belirlediği amacını gerçekleştirmek için oluşturduğu birikimlerin karşısına çıkan engeldir. Öğülmüş (2001), problemi bireyin iç dünyasında ya da belirli bir sistemde huzursuzluk yaratan durum olarak belirtmiş ve hemen açıklanamayan ve açıklanması için bir çözüm süreci gerektiren, içinden çıkılmak istenen zorluk olarak ifade etmiştir. Adair (2000), problemi kişinin karşısına çıkan, kişiye mani olan

bir durumdur. Problem, bireyin ulaşmak istediği hedefi ile arasında bir ya da daha fazla engel olması durumudur. Karasar (1991), sona erdirilmek istenen her güçlüğün, bir problem olduğunu belirtmiştir. Evans (1991), problemi karmaşık ve sıkıntılı bir durum olarak tanımlamaktadır. Morgan (1999), problemi, kişinin ulaşmak istediği hedefin karşısına çıkan engelden dolayı yaşanan çelişki olarak ifade etmiştir.

İnsanların günlük hayatlarında karşılaştıkları farklı durumlar problem olarak düşünülebilir. Kişilerin sosyal hayatlarında mutlu bir yaşam sürmeleri için bu problemlerin kısmen de olsa çözümleri gerekir. Bireyin, karşı karşıya olduğu problemin yapısı ne olursa olsun o problemin üstesinden gelebilmek için, problemi kavrayabilmesi, bir çözüm planı üretmesi ve bu planı uygulamaya koyabilmesi gerekmektedir. Örneğin, bisiklet almak isteyip, fakat istediği bisiklet için yeterli parası olmayan birisini düşünelim. Hedefi, bisiklet almak iken; engeli, yeterli parasının olmamasıdır. Bu durumda çözüm planı olarak; gelecek olan paralarını biriktirmeyi ya da hedeflediği parayı kazanmak için çalışmayı üretebilir. Hedefine ulaşması için ise ürettiği planı uygulaması gerekmektedir. Eğer ki uyguladığı plan işe yaramazsa, geriye dönüp yeni bir plan üretmesi ve yeni planı uygulaması gerekmektedir. Birey burada hedefine ulaşana, yani bisikleti alacak parayı edinene kadar bir problem çözme süreci yaşamış olur. Problem çözme her bireyin yaşamı boyunca hayatında var olan bir olgudur. Eğitim programlarının temel hedeflerinden birisi, öğrencilerin yetişkin birer birey olarak hayata hazırlanmasıdır. Darling-Hammond & McCloskey (2008), bireyin, karşılaştığı problemlerin çözümü için bilgi toplayıp o bilgiyi düzenleyebilmesi, araştırma yapıp, araştırmayı yönetebilmesi ve var olan bilgiyi yeni durumlara göre uyarlayabilmesi gibi bilgilerin her bireyde bulunması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Bu bağlamda kişinin günlük hayatta, iş yaşamında ve bireysel ilişkilerinde karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilen, kendisine ve çevresine yararlı, verimli bireyler olarak yetişmesi eğitim sistemleri için önemli bir husustur. Yıldırım (2004), matematiksel düşünmenin günlük yaşantımızdaki düşünceden çok farklı olmadığını belirtmiştir. Matematiksel mantık ile düşünen insanlar hayatları boyunca karşılaştıkları problem ne olursa olsun, o problemi çözmek için gerekli hipotezi oluşturup, çözüme ulaşabilmek için gerekli yolları deneyecek, hedefe ulaşp ulaşmadığını kontrol edecek ve problem çözme sürecini karşılaştığı duruma göre doğru bir şekilde uygulayıp, uyarlayabilecektir. Problem çözme; bireyin problemi kavraması, problemin çözümü için bir plan yapması, planı uygulaması ve ulaştığı sonucun mantığa uygunluğunu kontrol etmesinden oluşan bilişsel bir süreçtir (Polya, 1997).

Eğitimin en önemli amaçlarından birisi, karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilecek bireyler yetiştirmektir (Charles & Lester, 1982). Problem çözme, öğretimin her

kademesinde önemli bir süreç olmuştur. Öğrencilerin eğitim süreçlerinde ortaokul kademesine başlamalarından itibaren, matematiksel akıl yürütme ve problem çözme en önemli matematiksel öğrenme konuları olmaktadır (Schmidt & Berdnarz, 1997). Türkiye’de ve diğer birçok Dünya devletlerinde öğretim programları incelendiğinde matematik öğretim programlarının ana amacının “problem çözme becerisi” kazandırmak olduğu görülmektedir. Çok sayıda araştırmacı, matematik öğretim programında çok önemli bir yeri olmasından dolayı problem çözme becerisi ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Reusser & Stebler (1997)’e göre, matematik eğitiminde öğrencilere gerçek dünya bilgisi kullanılmalı ve bu doğrultuda matematiksel problem çözme becerileri üzerine odaklanılmalıdır. Karataş & Güven (2004), matematik eğitiminde problem çözme becerisinin önemini şu şekilde vurgulamışlardır;

“Problem çözmenin matematik müfredatlarının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir. Bundan dolayı matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda fikir birliğindedirler. Öğrencilere problem çözme becerilerini kazandırmak kadar bu becerileri problem çözme sürecinde nasıl kullandıklarını ortaya koymak da önemlidir.”

Bireyin, karşı karşıya olduğu problemin yapısı ne olursa olsun o problemin üstesinden gelebilmek için, problemi kavrayabilmesi, bir çözüm planı üretmesi ve bu planı uygulamaya koyabilmesi gerekmektedir. Problem çözme yeteneği belki de insan neslinin varlığını sürdürebilmesi için gerekli en temel yetenektir (Altun, 2002). Problem çözme, problemi çözen kişi için net bir çözüm yolu olmadığında, belirli bir durumu, bir sonuç durumuna dönüştürmeye yönelik bilişsel süreçtir. Problem fiziksel de zihinsel de olsa çözümü için zihinsel bir süreç gerektirir. Problem çözme, hedefe yönelik yapılan davranıştır. Hamlelerin uygulanmasını mümkün kılan alt hedefleri içerir. Problem çözme, bireyin ya da grubun karşılaştıkları olumsuzluk ve çatışma durumları ile yapacakları mücadele olarak ifade edilebilir. Problem çözme, bireyin karşılaştığı bir problemdeki hedefi ile arasında duran engeli ortadan kaldırmak için izlediği yoldur diyebiliriz. Hem ülkemizde hem uluslararası yapılan çalışmalarda matematiksel problem çözme ile ilgili pek çok araştırma mevcuttur. "Principles and Standards for School Mathematics" (Okul Matematiği İlkeleri ve Standartları), Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NTCM, 2000) tarafından oluşturulan ve matematik öğretmenleri için önerilerde bulunan kılavuzlardır. ABD ve Kanada'da on ikinci sınıf

matematik eğitimi ile okul öncesi için ulusal bir vizyon oluşturur. Bu kaynakta problem çözme çalışmalarının nasıl olması gerektiği belirtilmiştir. Bunlar;

- Matematik ve diğer bağlamlarda görünen problemleri çözmeliler;
- Yeni matematik bilgileri, bastan sona problem çözmeyle inşa edilmelidir;
- Problem çözmek için çok çeşitli uygun stratejileri uygulayabilmeli ve uyarlayabilmeli;
- Problem çözme sürecini izleyebilmeli ve yansıtabilmelidir.

Problem çözme, genellikle bir soruya cevap vermenin planını yapma zorlu bir göreve tatmin edici bir durum veya karşılık sunma bir çözüm önerme veya ilgi göstermedir. Problemi çözme bir sonuç değil bir süreçtir. Problem çözümü, planlanmış bir uygulama olduğu zaman kişileri başarıya ulaştırır. Eğer ki, belirli bir hedefe sahip olmaksızın ilerlenmeye çalışılırsa, saatler harcarsa dahi söz konusu problemi verimsiz bir şekilde çözmeye çalışmış olup, faydalı sonuçlar alınamaz. Problemin planlı çözümünde;

- Hedefimize ulaşmak için atacağımız adımlara ve seçeceğimiz yola karar vererek bir tasarı oluşturmak,
- Hedefimizi her daim dikkate alarak, karşılaştığımız tüm durumlara uyum sağlamaya ve sorunlara göğüs germeye odaklanmak,
- Doğru yolda olduğumuzdan emin olmak için düzenli aralıklarla geribildirim istemek ve aksi durumlarda hatamızı düzeltmeye çalışmak üç önemli husustur.

Dewey'e göre, öğrenci ilgi ve ihtiyaç duyduğu durumlar hakkındaki alışkanlıklarını edinebilmek amacı ile okul ortamına getirilir. Eğitimci, öğrencinin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda ilgi göstererek etkili öğrenme durumları oluşturmalıdır. Bu ilgi ve ihtiyaçlar gençlerin problem çözme becerileri gibi gizli ve farklı durumlarda gizlenmiş olabilir. Öğretmenin rolü öğrencilerin birbiri ve ilgi ve ihtiyaçları arasındaki problemlerin çözümü için öğrencilere yardımcı olmaktır. Dewey (1910), problem çözme sürecini beş aşamalı sistem ile ifade etmiştir. Bu aşamalar;

1. Problemi tanıma
2. Geçici çözüm yolları (hipotezler) formüle etme
3. Veri toplama, verileri organize etme ve değerlendirme
4. Sonuca ulaşma.

5. Sonuçları test etme şeklindedir.

Hayes (1981), problem çözmeyi öğrencinin olduğu ve olmak istediği yerler arasındaki boşluk şeklinde tanımlamış, aynı zamanda problem çözmeyi de bulunan konum ile bulunmak istenen konum arasındaki boşluğu geçme yolunu bilmeme durumundaki süreç olarak görmüştür. Problem çözme, küçük çocukluktan itibaren öğrenilmeye başlayıp, okul yıllarında geliştirilen bir beceridir (Miller & Nunn, 2003). Matematiksel problem çözme, öğrencilerinin edindiği deneyimler sonucunda oluşan durum şeklinde ifade edilmektedir (Schoenfeld, 1985). Problem çözme, çözüm yönteminin açık ve net olmadığı durum için çaba harcamaktır (NTCM, 2000).

Problem kurma, verilen bir durumda incelenip keşfedilecek soruları ve yeni problemler üretmeyi içerir (Akay, 2006). Problem kurma; öğrencilerin matematiksel deneyimleri, somut durumlara yönelik olarak yapmış oldukları bireysel yorumları ve bunları anlamlı matematiksel problemler olarak şekillendirmeyi kapsayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Stoyanova & Ellerton, 1996). Silver (1994), problem kurmayı, verilen matematiksel bir durumun keşfedilmesi amacıyla yeni problemler üretilmesi, bunun yanında çözüm sürecinde bir problemin yeniden düzenlenmesi olarak tanımlamıştır.

Genel olarak problem kurma, mevcut bir problemin incelenip yorumlanarak yeni bir probleme dönüştürülmesi veya verilen bir durum hakkında çıkarımlar yapıldıktan sonra problemler oluşturulması olarak tanımlanabilir. Problem kurma sürecinin gerçekleştirilebilmesi için bireyin problemin çözümü için gerekli tüm basamakları kendi zihninde canlandırması gerekir. Bununla birlikte kişinin problemini kurduğu konuya tam olarak hakim olması gerekmektedir. Kişi, kendi tam olarak kavrayamadığı konu ile ilgili problem kurmakta başarılı olamaz. Bu sebeplerden öğretmenlerin ders işledikleri süreçte öğrencilere problem kurma çalışmaları yaptırması işledikleri konuyu pekiştirmeleri, öğrencilerin konuyu ne derecede kavradıklarını anlamaları ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi gibi pek çok bağlamda faydalı olabilir. NTCM (1989), öğrencilerin kendi problemlerini tanımlarını ve formüle etmelerini sağlayacak bir deneyime sahip olmaları gerektiği açıkça belirtilmiştir. Bunun yanında NTCM (1991), öğretmenlerin kendi problemlerini oluşturabilmeleri için öğrencilere imkan sağlanmasının önemini şu şekilde ifade etmiştir: "Verilen problemlerin koşullarını değiştirerek, belirli durumlardan kaynaklanan problemleri formüle etmek ve yeni problemler yaratmak için öğrencilere fırsat verilmelidir" (s. 95).

Matematik öğretiminde problem kurmanın öğrenciler üzerinde olumlu etkileri birçok araştırma ile doğrulanmıştır. Problem kurma, problem çözmenin son basamağı olarak görülmektedir. Barlow & Cates (2006), problem kurmanın öğrencilerin bir konuya ilgilerini odaklamalarına yardımcı olduğunu belirtirken, Abu-Elwan (2002), problem kurma etkinliklerinin, matematik ile günlük hayat arasında bağlantı oluşturulmasında etkisi olduğunu ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişiminde katkı sağladığını vurgulamıştır. Problem kurmanın, öğrencilerin iletişim, yaratıcılık, muhakeme, problem çözme başarılarının gelişimine katkı sağladığı belirtilmektedir (English, 1998).

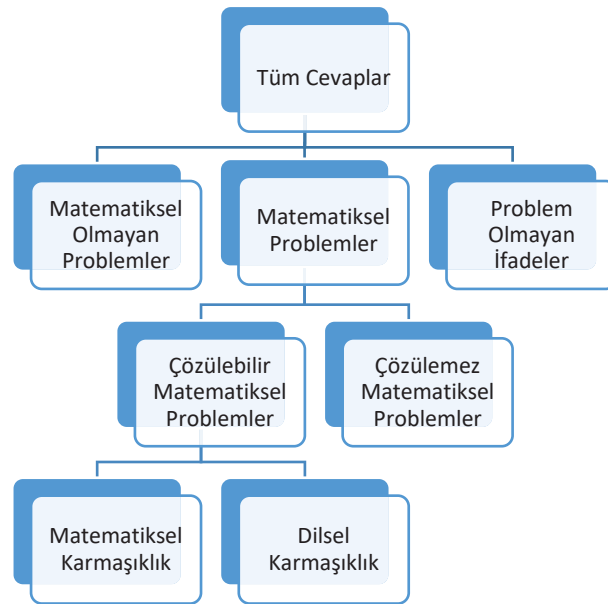
MEB'in Ortaokul matematik dersi öğretim programında problem kurma süreci, problem çözme becerilerini geliştiren son adım olarak kendini göstermiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2017). Ayrıca ortaöğretim (9-12. Sınıflar) matematik dersi öğretim programında da problem kurma, öğrencilerin problem çözme süreci aşamalarından biri olarak ele alınmış ve problem çözme yeterlilikleri ile ilişkilendirilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013). Silver (1997), problem kurma etkinlikleri ile öğrencilerin matematiğe karşı daha yaratıcı yaklaşımlar sergileyebileceğinden bahsetmiştir. English (1997) ve Silver (1994) problem kurmanın öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesinde büyük öneme sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Matematik öğretimi hakkında yapılan araştırmalar, problem kurmanın matematik öğretimi üzerinde büyük bir önemi olduğunu göstermektedir. Problem çözme performansının detaylı analizi ve problem çözme ile ilgili öğrenme ve öğretimle ilgili çalışmalar dahil olmak üzere, matematiksel problem çözmenin önemli yönlerini incelerken önemli ilerleme kaydedilmiştir ((Charles & Silver, 1988) (Silver E. A., 1985) (Schoenfeld, 1985)). Tüm bunlardan yola çıkarak matematik dersinde yapılan problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin matematiksel algılarını geliştirdiği gibi mevcut konu ile ilgili varsa kavram yanlışlarını da ortaya çıkardığı görülebilir. Bunlarla birlikte, öğretim programlarımızda önemli yeri olmasına rağmen, ülkemizdeki öğrencilerin yeterli problem kurma çalışmaları yapmadığı ve bu çalışmalara derslerde yeteri kadar yer verilmediği görülmektedir. Van Harpen & Sriraman (2013), Çin ve Amerika'da öğrenim görmekte olan öğrenciler ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem kurma becerilerinin beklenenden düşük seviyede çıktığını belirtmişlerdir. Bu durumlar, problem kurmanın, öneminin pek çok araştırma ve öğretim programında belirtilmesine karşın uygulamada belirli aksaklıklarının olduğu, problem kurma çalışmalarının belirli yönlerden incelenmesi gerektiği düşüncesi ortaya çıkmıştır.

Problem kurma etkinliği türlerine göre üç kategoride sınıflandırılmıştır (Stoyanova & Ellerton, 1996). Bunlar;

- Serbest problemler,
- Yarı yapılandırılmış problemler,
- Yapılandırılmış problemler şeklindedir.

Serbest problem kurmada, problem ile ilgili bilgiler verilmez. Tanımlaması güçtür, kurallar problemi çözecek olan kişi tarafından bulunur. Genellikle çözüm için birden çok yol sunar. Farklı sonuçları vardır. Yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmalarında problem ile ilgili bazı bilgiler verilir. Ne tamamen öğretmene ne de tamamen öğrenciye bağlı değildir. Kuralları öğretmen ve öğrenci birlikte belirler. Yapılandırılmış problem kurma çalışmalarında ise problemle ilgili tüm veriler verilir. Öğretmen tarafından belirlenen, izlenecek olan kurallar ve işlemler ile çözülür. Yapılandırılmış problemlerin tek bir sonucu vardır.

Kurulan problemleri analiz etmenin bir yolu problemlerin nitelik, nicelik, orijinallik ve esneklik bağlamlarından incelenip, problemin yapısının değerlendirilmesidir (Van Harpen & Sriraman, 2013). Silver ve Cai (1996), yaptıkları çalışmada problem kurma etkinliklerini matematiksel olmayan problemler, matematiksel problemler ve problem olmayan ifadeler olmak üzere 3 başlık altında incelemişlerdir. Daha sonra matematiksel problemleri çözülebilir problemler ve çözülemez problemler olarak 2'ye ayrılıp, ardından çözülebilir matematiksel problem olarak kabul edilen problemleri karmaşıklık düzeylerinde incelemişlerdir (Şekil 1).



Şekil 1. Silver ve Cai'nin Öğrencilerin kurdukları problemleri sınıflandırma şeması (Türnüklü, Ergin, & Aydoğdu, 2017)

Silver & Cai (2005), problem kurma etkinliklerini 3 başlık altında analiz etmişlerdir. Bunlar:

1. Nicelik (Quantity)
2. Orijinallik (Originality)
3. Karmaşıklık (Complexity)' tır.

Karmaşıklık, Silver & Cai (2005)'nin problem kurma etkinliklerinin değerlendirilmesinde önemli bir ölçüt olarak yer almıştır. Matematiksel ve dilsel karmaşıklık ise karmaşıklığın önemli iki ölçütleridir.

Problem kurma etkinliğinin yapısına göre, matematiksel bir problemin karmaşıklığını belirlemenin çeşitli yolları bulunmaktadır. Birçok araştırmacı kurulan bir problemin matematiksel karmaşıklığını inceleyebilmek amacıyla, matematiksel problemin çözüm sürecinde gerektirdiği adım sayısını dikkate almışlar ve matematiksel problemleri tek adımda çözülmesi ya da birden çok adımlar kullanılarak çözülebilmesi durumuna göre incelemişlerdir (E (English, 1998), (Leung & Silver, 1997); (Liu & Neber, 2012); (Nicolaou & Xistouri, 2011); (Silver & Cai, 1996); (Silver & Cai, 2005)). Leung (1997), birden fazla adım uygulanarak çözülebilen problemlerin, bir adım uygulanarak çözülebilen problemlere göre daha karmaşık olduğunu belirtmiştir (Işık & Kar, 2015). Genel olarak düşünce, kurulan problemin çözümü için gerekli adım sayısı arttıkça, problemin matematiksel olarak daha karmaşık kabul edilmesi gerektiği yönündedir.

“Alanı 121 cm^2 olan kare şeklindeki bir mantar panonun bir kenar uzunluğu kaç cm’dir?” sorusu ile “10 elmam vardı, 1 elma daha aldım kaç elmam oldu?” problemlerinin her ikisinin de çözümü için tek işlem gerekmektedir. Birinci problemi kurabilmek için, öğrencinin karenin kenar uzunluklarının eşit olup, kenarların birbirlerini dik açı ile kestiğini, karesel bir yüzeyin alan hesabını, alan olarak problemde verilen sayının tam kare (karesel) bir sayı olması gerektiğini göz önünde bulundurması gereklidir. Eğer ki alanı karesel sayı vermediyse dahi, bir sayıyı kareköklü ifade biçiminde yazabilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda alandan yola çıkarak kenar uzunluğu hesaplamak için bu problem kurulurken ters işlem de düşünülmüştür. İkinci probleme bakıldığında ise 10 sayısına 1 eklenmesi ile basitçe bir doğal sayılarda toplama işlemi gerektirdiği görülebilir. Örneği verilen her iki problemin de çözümü tek işlem gerektirirken bu iki problemin içerdiği kazanımlar oldukça farklıdır.

Verilen örnekte farklı problemler incelendiğinde, problemin çözümünde gerekli olan adım sayısı aynı olan problemlerin matematiksel karmaşıklık bağlamından birbirinden farklı

değerlendirilmesi gerektiği düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bu sebepten, problemin çözümünde gerekli adım sayısı problemin matematiksel karmaşıklığının bir ölçütü olabildiği gibi tek başına yeterli de olmayabileceği düşünülmektedir. Gonzales (1996), kurulan problemleri farklı açılardan ele almıştır. Bunlar; gözlem, hesaplama, çeviri, yorumlama, uygulama, değerlendirme, algı ve problemin belirsizliğidir. Problem kurmanın bu şekilde analizinde problemin çözümünde gerekli adım sayısı yerine, öğrencilerin problemi kurarken problemin çözüm süreci için düşündüğü adımlar dikkate alınmıştır.

Araştırmacılar (Crespo & Sinclair (2008); Silver & Cai (1996); Silver & Cai (2005)) kurulan problemlerin dilsel karmaşıklığını analiz etmek amacı ile problemleri 3 farklı ölçütte sınıflandırmışlardır. Bunlar;

- Ödev
- İlişkisel
- Koşullu şeklindedir.

Bu sınıflandırmaları ifade edebilmek için, “Jerome, Eliot ve Arturo okuldan eve doğru araba sürmektedir. Arturo, Eliot’dan 80 mil fazla araba sürmektedir. Eliot, Jerome’nin sürdüğü yolun iki katı kadar araba sürmüştür. Jerome 50 mil araba sürmüştür.” şeklinde sözel problem verileri verilmiştir.

Bu sınıflandırmaları ifade edebilmek için, “Jerome, Eliot ve Arturo okuldan eve doğru araba sürmektedir. Arturo, Eliot’dan 80 mil fazla araba sürmektedir. Eliot, Jerome’nin sürdüğü yolun iki katı kadar araba sürmüştür. Jerome 50 mil araba sürmüştür.” şeklinde sözel problem verileri verilmiştir.

Bu verilerden yola çıkılarak kurulan problemlerde;

- Ödev; problem verilerine bağlı kalarak kişilerin tek tek ya da birlikte sürdükleri mesafelerin bulunmasını bekleyen; “Arturo kaç mil araba sürmüştür?”, “Eliot kaç mil araba sürmüştür?”, “İkisi birlikte toplamda kaç mil araba sürmüştür?” şeklindeki problemleri ifade etmektedir.
- İlişkisel; problem verilerinden ileri giderek veriler arasında karşılaştırma ve muhakeme yapmasını bekleyen “Arturo, Jerome’dan kaç mil fazla araba sürmüştür?”, “Kim en fazla araba sürmüştür?”, “En az kim araba sürmüştür?” şeklindeki problemleri ifade etmektedir.

- Koşullu; problem verileri ile uyumlu başka veriler eklenerek yeni bir durum oluşturan “Eğer bir saatte ortalama 60 mil yol alıyorsa, eve varmaları yaklaşık olarak kaç saat alır?” şeklindeki problemleri ifade etmektedir.

Bu bilgilerden yola çıkarak;

- Ödev; basit dilsel karmaşıklık,
- İlişkisel; orta dilsel karmaşıklık,
- Koşullu; yüksek dilsel karmaşıklık düzeyleri olarak değerlendirilebilir.

Bütün bu bilgiler ışığında problem kurma yaklaşımının belirli açılardan incelendiği görülmektedir. Yapılan alan yazın taraması sonucu ortaokul öğrencilerinin matematiksel ve dilsel karmaşıklığını inceleyen uluslararası literatürde birçok çalışma bulunmasına karşın, Türkiye’de öğrencilerin kurdukları problemlerin matematiksel ve dilsel karmaşıklığını araştıran çok bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Işık & Kar (2015); Türnüklü, Ergin, & Aydoğdu (2017) yaptıkları çalışmalarda matematiksel ve dilsel karmaşıklığa yer vermişlerdir.

1.1. Problem Durumu

Araştırmanın problemi; ortaokulda öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerini farklı çalışmalar ile tespit edilip, problem kurma çalışmalarının matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarından detaylı analiz edildiğinde bu beceriler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

1.2.1. Amaç

Bu araştırmanın temel amacı, İzmir ili Gaziemir ilçesi örneklemini içinde ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme becerileri ve problem kurma becerilerinin tespit edilmesi, ardından problem çözme ve problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından incelenmesidir.

1.2.2. Önem

Her birey hayatının farklı yönlerinde ve zamanlarında problemler ile karşılaşır ve tüm hayatı boyunca zaman zaman çeşitli sebeplerden büyük ya da küçük problemlerle mücadele etme durumunda kalmaktadır. Problem, her bireyin günlük yaşantısında da var olan bir olgudur. Cüceloğlu (1997)’ na göre bedensel, duygusal ve ekonomik problemler vardır. Problemler uzun süreli, kısa süreli, basit ya da karmaşık olabilir. Bu farklı problem türleri birbirleri ile karışarak büyük karmaşık problemler haline dönüşebilir.

Öğretim programında problem çözme becerisi hem ilkokulun hem de ortaöğretimin tüm kademelerinde çok önemli bir yere sahip olmuştur. Problem çözebilme yetisi, öğrencilere kazandırılmak istenen, özenle üzerinde durulması gereken bir niteliktir. Özellikle matematik öğretim programındaki önemli yerinden dolayı pek çok eğitimci tarafından problem çözme üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Araştırmacılar, problem çözmenin öğrencilere kazandırılması gereken bir beceri olduğu konusunda fikir birliğindedirler (Karataş & Güven, 2003). Problem çözme becerisi, bireylerin okul hayatında olduğu gibi, mesleki ve sosyal hayatlarında da gündelik yaşamlarını devam ettirmelerinde de yardımcı olmaktadır. Problem çözme becerisi insanların yaşadıkları toplumda kendi hayatlarında ya da bulundukları grupların içinde çevrelerine daha etkin bir şekilde uyum sağlamalarında yardımcı olur. Bu sebepten bireylerin içinde yaşadıkları toplum ile uyum içinde yaşayabilmeleri için problem çözme becerilerini geliştirmeleri gerekir. Öğrencilerde problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin öğrencilere pek çok faydası vardır. Öğrenci aktif olarak öğrenmeye katılır. Öğrencilerin üst düzey zihinsel süreçleri (analiz, sentez, değerlendirme, tümdengelim, tümevarım) gelişir. Öğrencilerin derse olan ilgilerini ve heveslerini arttırır. Öğrenciler gelecekte karşılaştıkları sorunları tanıma ve çözüm yolları üretme becerileri elde ederler. Öğrenciler ders kitabının dışındaki gerçek hayat sorunları ile karşı karşıya gelirler. Öğrenciler bilimsel düşünme ve araştırma metodunu öğrenirler. Öğretmen eğitimcileri genel olarak öğretmen adaylarının problemlerle yüzleşme ve çözme becerisine hâkim olma konusunda rehberlik gerektirdiğini kabul etse de genellikle göz ardı edilen şey, öğretmenler olarak problem çözücü rolün ötesine geçmeleri gereken kritik bir gerçektir. Yani, yaratıcı problem çözmenin merkezi odak olduğu bir sınıf durumunu teşvik etmek için; uygulayıcı, çözülmesi gereken problemleri keşfetme ve doğru şekilde problem kurma konusunda yetenekli hale gelmelidir (Abu-Elwan, 1999).

Problem kurma becerisi ise problem çözme sürecinin bir parçası olarak görüldüğü gibi bireylerin sahip olması gereken bir kazanımdır. MEB'in Ortaokul matematik dersi öğretim programında problem kurma süreci, problem çözme becerilerini geliştiren son adım olarak kabul edilmiştir ((Milli Eğitim Bakanlığı, 2013) (Milli Eğitim Bakanlığı, 2017)). Lavy & Bershadsky (2002), çalışmalarında problem kurma etkinliklerinin hayal gücünden faydalanarak yeni durumlar ve olasılıklar oluşturmaktan dolayı problem çözme etkinliklerinden daha büyük öneme sahip olduğunu ve bu çalışmaların bilimde birer ilerleme anlamına geldiğini vurgulamışlardır.

Her öğrencinin kendi problemlerini ifade edebilmesi, öğrencilerin problemlerin ve problem çözmenin yapısını anlamaları açısından faydalı birer etkinlik niteliğindedir. Çünkü

problem kurma çalışması sürecinde öğrenciler problemin çözüm basamakları için üzerinde düşünülmesi gereken karmaşık bir durum oluşturmaları gerekmektedir. Ayrıca ortaöğretim (9-12. Sınıflar) matematik dersi öğretim programında da problem kurma, öğrencilerin problem çözme süreci aşamalarından biri olarak ele alınmış ve problem çözme yeterlilikleri ile ilişkilendirilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013). Problem çözme ve problem kurma becerileri bireyin hem yaşantısal hem de eğitimsel hayatındaki yerinden dolayı üzerinde çalışılması ve geliştirilmesi gereken konular olarak görülmektedir. Problem kurma ve problem çözme birbiri ile bağlı iki kazanım olarak görülürken, iki kazanımın birlikte incelendiği çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Matematiksel ve dilsel karmaşıklık problem kurma çalışmalarının analizinde 2 önemli ölçüttür.

Bu araştırmada problem kurma çalışmaları, 2 önemli ölçütü olan matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarında ele alınarak, elde edilen tüm veriler orantısal olarak ilişkilendirilip analiz edilmiştir.

1.3. Problem Cümlesi ve Alt problemler

1.3.1. Problem Cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin problem kurma ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki, matematiksel ve dilsel karmaşıklık açısından nasıldır?

1.3.2. Alt Problemler

- Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri hangi düzeydedir?
- Öğrenciler verilen duruma uygun nasıl problemler kurmaktadır?
- Öğrencilerin kurdukları problemler matematiksel yeterlilik açısından nasıldır?
- Öğrencilerin kurdukları problemler hangi matematiksel niteliktedir?
- Öğrencilerin problem çözme becerileri ile okudukları sınıf düzeyleri arasındaki ilişki nasıldır?
- Öğrencilerin problem kurma becerileri ile okudukları sınıf düzeyleri arasındaki ilişki nasıldır?
- Öğrencilerin problem çözme becerileri ile matematiksel karmaşıklık arasındaki ilişki nasıldır?
- Öğrencilerin problem çözme becerileri ile dilsel karmaşıklık arasındaki ilişki nasıldır?

- Öğrencilerin problem kurma becerileri ile matematiksel karmaşıklık arasındaki ilişki nasıldır?
- Öğrencilerin problem kurma becerileri ile dilsel karmaşıklık arasındaki ilişki nasıldır?
- Öğrencilerin problem çözme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki nasıldır?

1.4. Sayıtlar

1. Araştırmada problem yönlendirilecek öğrencilerin, problemleri dikkatli bir şekilde, tam verimle çözecek olmaları varsayılmaktadır.

2. Veri toplama aracının araştırmanın amacına ulaşabilmesi için gerekli tüm veriyi ortaya çıkaracak nitelikte olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlıklar

Bu araştırma;

1. Araştırmada yapılacak olan etkinliklerdeki soru sayısı sınırlıdır.
2. Araştırmanın evreni İzmir ili Gaziemir ilçesindeki okullar ile sınırlıdır. Elde edilecek olan verilerden yola çıkarak varılacak sonuç ve genellemeler, araştırmanın evreni için geçerlidir.
3. Ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.
4. 2018-2019 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
5. Veri toplama aracı olarak kullanılan ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme ve problem kurma becerilerini belirlemek amacı ile geliştirilen problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Çalışma Kâğıtları: Kavramların pekiştirilmesinde ya da ölçme değerlendirmede kullanılabilen, öğrencilerin ne yapması gerektiğini belirten, işlem basamaklarını içeren ve aynı anda bütün sınıfa verilen etkinliğe katılımını sağlayan araçlardır (Sands ve Özçelik, 1997; Aktaran Bukova, 2006).

Dereceli Puanlama Anahtarı: Her bir çalışma için ölçütleri (ölçülecek boyutları) listeleyen ve çalışmada nelerin yapılacağını gösteren bir puanlama aracıdır (Popham, 1997; aktaran Parlak & Doğan, 2014).

1.7. Kısaltmalar

NTCM: National Council of Teachers of Mathematics, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi



BÖLÜM II

2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın alt problemleri göz önünde bulundurularak yapılan araştırmalara yer verilmektedir. Literatür taraması yapılarak ilgili yayın ve araştırmalar “Problem Çözme”, “Problem Kurma” ve “Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık” başlıkları altında incelenip, sunulmuştur. Alt başlıklarda öncelikle verilen kavramların literatüre bağlı olarak genel tanımları yapıp, ardından ilgili yayın ve araştırmalar verilmektedir.

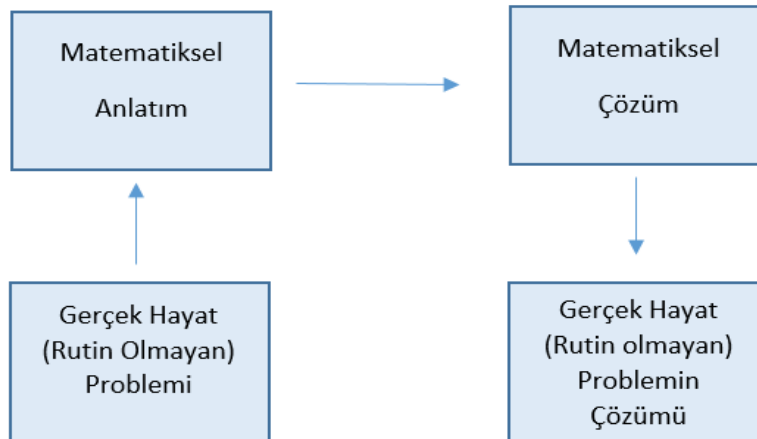
2.1. Problem

Problem, mevcut durumla olması istenilen durum arasındaki boşluk ya da kişiyi rahatsız eden her şey olarak ifade edilebilir (Hicks, 1991). “Bireyin içsel ya da dışsal zorlanmalara tepki vermede güçlük çekmesidir” (D'zurilla & Nezu, 1990). Problem, sorgulama, değerlendirme veya çözüm için ortaya atılan bir sorudur. Başaran (1993), problemi bireyi rahatsız eden ve çözüm bekleyen maddi ve manevi her şey olarak tanımlamıştır. Problem, zorluğa neden olan ya da uğraşması zor bir durumdur. Bunların yanında problem, karmaşık bir yerleştirilmemiş soru; şaşkınlık, sıkıntı veya sıkıntı kaynağı ve anlama veya kabul etme zorluğu olarak ifade edilebilir. Bir problem aynı zamanda muhakeme veya hesaplama ile cevaplanması veya çözülmesi gereken bir sorudur. (Altun, 2002), problem çözmeyi, “ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmek” olarak tanımlamış; problem çözmenin, sadece bir doğru sonuç bulma olarak algılanmakla birlikte, daha geniş bir zihinsel süreci ve becerileri kapsayan bir eylem olduğunu belirtmiştir. Problem, birey ya da grupların karşılaştığı, başarıya ulaşılması için çözülmesi gerekli güçlüklerdir. Problem, bireyin karşılaştığında çözme gereksinimi duyacağı ve çözümünü anında kestiremediği, aynı zamanda sorgulamayı ve karar vermeyi gerektiren bir durum olarak tanımlanmaktadır (Posameinter & Krulik, 1998). Dewey’e göre problem, insanın zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak ifade edilebilir (Baykul & Aşkar, 1987). (Lester, 1983)’e göre problem, tek bir kişinin ya da bir grubun bulmak isteyip bulamadığı, bulmaya ihtiyaç hissettiği ve çözümünü tam anlamıyla kestiremediği, kolay ulaşılamayan durumdur. Tüknüklü & Yeşildere (2005), problemi zihni karıştırmaları nedeniyle karşılaşılan birey tarafından çözme isteği uyandıran ve ilk defa karşılaşılmaması nedeniyle de standart bir çözüm yolu bulunmayan, sadece çözmeye çalışan kişinin sahip olduğu bilgi birikiminin doğru şekilde kullanılması sonucu çözülmesi mümkün olan sorun olarak tanımlamışlardır.

Problemlerin farklı yaklaşımlar ile sınıflandırılması mümkündür. Öğretim sürecindeki hedeflerin ve öğretimindeki farklılıkların esas alınarak yapıldığı sınıflandırma rutin problemler ve rutin olmayan problemler adı altında iki boyutta incelenebilir. Rutin problemler, sıkça karşılaşılan ve çözümünde dört işlem gerektiren problemlerdir. Rutin problemler çözümünde tek ya da çok işlem gerektirebilir. (Altun, 2002),

“Sıradan problemlerin öğretimi günlük hayatta çok gerekli olan işlem becerilerini geliştirmek, çocukların problem hikayesinde geçen bilgileri matematik eşitliklere aktarmayı öğrenmeleri, düşüncelerini şekillerle anlatmaları ve problem çözmenin gerektirdiği diğer problemleri çözmeleri bakımından önemlidir” şeklinde rutin problemlerin önemini vurgulamıştır.

Polya (1997), öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimi için rutin problemlerin faydalı olduğunu, ancak yeterli gelmeyebileceğini, kritik düşünme ve yaratıcılığın gelişimi bağlamından rutin olmayan problemlerden de yararlanılması gerektiğini vurgulamıştır. Rutin olmayan problemler bilinen standart bir çözüm yolunun olmadığı, genellikle farklı yollar kullanılarak da çözülebilen ve muhakeme gerektiren problemlerdir. Rutin olmayan problemleri çözme süreci yapısı gereği verileri organize etme, sınıflandırma, veriler arasındaki ilişkileri görme gibi becerileri ve çözümü için gerekli farklı adımları peş peşe uygulama ile tamamlanmaktadır (Souviney & Randall, 1989). London (2004), rutin olmayan problemlerin farklı çözüm yöntemleri ile sonuca ulaşılabilmesi ve her seviyedeki problem çözücülerin problemi kısmen dahi olsa bir miktar çözülebilecek şekilde olmasının önemini vurgulamıştır. Rutin olmayan problemlere aynı zamanda gerçek hayat problemi de denilmektedir. Steve, Johnson, & Kennedy (2010), rutin olmayan problemlerin çözümü için şekil 2’deki döngünün geçerli olduğunu söylemişlerdir (Şekil 2).



Şekil 2. Gerçek Hayat Problemi Çözüm Döngüsü (Steve, Johnson, & Kennedy, 2010)

Rutin olmayan problemlerin önemi için Altun 2002);

“Sıradışı problemlerde problemlerin konusu çoğunlukla çevresel veya çevrede rastlanabilecek bir olaydır. Bundan ötürü bunlara gerçek problem veya gerçek hayat problemi denmektedir. Çocuk bu problemleri kendi somut yaşantısına dayanarak çözebilir ve bunları çözmekle çevredeki olayların bazı matematik kurallara dayandığını anlar. Bu durum onların sadece problem çözme yeteneklerini geliştirmekle kalmayıp matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine de katkı sağlar.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Problemler genellikle belirsizlik doğruluk ve gerçekliğinden emin olunmayan durumlardan güçlük içeren sorunlar ve ilişkilerden oluşur. Bir diğer anlamıyla problem; gerginlik dengesizlik uyumsuzluk belirsizlik durumudur. Onları problem durumuna getiren de bu özellikleridir. Dolayısı ile bir problemin kişide gerginlik hissi yaratıp, çözme ihtiyacı hissettirmesi gerekir.

Öğülmüş (2001), problem içeren bir durumun özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir;

- Mevcut durumla olması gereken durum arasında bir farkın olması,
- Kişinin bu farkı fark etmesi ya da farkı algılaması,
- Algılanan farkın kişide gerginliğe yol açması,
- Kişinin gerginliği ortadan kaldırmak amacıyla girişimlerde bulunması,
- Kişinin gerginliği ortadan kaldırmaya yönelik girişimlerinin engellenmesi.

Bingham (2004)’a göre karşılaşılan engelin bir problem olarak kabul edilebilmesi için, üç temel özelliğe sahip olması gereklidir. Bunlar;

- Bireyin kafasında aşağı yukarı ulaşmayı hedeflediği belirli bir amacın olması,
- Bireyin bu amacına ulaşmasını önleyen engelin bulunması,
- Bireyin amacına ulaşmak için içsel bir gerginliği hissetmesidir.

Eskin (2009)’e göre problem türleri dört ana başlık altında incelenebilir. Bunlar;

- Sağlık, davranışsal ve duygusal temelli kişinin bireysel problemleri,
- Çözümü kolay olan ve gündelik hayattaki basit durumlardan kaynaklanan bireysel olmayan problemler,
- Bireyin çevresindeki diğer insanlarla olan etkileşimlerinden ortaya çıkan insanlar arası problemler,

- Bireyin içinde yaşadığı toplumda oluşan toplumsal problemler şeklinde tanımlanmıştır.

2.2. Problem Çözme ve Problem Kurma Becerisi

2.2.1. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Problem Çözme Becerisi ile İlgili Yapılmış Araştırmalar

Eğitim araştırmacıları problem çözmenin eğitim programındaki önemli yeri dolayısı ile bu konu üzerinde birçok araştırma mevcuttur. Aynı şekilde matematiksel problem çözme ile ilgili de hem Dünya devletlerinde hem de ülkemizde pek çok araştırma yapılmıştır. Başaran (2005)'a göre problem çözme, insanın yetenekleri ile çevre koşullarını uygun biçimde birleştirerek, amacına ulaşmasını durduran engeli kaldırmasıdır.

Karslı (2004)'ya göre başarılı bir problem çözme süreci için gerekli adımlar şu şekildedir;

1. “Sorunu olan kişinin bakış açısından sorunun nasıl görüldüğü üzerine yönetici ile o kişinin ortak bir anlayışa ulaşması,
2. Sorunun kaynaklarını bulmak ve neyin değiştirilmesi gerektiğini saptamak için yapılacak araştırma,
3. Gerekli değişiklikleri yapmak için pratik ve ölçülebilir amaçların saptanması,
4. Amaçlara ulaşıp ulaşılmadığını gözleyerek geri besleme.”

Problem çözme becerileri, bir kişinin etkili çözümler keşfetmeye veya geliştirmeye çalıştığı bilişsel-davranışsal faaliyetler kümesine veya gerçek yaşam problemleriyle başa çıkma yolları şeklinde ifade edilir. Bu erken modele göre, dört problem çözme becerisi tanımlanmıştır: (a) problem tanımı ve formülasyonu, (b) alternatiflerin oluşturulması, (c) karar verme ve (d) çözüm uygulama ve doğrulama (Nezu, Nezu, & D'Zurilla, 2013). Bileşenleri tanımlamaya ek olarak bu modelin D'zurilla & Goldfried (1971), ön hazırlığını sunmuşlardır. Bireyleri bu becerilerde sırayla eğitmek için rehber stresli ile başa çıkma yeteneklerindeki eksikliklerin üstesinden gelmeye yardımcı olmak sorunları.

D'zurilla & Goldfried (1971), problem çözme basamaklarını aşağıdaki şekilde formüle etmişlerdir:

1. **Sorunun Tanımlanması ve Formülasyonu:** Bir sorunun doğasını açıklığa kavuşturmak, gerçekçi problem çözme hedefi veya bir dizi hedef ve birinin bu hedeflere ulaşmasını engelleyen engelleri belirlemek. Bu süreç için de danışmanlar danışanlarına;

- a) Soru sorarak,
- b) Olayları sıraya koyup boşlukları doldurmasını sağlayarak,
- c) Özetleme yolu ile,
- d) Benzerlerini gösterip örnekler vererek ve
- e) Yorumlayarak yardımcı olabilmektedirler.

2. **Alternatiflerin Oluşturulması:** Problemin çözümü için gerekli bir dizi olası çözümün düşünülmesi ve belirlenen engellerin üstesinden gelmeye yönelik farklı stratejiler oluşturma.
3. **Karar Verme:** Belirlenen çeşitli alternatif yolların olası sonuçlarını tahmin etme, bu tanımlanmış sonuçlara dayalı maliyet-fayda analizi yapma ve problem çözme hedefine ulaşmaya yönelik bir çözüm planı geliştirme.
4. **Çözümün Uygulanması ve Doğrulanması:** Çözüm planının yapılması, planın sonuçlarının izlenip değerlendirilmesi ve kişinin problem çözme çabalarının başarılı olup olmadığı veya devam etmesi gerekip gerekmediğinin belirlenmesi.

Kişilerin karşılaştığı problemleri etkin bir biçimde çözüme ulaştırmasını; problem tanımlanması, problemin çözümü için alternatif çözüm yollarının oluşturulması, karar verme süreci ve çözümün uygulanıp sonuçlarının doğrulanması becerileri sağlamaktadır (D'zurilla & Nezu, 1990).

Schmidt & Berdnarz (1997), öğrencilerin ilk 5 yıl ilköğretimi bitirip, ortaöğretime başladıklarında, en önemli matematiksel öğrenme konuları olarak matematiksel akıl yürütme ve problem çözme vurgulamışlardır. Altun (1995), ilkokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin matematiksel problemleri çözerken gösterdikleri davranışları analiz eden bir çalışma yapmıştır.

Özsoy (2005), problem çözme becerisi ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelediği bir çalışma yapmıştır. 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada “Matematik Başarı Testi” ve “Problem Çözme Beceri Testi” uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularında 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Holton, Anderson, Thomas, & Fletcher (1999), ortaokulda belirlenen biri yetenekli diğeri düşük yetenekli iki sınıf ile problem çözme sürecinin etkinliğini inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Öğretmenler ile birlikte gerçekleştirdikleri çalışmada bir ders yılı boyunca problem çözme sürecinde çeşitli uygulamalar yapılmış, materyaller kullanılmıştır. Aynı

zamanda öğrencilerin tepkileri ve problem çözmeyi öğrenme ve anlama biçimlerinin nasıl geliştirilebileceği ile ilgilenilmiştir. Ön test son test uygulanan araştırmanın sonucunda düşük yetenekli sınıfın sene sonunda ve bir yıl öncesine kıyasla beklenenden yüksek gelişim gösterdiği dikkat çekmiştir. Bir önceki yılın sonuçları üzerinde önemli ölçüde iyileşme görülmüş ve bu anlamda sonuçları o seviyedeki diğer sınıflardan daha iyi seviyede olduğu dikkat çekmiştir. Sonuçların kısmen, problem çözme derslerinde harcanan zamanın bir sonucu olarak, kendi başına problemli okuma ve çalışma ile pratik yapmalarına ve temel materyal, özellikle aritmetik ve cebir üzerinde çalışmalarına olanak tanıdığı sonucuna varılmıştır.

Problem çözme süreci ile ilgili araştırmacılar çeşitli süreçler tanımlamışlardır. Bransford & Stein (1993), çalışmalarında, etkili bir biçimde problem çözebilme becerisinin, öğrenme bağlamında performans ve verimlilik açısından kritik bir konu olduğunu belirtmişler ve IDEAL kelimesinin harflerinden faydalananak verimli problem çözme sürecini tanımlamışlardır. Bunlar;

- Problemi ve problemde verilenleri belirleme,
- Hedefleri tanımlama,
- Çözüm için olası stratejileri geliştirme,
- Sonuçları ön görme ve uygulama
- Geriye dönüt yapma şeklindedir (Şekil 2).

I	=	Identify problems and opportunities
D	=	Define goals
E	=	Explore possible strategies
A	=	Anticipate outcomes and Act
L	=	Look back and Learn

Şekil 3. The IDEAL şeması, (Bransford & Stein, 1993)

Öğülmüş (2001), kitabında problem çözme sürecini tamamlayabilmek için 6 adım tanımlamış ve bu adımların her türlü problemi çözmede kullanılabileceğini belirtmiştir. Bunlar;

1. Sorunun fark edilmesi: İlk aşamadır. Bir güçlük sezilir ya da bir şeylerin yolunda gitmediği fark edilir. Bu sorunlar doğal olarak ya da sistematik incelemeler sonucunda fark edilebilir.

2. Sorunun Tanımlanması: Sorunun belirtileri fark edilince doğal olarak bazı adımlar atmada ilk basamak sorunun açıklığa kavuşturulması ve kimlerle ya da neyle ilişkili olduğunun anlaşılmasıdır. Daha sonra sorunun yapısıyla ilgili bilgi, toplanır ve elde edilen yeni bilgilerden de yararlanarak sorun yeniden ifade edilir.

3. Alternatiflerin üretilmesi: belli bir sorunun çözümüyle ilgili tüm görüşler ortaya konmalıdır. Eleştirinin olmadığı bir ortamda çok sayıda çözüm önerisinin serbestçe ortaya konması, daha sonra bunların birleştirilerek geliştirilmesi gerekir. Görüşler ortaya konmadan önce çözümün belirlenmesi kişiyi çok erken bir değerlendirme yapmaya zorlar ve kendi görüşlerini savunmaya iter. Bu aşamada çözümle ilgili farklı çözüm olasılıkları üretilir.

4. Çözümlerin seçilmesi: Bu aşamada belirlenen her olası çözüm yollarının güçlü ve zayıf yanlarının dikkatli bir biçimde değerlendirilerek, en uygun çözüme karar verilir.

5. Uygulama: Seçilen çözümün uygulanabilirliğinin göz önünde bulundurulması gerekir.

6. Değerlendirme ve Düzeltme: Sonradan oluşabilecek dirençleri aşmak için yeni verileri çözümleyerek gerekli düzeltmeleri yapacak olan bir değerlendirme mekanizması oluşturulması ve sorun çözme sürecini bütünüyle esnek ve yeni alternatiflere açık tutmak gerekmektedir.

Rutherford & Ahlgren (1990), bilimsel okuryazarlık, matematiğin ve teknolojinin kişisel ve sosyal amaçlar için kullanılması üzerinde odaklandıkları çalışmalarında öğrencilere üzerinde düşünecekleri problemler sunulmasının, öğrencilerin problem çözme süreci ile düşünme kabiliyetlerinin geliştirilebilmesi için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Ballew & James (1985), üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme süreçlerini araştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözerken; problemi okuma ve yorumlama, hesaplama, problemi tamamlama gibi hatalar yaptıklarını tespit etmişlerdir.

Rohkemper (1986), problem çözme sürecinde öğrencilerin gösterdiği davranışları analiz eden bir çalışma yapmıştır. Matematik dersinde farklı başarı düzeylerine sahip olan ilkokul ve ortaokul, 3., 4., 5. ve 6. sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilere çözmeleri için farklı zorluk düzeylerinde problemler sunulmuştur. Öğrenciler verilen problemler ile uğraştıktan sonra, öğrencilere problem çözme süreci hakkındaki düşünceleri hakkında sorular yöneltilmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin dersteki başarı düzeyleri ve yaşları arasındaki farklılıklarının, öğrencilerin yaklaşımlarını etkilemediği tespit edilmiştir.

2.2. Problem Kurma ve Problem Kurma Becerisi

Son yıllarda yapılan araştırmalar problem kurma çalışmalarının öğrencilerin matematik dersine olan tutumları üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösterdiği gibi, bu çalışmaların öğrencilerin zihinsel gelişimlerinde ve kendilerine olan güveninde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Problem kurma etkinliğinin içinde bulunmuş öğrenciler

matematiksel problem çözme konusunda daha yüksek öz inanca sahip olup, problem çözme sürecinde daha yüksek performans sergilemektedirler Einstein & Infeld (1938), ilgi çekici bir problem kurmanın, problem çözmekten daha önemli olduğunu vurgulamışlardır. Barlow & Cates (2006) problem kurmanın öğrencilerin bir konuya ilgilerini odaklamalarına yardımcı olduğunu belirtirken, Dickerson (1999), öğrencilere kendi problemlerini oluşturmaları için fırsat verildiğinde, problem olgusunun altında yatan anlamları ve yaklaşımları kavrayabileceklerini, kendi zihinlerinde sayı ve kavramlar arasında bağlantı oluşturabileceklerini ifade etmiştir. Problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin iletişim, yaratıcılık, muhakeme, problem çözme başarılarının gelişimine olumlu etkisinin olduğu düşünülmektedir (English, 1998).

Silver & Cai (1996), problem kurma etkinliklerinin öğrencilere sağladığı katkıları şu maddeler ile belirtmişlerdir;

- Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirmesi;
- Öğrencilerin matematiği daha iyi anlamalarını sağlamak için açılan bir pencere olması;
- Öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmesi;
- Yaratıcılık ve olağanüstü matematik yeteneğiyle ilişkisi;
- Öğrencilerin kendi kendilerine özerk olarak öğrenme yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayan bir araç olmasıdır.

2.3.1. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Problem Kurma Becerisi ile İlgili Yapılmış Araştırmalar

İlgili literatür incelendiğinde problem kurma çalışmaları ile ilgili araştırmaların büyük çoğunluğunun uluslararası literatürden oluştuğu ve ülkemizde bu konuda çok fazla araştırma yapılmadığı görülmüştür.

Problem kurma ile ilgili ülkemizde yapılan araştırmalar aşağıda verilmiştir.

Akdemir ve Türnüklü (2005), ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencilerin açılar konusu üzerindeki problem kurma çalışmalarını incelemişlerdir. Öğrencilere serbest yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma çalışmaları, yönlendirilmiş, bu bağlamda açılar konusunda sorular serbest problem kurma, görsel veri ve cebirsel veri sunulan açı problemlerini kurma olarak üç kategoride sorulmuştur. Öğrenci

cevaplarının yazılı bir şekilde alınmasının ardından mülakatlar yapılmıştır. Araştırmanın bulguları öğrencilerinin açtığı konusundaki, mevcut bilgi ve deneyimlerinin problem kurma sürecini etkilediği görülmüştür. Bu süreçte bir takım kavram yanlışlarının ortaya çıktığı ve problem oluşturma sürecini etkilediği tespit edilmiştir.

Korkmaz & Gür (2006), çalışmalarında sınıf ve matematik öğretmen adaylarından oluşan kontrol ve deney gruplarının problem kurma sürecinde neler yaptıkları ve güçlükleri gözlenmiş, başarı durumları karşılaştırılmış, ayrıca izledikleri süreçlerde birtakım eksikliklerin olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının problemlerin özellikleri ve düzenlenmesi ile ilgili bazı güçlüklerinin ve ortak yanlışlarının olduğu sonucuna varılmıştır. Matematik öğretmenliği grupları ve sınıf öğretmenliği gruplarını oluşturan öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin puanlarının ortalamaları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Işık, Çiltaş, & Kar (2012), çalışmalarında problem kurma temelli öğretimin sayı algılama düzeyleri farklı olan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık sayılarda işlemler konusunda, problem çözme başarıları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada zayıf deneysel yöntemlerden tek grup ön test-son test deneysel deseni kullanılmıştır. Bir ilköğretim okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Problem Çözme” ve “Sayı Algılama Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları problem kurma temelli öğretimin, sayı algılama düzeyleri farklı olan öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin yapılan öğretime yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Türnüklü, Ergin, & Aydoğdu (2017), çalışmalarında öğrencilere 11 tane problem kurma çalışması yönlendirmiş ve öğrencilerden kendi problemlerini kurmalarını istemişlerdir. Çalışmada öğrencilerin kurdukları problemler bazı ölçütlere göre sınıflandırılmış ve matematiksel nitelik bakımından da analiz edilmiştir. Elde edilen bulgularda yazılan problemlerin sadece %33'lük kısmının verilen duruma uygun, matematiksel ve yeterli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu problemlerin de genellikle düşük matematiksel nitelikte olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin problem olmayan cümleler ve matematiksel olmayan problemler oluşturdukları da tespit edilmiştir.

Osmanoğlu & Özgeldi (2018), araştırmalarında 142 sınıf öğretmeni adayının kesirlerde çarpma ve bölme işlemine dair kavramsal anlamalarının incelenmesini hedeflemişlerdir. Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme

işlemlerine verdikleri yanıtlardan faydalanarak kavramsal anlamaları incelenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, sınıf öğretmeni adaylarının referans birimleri belirlemede güçlük yaşadıkları ve kavramsal anlama eksiği sebebiyle hatalar yaptıkları, büyük çoğunluğunun işlemleri doğru modelleyemedikleri ve adayların genellikle dörtgensel alan modelini tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Işık (2011), çalışmasında 127 ilköğretim matematik öğretmen adayının kesirlerde çarpma-bölme konusunda kurdukları problemlerin analizini yapmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının tam sayılı kesirlerde çarpma ve iki kesrin bölümüne yönelik olarak işlem ve kesir sayılarına anlam yüklemekte eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir.

Işık & Kar (2012), araştırmalarında üniversitede öğrenim görmekte olan sınıf öğretmeni adayları ile yarı yapılandırılmış problemler üzerinden çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 114 sınıf öğretmeni adayları katılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, sınıf öğretmeni adaylarının yarı yapılandırılmış durumlara yönelik kurdukları problemlerin çeşitliliğinin fazla olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan adayların kalanlı problem kurma konusunda da çok çeşitlilik göstermediği belirtilmiştir. Genel olarak kurulan problemlerin basit hesaplamalar ile çözülebilecek problemler olduğu görülmüştür.

Kar, Özdemir, İpek, & Albayrak (2010)'ın çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme ve problem kurma becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Erzurum Atatürk Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'ndaki 76 son sınıf öğrencisi oluşturmıştır. Araştırma süresince katılımcılara seriler ve diziler konusunu kapsayan problem çözme testleri uygulanıp, testler alt problemler doğrultusunda geliştirilmiştir. Araştırmacılar, verilerin analizine göre, problem oluşturma ile problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Araştırmada ayrıca, kurulan problem sayısı ile problem çözmedeki başarı arasında da bir paralellik olduğu tespit edilmiştir.

Arıkan & Ünal (2013), çalışmalarında 26 tane ilköğretim 2. sınıf öğrencisinin problem kurma becerilerini analiz etmişlerdir. Bu amaçla ilk olarak öğrenciler kendi matematik öğretmenleri ile problem kurma çalışması yapmış, ardından araştırmacılar öğrencilere problem kurma etkinliği içeren çalışma kâğıdı sunmuşlardır. Araştırmanın bulgularına göre araştırmacılar, öğrencilerin bir kısmının istenilen duruma uygun problem kurmadığı, dili kullanmada eksikliklerinin olduğu ve kavram yanılgılarının olduğu tespit etmişlerdir.

Kılıç (2013), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma durumlarında kullandıkları problem kurma stratejilerini ve bu süreçte yaşadıkları sorunları belirlemeyi hedeflemiştir. Bu amaçla öğretmen adaylarına serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma çalışmalarından ikişer adet yönlendirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre sınıf öğretmeni adaylarının problem kurarken problemin türüne göre farklı stratejileri kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin çözerken izleyeceği stratejileri düşünme ve problemin yapısına bağlı kalma konusunda yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problemlerde daha fazla benzerlik gösterdikleri tespit edilmiştir.

Kılıç (2014), araştırmasında sınıf öğretmenlerinin problem kurma konusundaki algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda farklı ilköğretim okullarında görev yapmakta olan 352 sınıf öğretmeni ile çalışma yapılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre sınıf öğretmenlerinin problem kurma konusundaki algılarında farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin bir kısmı problem kurmanın faydalarından, özelliklerinden, anlamından ve kullanım alanlarından bahsederken bir kısmı problem kurma ile ilgisi olmayan başka matematiksel ifadeler kullandığı, başka bir kısmının ise bu konuda görüş bildirmediği belirlenmiştir.

Kar & Işık (2014), çalışmalarında ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemleri analiz etmişlerdir. Çalışmada, problem kurma sürecinde öğrencilerin karşılaşılabilecekleri olası hataların tespit edilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, araştırmada kesirlerle çıkarma işleminde görülen hata türlerinin de tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Erzurum merkezdeki altı ortaokulun yedinci sınıflarında öğrenim görmekte olan 143 öğrenci ile yapılmıştır. Kesirlerle çıkarma işlemine yönelik dört maddeden oluşan Problem Kurma Testi, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrenciler tarafından verilen yanıtlar problem, problem değil ve boş kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Bu tür bir sınıflandırmadan sonra problem kategorisinde yer alan yanıtlarda karşılaşılan hataların analizi yapılmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerde 12 hata türü tespit edilmiştir. Bunun yanında eksilen ve çıkan kesir sayılarının tam sayılı kesir olduğu işlemlerde öğrencilerin daha fazla hata yaptıkları da tespit edilmiştir.

Tertemiz & Sulak (2013)'ın araştırmalarında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini, kullandıkları tekniklere göre incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, nitel araştırma yöntemi ile yapılmıştır. Çalışmanın evrenini bir ilköğretim okulunun 5. sınıfında öğrenim gören 20 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilere etkinlik kâğıtlarında yer alan problemler, (Polya, 1997)'nin belirttiği adımlara göre sınıf ortamında

çözdürülmüş ve daha sonra çözdükleri problemlerle ilgili problem kurmaları istenmiştir. Araştırmacıların elde ettiği bulgulara göre, öğrencilerin çoğunun problem kurarken kullandığı teknik, koşulları ve konuyu değiştirmeyip verilen verilerin değerlerini değiştirdikleri belirlenmiştir. “Verilen ve istenen bilgiyi ters çevirme” ve “verilen verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme” sınıflandırmalarında hiçbir problemin yer almadığı tespit edilmiştir.

Işık & Kar (2015), çalışmalarında altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda kurdukları açık uçlu matematiksel problemleri matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamında analiz etmişlerdir. Toplam 170 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada etkinliğe katılan öğrencilere bir açık-uçlu sözel hikâye sunulmuş ve öğrencilerden iki farklı sözel problem kurmaları istenmiştir. Dilsel karmaşıklığın analizinde problemler “ödev”, “ilişkisel” ve “koşullu” olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmanın bulgularında altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma sürecinde güçlüklerle karşılaştıkları tespit edilip, genellikle dilsel karmaşıklık düzeyi en düşük olan “ödev” sınıfındaki problemleri kullanmaya daha eğilimli olduğunu belirlenmiştir.

Ekici (2016), çalışmasında, ortaokul 5., 6., 7. Ve 8. sınıflarda öğrenim görmekte olan toplam 112 öğrencinin matematiksel problem kurmalarını detaylı analiz etmiştir. Çalışmada, bir önceki yıla ait matematik notları ve öğretmen görüşlerinden yararlanılarak farklı akademik başarıya sahip öğrenciler seçilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, öğrencilerin problem çözmede olduğu gibi problem kurarken de belirli sıralamalar izledikleri ve birbirlerine benzer yollar kullandıkları tespit edilmiştir.

Ünlü & Sarpkaya Aktaş (2016), çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme ve problem kurmaya yönelik öz yeterlilik inançları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 202 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma bulgularına göre, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme ve problem kurmaya yönelik öz yeterlilik inançlarının yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu iki değişken arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Özgen, Aydın, Geçici, & Bayram (2017)’ın gerçekleştirdiği çalışmada 166 sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerileri belirlenmiştir. Bunun yanında araştırmacılar öğrencilerin problem kurma becerilerini, problem çözmeye yönelik tutum, cinsiyet ve başarı değişkenlerine göre 3 boyutta incelemişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre, sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurmada zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin problem kurma testindeki puanları cinsiyete göre değişmediği

görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma puanlarının genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca araştırmacılar bu çalışmalarında, öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları ile problem kurma becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Uluslararası literatür incelendiğinde problem kurma ile ilgili pek çok araştırma yapıldığı görülmüştür. Yapılan araştırmalar aşağıda sunulmuştur.

Cai & Hwang (2002), Amerika ve Çin’de öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme ve problem kurmaları üzerine çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin kalıp temelli problemleri çözmedeki genelleme becerilerini, problem ortaya koyma konusundaki üretken düşüncelerini ve öğrencilerin problem çözme ve problem çözme görevleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Sonuç olarak Çinli öğrencilerin Amerikalı öğrencilere göre problem çözme konusunda daha yüksek başarıya sahip olduğu ve her iki ülkenin öğrencilerinin problemin çözüm sürecinde farklı stratejilere yöneldiklerini gözlemlemişlerdir. Çalışmada, Çinli öğrencilerin soyut stratejileri ve sembolik gösterimleri kullanırken, Amerikalı öğrencilerin somut stratejileri ve sembolik gösterimleri tercih ettiği tespit edilmiştir. Her iki ülkenin öğrencileri çeşitli türlerde problem üretseler dahi kurulan problemlerde ülkeler arası fark da gözlemlenmiştir. Son olarak, bu çalışma ABD’li ve Çinli öğrenciler için problem kurma ve problem çözme arasında anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Problem çözme ile problem kurma arasındaki ilişki Çin’de Amerika’ya göre daha fazla bir şekilde gözlemlenmiştir.

English (1997), beşinci sınıf çocukları için problem kurma çalışması için program tasarlamayı ve uygulamayı içeren çalışma için geliştirilen bir çerçeve üç ana unsuru içermektedir. Bunlar:

- Çocukların problem yapılarını tanıma ve kullanma,
- Farklı problem türlerine ilişkin algı ve tercihleri
- Farklı matematiksel düşünceleri geliştirme.

Bu çalışmanın amaçlarından biri, çocuk sayısı ve yeni problem çözme becerilerinin rutin ve rutin olmayan durumlarda problemi ortaya koyma yeteneklerini ne ölçüde yönettiğini araştırmaktır. Bu amaçla, bu iki alanda farklı başarı örüntüleri sergileyen çocuklar, 10 haftalık etkinlik programına katılmak üzere seçilmiştir. Program süresince izlenen bireysel çocukların ilerlemesiyle birlikte program öncesi ve sonrasında her çocukla sorunlu görüşme yapılmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre genel olarak, programa katılan çocukların, katılmayanların aksine, program bileşenlerinin her birinde önemli gelişmeler olduğu ortaya çıkmıştır.

English (1997), gerçekleştirdiği çalışmanın amaçları aşağıdaki gibidir:

1. Yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli matematiksel durumlar karşısında ortaya çıkan problemlerinin gelişimini izlemek;
2. 3 aylık bir sınıfta problem yaratma programına katılan bireysel çocukların gelişimlerini izlemek;
3. Çocukların problemi çözme ve problem çözme konusundaki algıları ve tutumlarına ilişkin değişiklikleri izlemek;
4. Öğrencilerin problem kurma ve problem çözme yetenekleri arasındaki bağlantıları tanımlamak.

Araştırmacının ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirdiği problem kurma çalışmalarının bulgularına göre verilen problemi yeni probleme dönüştürme sürecinde dört problem kurma stratejisinden bahsetmiştir. Bunlar; “bilinen ve bilinmeyi tersine çevirme”, “koşulu giderme”, “yeni bilinenler ya da yeni koşullar ya da her ikisini birden ekleme” ve Brown ve Walter’ın ortaya koyduğu “What-If-Not?” stratejisidir.

English (1998), araştırmasında, matematikte farklı başarı profilleri sergileyen ilkököl üçüncü sınıf çocukların problem kurma yeteneklerini ve yeni problem çözmeyi araştırmıştır. Çalışma 4 durumu temsil etmeyi amaçlamıştır. Bunlar;

1. Çocukların formal sembolizmi bir dizi problem durumunu temsil ettiği şeklinde tanımlayıp tanımlamadığı.
2. Çocukların informal sayı durumları için daha geniş bir yelpazede problem türleri yaratıp yaratmadığı.
3. Farklı başarı profillerinden gelen çocukların resmi ve gayri resmi bağlamlarda problem kurma faaliyetlerine nasıl cevap verdikleri.
4. Çocukların problem kurma gibi bir çalışmaya katılmasının ortaya çıkan problemlerde daha fazla çeşitliliğe yol açıp açmadığı.

Çalışmanın bulguları arasında, çocukların resmi olmayan bağlamların aksine, resmi bağlamlarda çeşitli problemler ortaya koyma konusundaki zorlukları olduğu tespit edilmiştir. Farklı başarı profillerinden gelen çocuklar, problemlerinde gösterilen yapısal ve operasyonel karmaşıklık dengesine yansıyan farklı tepki modelleri sergilemiştir.

Stoyanova (1998), çalışmasında problem kurma çalışmalarını serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemler şeklinde üç boyutta incelemiştir.

Silver & Cai (1996), çalışmalarında ortaokul öğrencileri tarafından kurulan aritmetik problemlerin detaylı analizini yapmışlardır. 509 ortaokul öğrencisinin ürettiği ve kısa bir “hikâye-problem” tanımı verilen ve bilgiyi kullanarak cevaplanabilecek soruları ortaya koyması istenen matematiksel problemler çözülebilirlik, dilsel ve matematiksel karmaşıklık ve bunların içindeki ilişkiler açısından incelenmiştir. Araştırmanın bulgularında öğrencilerin, çoğunun anlamsal olarak karmaşık olan çok sayıda çözülebilir matematik problemi ürettiği tespit edildi. Ayrıca öğrencilerin yarısının ilişkili problemler ürettiği, konularında oldukça karmaşık sekiz problemi çözdüğü ve problem çözme performansları ve “iyi” problem çözenlerin “zayıf” problem çözücülerinden daha fazla matematik problemi ve daha karmaşık problemler ürettiklerini ortaya koydu. Araştırmacılar, burada geliştirilen ve kullanılan çok adımlı veri analiz programının, öğretmenlerin ve öğrencilerin aritmetik hikâye problemleri konusundaki pozlarını değerlendirmek isteyen diğer araştırmacılar için yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Brown & Walter (2005)’ın çalışmalarında öğrencilerin var olan bir problemi değiştirerek yeni bir problem yaratma durumunu incelemişler ve bu sürecin sistemli bir şekilde yapılabileceğinden bahsetmişlerdir. Problem kurma etkinliğini 5 basamakta ele almışlardır. Bunlar;

- Başlangıç noktası belirleme,
- Nitelikleri listeleme,
- “‘What If Not?’” stratejisi kullanma,
- Problemin kurulması,
- Problemin analiz edilmesi şeklindedir.

Cifarelli & Cai (2006), problem çözme etkinliklerini açık uçlu problemler üzerinde çalışma yapmışlar ve etkinliğe katılan öğrencilerin problem kurmalarını incelemişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre problem kurmanın açık uçlu problem çözmeye pozitif yönde bağlantısı olduğu ortaya çıkmıştır.

Walter & Brown (1993), problem kurma ve problem çözme arasındaki bağlantıyı incelemiş, problem kurmanın eğitimsel değerleri üzerinde durmuş, problem kurma üzerinde stratejiler geliştirmiş ve bu stratejileri daha önce araştırılmamış durumlarda kullanmak üzerinde çalışmışlardır.

Abu-Elwan (1999), araştırmasında problem kurma becerileri ile ilgili yapılan çalışmaları incelemiştir. Bu çalışmada problem kurma stratejileri de ele alınmıştır. Gerçekleştirilmiş olan çalışmaların problem kurmada tecrübesi az olan öğretmenlere de yol gösterebileceği belirtilmiştir.

Stickles (2011), çalışmasında ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinin problem kurmada bazı güçlükler yaşadıklarını belirlemiştir. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmenlerin sunulan bir problemten yola çıkarak yeni problem oluşturmada daha başarılı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte yeniden formülasyon cevapları problem kurmadan ziyade alıştırma ya da problem olmayan ifadeler şeklinde olarak kabul edilmiştir. Öğretmenlerin bu konudaki bilgi ve deneyimleri problem kurma çalışmalarında önemli rol oynadığı için gelecekteki çalışmalara yönerge olacağı vurgulanmıştır.

Silver (2013), problem kurma ile ilgili gerçekleştirilmiş olan araştırmaları analiz etmiştir. Bu çalışmada problem kurma ile ilgili belirli konuların üzerinde durmuş ve bu çalışmaların gerçekleşmesinde faydalı olacak önerilerde bulunmuştur.

Tüm bu çalışmalar ele alındığında yurt içi ve yurt dışında matematiksel problem çözme ve problem kurma ile ilgili çeşitli araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Araştırmalarda kurulan problemlerin farklı bağlamlardan analizleri yapılmıştır. Yurt dışında gerçekleştirilen araştırmalarda problem kurmanın matematiksel ve dilsel bağlamda analizine yurt içinde gerçekleştirilen araştırmalardan daha fazla yer verildiği görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi ve Deseni

Bu araştırmada deneysel olmayan ve nitel araştırma yaklaşımlarına dahil olan araştırma desenlerinden betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Nitel araştırma, analiz biçimleri açısından yapılandırılmamış verilere güvenen bir dizi sorgulama biçimini ifade eder. (Fraenkel & Wallen, 2006)’a göre, nitel araştırmalar; ilişkilerin, etkinliklerin, durumların ve materyallerin niteliğinin incelendiği araştırmalardır. Lincoln ve Denzin’e (akt. (Işıkoğlu, 2005)) göre, nitel araştırma; araştırdığı konuya yorumlayıcı ve doğal olarak yaklaşan ve birden fazla metotta odaklanan araştırmadır. Merriam’a (akt. (Işıkoğlu, 2005)) göre,

“Nitel araştırmada araştırmacı enstrüman yani bir araç rolünü üstlenir. Araştırma yapacağı alanda araştırmaya konu olan olay ve olguları gözler, birey ya da gruplarla görüşmeler yapar ve ilgili dokümanları toplar ve hatta direkt olarak olayların içinde yaşar ve katılımcı gözlemci rolü üstlenebilir. Bu rol, nitel araştırmacıya katılımcıların yaşadıklarını hissetme ve mümkün olduğu kadarıyla olayları katılımcıların algıladığı şekilde algılama imkânı da sağlar.”

Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel (2018);

“Betimsel araştırmalar, verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar. Eğitim alanındaki araştırmada, en yaygın betimsel yöntem tarama çalışmasıdır, çünkü araştırmacılar bireylerin, grupların ya da (bazen) fiziksel ortamların (okul gibi) özelliklerini (yetenekler, tercihler, davranışlar vb.) özetler. Eğitim alanındaki betimsel çalışmalara verilecek örnekler; çeşitli öğrenci gruplarının başarılarını belirlemek, öğretmenlerin, yöneticilerin ya da danışmanların davranışlarını tanımlamak, ebeveynlerin tutumlarını ve okulun fiziki şartlarını tanımlamak olabilir. Olgunun tanımlanması tüm araştırma gayretlerinin başlangıç noktasıdır.” şeklinde betimsel araştırmalar ile ilgili görüşlerini ortaya koymuştur.

Betimsel araştırmalar, verilen bir durumu aydınlatmak, değerlendirmek ve olaylar arasındaki olası ilişkileri belirlemek amacı ile gerçekleştirilir. Bu tür araştırmalarda asıl amaç

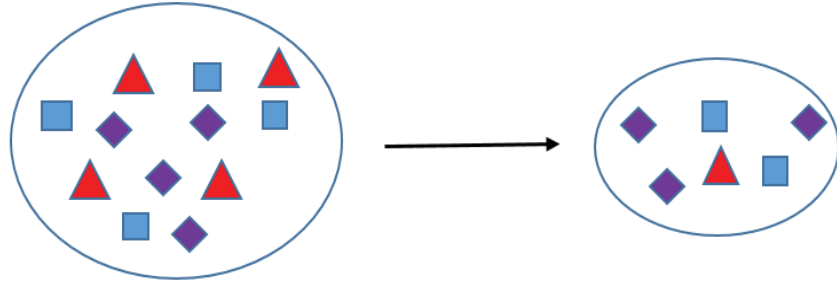
incelenen durumu etraflıca tanımlamak ve açıklamaktır. Bu araştırmalarda incelenen olayın özellikleri, şartları bozulmadan, inceleme yapılan ortamda herhangi bir değişiklik yapmadan araştırmalar yürütüldüğü için araştırmacılar tarafından genelde tercih edilmektedir. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri, kurdukları problemlerin matematiksel geçerliliği ve dilsel karmaşıklığına ait durumun tespit edilmesi amaçlandığından betimsel araştırma yöntemi kullanılması planlanmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında, evrenini oluşturan öğrencilere problem çözme becerilerini tespit etmek amacı ile M.E.B. kazanımlar kapsamında bulunan problemlerden öğretim programına uygun olanları yönlendirilmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerilerini tespit etmek amacı ile öğrencilere, her sınıf düzeyindeki kazanımlara uygun farklı problem türlerinden (rutin ve rutin olmayan) 10 adet problem yönlendirilmiştir. Aynı şekilde öğrencilerden yine öğretim programlarına paralel konularda kendi problemlerini kurmaları istenilmiştir. Bu bağlamda problem çözme ve problem kurma çalışmalarının yer aldığı veri toplama formları hazırlanmış, daha sonra toplanan veriler dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından değerlendirilip oluşturulan belli dereceli puanlama anahtarı aracılığıyla değerlendirilmiş ve analizler yapılmıştır.

3.2. Çalışma grubu (Evren, Örneklem/Çalışma grubu)

Araştırmanın evrenini İzmir ili Gaziemir ilçesinde bulunan, rastgele seçilmiş olan 3 ortaokulda öğrenim görmekte olan 5, 6, 7 ve 8. Sınıf düzeylerinde devam etmekte olan öğrenciler oluşturmuştur. Öğrenci seçimi rastgele olup, her sınıf düzeyinden 30 öğrenci seçilip, toplamda 120 öğrenci ile çalışma tamamlanmıştır.

Araştırmanın örnekleme basit seçkisiz örnekleme ile oluşturulmuştur. Seçkisizlik örnekleme temel alınan birimlerin seçilme olasılıklarının eşit olması anlamına gelir. Seçkisiz örnekleme yöntemleri, evrenden örneklem için birim çekme işleminin seçkisizlik ilkesine uygun olarak yapıldığı örnekleme yöntemleridir. Oluşturulan evren listesinden örnekleme birimlerinin seçkisiz olarak çekilmesidir. Eşit seçilme olasılığının sağlanması için ilk olarak eleman ya da küme bazında tüm evren birimlerinin kodlanarak listelenmesi gerekmektedir. Seçkisiz örnekleme, bir örneklemin seçiminde kullanılan bir teknik olup, tanımlanmış bir evrendeki tüm elemanlara, örnekleme seçilmek için eşit ve birbirinden bağımsız şans verir. Seçkisiz örnekleme yöntemleri, evrenden örneklem için birim çekme işleminin seçkisizlik ilkesine uygun olarak yapıldığı örnekleme yöntemleridir.



Şekil 4. Basit Seçkisiz Örnekleme

3.3 Veri toplama araçları

Araştırmanın ilk aşamasında, evrenini oluşturan öğrencilere problem çözme becerilerini tespit etmek amacı ile M.E.B. kazanımlar kapsamında bulunan problemlerden öğretim programına uygun olanları yönlendirilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarılarını ölçebilmek amacıyla her sınıf düzeyine 10’ar adet problem sorulmuştur. Problemler ortaokul 5,6,7, ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan her öğrenciye hitap edebilmesi adına sayılar öğrenme alanının doğal sayılar alt öğrenme alanına ait “Dört işlem içeren problemleri çözer ve kurar.” kazanımından seçilmiştir. Sınıf düzeylerine uygun öğretim programlarında uygun görülen kazanımlar göz önünde bulundurularak 2 adet rutin olmayan ve 8 adet farklı zorluk düzeylerinde rutin problemlerden oluşmaktadır. Problem çözme çalışmaları hazırlanırken farklı problem türleri sorularak öğrencilerin problem çözme becerilerinin olabildiğince geniş açıdan ve detaylı analiz edilmesi amaçlanmıştır. Problem çözme çalışmaları ekte sunulmuştur.

Araştırmanın problem kurma çalışması 5 farklı problem üzerinden gerçekleştirilmiştir. Her sınıf düzeyinde öğrencilerden kurmaları beklenen 3 farklı problem türü (yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest) oluşturulmuştur. Problem kurma çalışmaları ekte sunulmuştur.

Birinci ve ikinci problemlerde öğrencilere örnek bir problem verilir, verilen probleme benzer başka bir matematiksel problemi kendilerinin kurmaları beklenmektedir. Öğrencilerin verilen problemlere ilişkin birer problem çözme stratejisi geliştirip, bu stratejinin kullanılacağı belirli durumlara bağlı problem kurmaları beklenmektedir. Bu bağlamda ilk iki problem yapılandırılmış problem kurma çalışmasıdır.

Üçüncü problemde öğrencilere üçer adet kelime verilir, öğrencilerden bu kelimeleri kullanarak istedikleri sayı ve kurgu ile matematiksel bir problem kurmaları beklenmektedir. Dördüncü problemde yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilere üçer adet sayı verilir, öğrencilerden bu sayıları kullanarak istedikleri kurgu ile problem kurmaları beklenmektedir. Beşinci ve altıncı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan

öğrencilere ise belirli bir sayı cevap olarak verilip, o cevabı çıkaran matematiksel bir problemi kurmaları beklenmektedir. Üçüncü ve dördüncü problemlerde belirli bir sınırlandırma olmaksızın verilen doğal duruma uygun problem kurmaları beklenmektedir. Bu bağlamda üçüncü ve dördüncü problemler serbest problem kurma çalışmasıdır.

Beşinci problemde ise öğrencilere bir şekil verilmiştir. Öğrencilerden verilen şekilden yola çıkarak istedikleri matematiksel problemi kurmaları beklenmiştir. Bu problemde öğrencilere açık uçlu durumlardan biri verilip; öğrencilerden açık uçlu durumu problem şeklinde tamamlamaları beklenmektedir. Bu bağlamda beşinci problem yarı-yapılandırılmış problem kurma çalışmasıdır.

Tüm sınıf düzeylerine yönlendirilecek olan problemlerin sıralaması tür bağlamından aynı sıra ile oluşturulmuştur.

Oluşturulan problem çözüme ve problem kurma çalışmaları araştırmanın evrenini oluşturan öğrencilere sunulmadan önce ö çalışma yapılmıştır.

Araştırmanın geçerlik ve güvenirliğini sağlayabilmek adına, öğrencilere yönlendirilecek problemlerde öğrenci, araştırmacı dışında bir matematik öğretmeni ve uzman görüşü alınmıştır. Aynı şekilde öğrenciler tarafından gerçekleştirilen çalışmaların puanlama sürecinde de araştırmacı dışında bir matematik öğretmeni ve uzman görüşü alınmıştır.

3.4 Veri analizi

Öğrencilerin problem çözümlerinin değerlendirilmesi dereceli puanlama anahtarı ile yapılmıştır. Değerlendirme süreci üçlü dereceli puanlama anahtarları ile yapılmıştır. Her bir sorunun çözümleri incelenerek 0 düşük, 1 orta ve 2 yüksek derecede olarak değerlendirilmiştir. Öğrencinin bir soruyu tamamen boş bırakmış olması ya da yaptığı işlemlerin sorunun doğru çözümü ile tamamen ilişkisiz olması 0 puan ile değerlendirilmiştir. Sorunun doğru çözümüne yönelik işlemler yapması fakat doğru çözüme ulaşamaması (kısmen doğru, sonuca gidilememesi, işlem hatası yapması vs) 1 puan ve çözümün işlemlerini doğru sıra ile yapıp, problemin doğru sonucuna ulaşması 2 puan olarak değerlendirilmiştir. Her öğrencinin tüm sorulara verdikleri cevaplar puanlanıp, problem çözümü çalışmalarının genel değerlendirilmesi açısından ortalaması hesaplanmıştır. Puan ortalaması;

- 0 ve 0'dan yüksek ve 1'in altında (0-1),
- 1 dahil 1'den yüksek ve 1,5'in altında (1-1,5)
- 1,5 dahil 1,5'ten yüksek ve 2 dahil (1,5-2) şeklinde gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

Problem çözme çalışmalarında puanlama yapılırken araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacı ile araştırmacı dışında başka bir matematik öğretmeni ve uzman görüşü alınmıştır. Problem çözme çalışmaları uyuşma oranı %100 olmuştur.

Problem çözme çalışmalarında 0 puan ile değerlendirilen problem çözüm örnekleri ve açıklamalarına Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1

Problem Çözme Çalışması Puanlama Tablosu 0 Puan

0 Puan	Problem çözümünün tamamen boş bırakılması ya da yapılan işlem basamaklarının problemin doğru çözümü ile tamamen ilişkisiz olması.
Açıklama	- Örnek 1’deki problem incelendiğinde problem çözümünün tamamen boş bırakıldığı görülmektedir. Bu sebepten problem çözümü 0 puan ile değerlendirilmiştir - Örnek 2’deki problem incelendiğinde problemin çözümü için yapılan işlem basamağının problemin doğru çözümü ile ilişkisiz olup, aynı zamanda yapılan işlem basamağının da sonuçsuz bırakıldığı görülmektedir. Bu sebepten problem çözümü 0 puan ile değerlendirilmiştir.
Örnek 1	3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız? ? “?”
Örnek 2	1. Para biriktirmeye 12 lira ile başlayan Fatma, sonraki her hafta kumbarasına 5 lira eklerse 11. Hafta sonunda Fatma’nın kumbarasında kaç lira olur? $\begin{array}{r} 11 \\ + 7 \\ \hline \end{array}$ “$11 \times 7 =$”

Problem çözme çalışmalarında 1 puan ile değerlendirilen problem çözüm örnekleri ve açıklamalarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2

Problem Çözme Çalışması Puanlama Tablosu 1 Puan

1 Puan	Problemin doğru çözümüne yönelik işlemler yapması fakat doğru çözüme ulaşamaması (kısmen doğru, sonuca gidilememesi, işlem hatası yapması vs)
Açıklama	Örnekteki problem incelendiğinde, problemin doğru çözümüne yönelik işlem basamağı gerçekleştirildiği görülmektedir. Buna rağmen çözüm eksik yapılmıştır. Bu sebepten problemin çözümü 1 puan ile değerlendirilmiştir.

Örnek

5. Bir trende 1453 yolcu seyahat edecektir. Bu trende her bir vagon 50 yolcu alabildiğine göre bu trende en az kaç adet vagon vardır?

$$\begin{array}{r}
 1453 \overline{) 50} \\
 \underline{- 100} \\
 0453 \\
 \underline{- 450} \\
 003
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 29 \\
 \hline
 \end{array}$$

Problem çözme çalışmalarında 2 puan ile değerlendirilen problem çözüm örnekleri ve açıklamalarına Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3

Problem Çözme Çalışması Puanlama Tablosu 2 Puan

2 Puan	Problemin doğru çözümü için gerekli ve yeterli tüm işlem basamaklarının uygulanması sonucunda doğru sonuca ulaşılması
Açıklama	Örnekteki problem incelendiğinde, problemin çözümü için gerekli tüm işlem basamaklarının doğru yapıldığı ve doğru sonuca ulaşıldığı görülmektedir. Bu sebepten problemin çözümü 2 puan ile değerlendirilmiştir.

1. Para biriktirmeye 12 lira ile başlayan Fatma, sonraki her hafta kumbarasına 5 lira eklerse 11. Hafta sonunda Fatma’nın kumbarasında kaç lira olur?

Örnek

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 12 & 17 & 22 & 27 & 32 & 37 & 42 & 47 & 52 & 57 & 62 \\
 \hline
 1. & 2. & 3. & 4. & 5. & 6. & 7. & 8. & 9. & 10. & 11.
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 62 \\
 \hline
 \end{array}$$

Silver & Cai (1996), sınıflandırma şemasına paralel olarak problem kurma etkinliğinin değerlendirilmesinde öncelikle;

1. Kurulan problemin matematiksel problem, matematiksel olmayan problem ya da problem olmayan ifade olup olmadığı tespit edilmiştir.
2. Matematiksel problemler çözülebilirliğine göre çözülebilir ve çözülemez matematiksel problemler şeklinde 2 farklı ölçütte ayrılmıştır.
3. Çözülebilir matematiksel problem olduğu tespit edilen problemlerin karmaşıklığı; problemin zorluğu, dilsel karmaşıklık, gömülü matematiksel ilişkilerin karmaşıklığı ve matematiksel karmaşıklık dikkate alınarak değerlendirilmiştir.
4. Problem kurma çalışmasında çözülebilir matematiksel problem olduğu tespit edilen problemler matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin problem kurma çalışmalarının değerlendirilmesi dereceli puanlama anahtarı ile yapılmıştır. Değerlendirme süreci üçlü dereceli puanlama anahtarı ile gerçekleştirilmiştir. Kurulan her bir problem incelenerek 1 başarısız, 2 orta ve 3 başarılı olarak değerlendirilmiştir. Öğrencinin bir problemi tamamen boş bırakması, problem olmayan ifade yazması ya da matematiksel olmayan problem yazması 0, öğrencinin cevabı mantıklı ya da mantıksız matematiksel bir problem yazmış olması 1 ve öğrencinin mantıklı bir cevabı olan matematiksel bir problemi düzgün cümleler ile ifade ederek kurmuş olması 2 puan olarak değerlendirilmiştir. Ortalaması 2 ve üstü olan öğrenciler başarılı kabul edilmiştir. Puan ortalaması;

- 0 ve 0'dan yüksek ve 1'in altında (0-1),
- 1 dahil 1'den yüksek ve 1,5'in altında (1-1,5)
- 1,5 dahil 1,5'ten yüksek ve 2 dahil (1,5-2) şeklinde gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

Problem kurma çalışmalarının değerlendirilme sürecinde puanlama yapılırken araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacı ile araştırmacı dışında başka bir matematik öğretmeni ve uzman görüşü alınmıştır. Problem kurma çalışmaları uyuma oranı %100 olmuştur.

Problem kurma çalışmalarında 0 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 4’te yer verilmiştir.

Tablo 4

Problem Kurma Çalışması Puanlama Tablosu 0 Puan

0 Puan	• Öğrencinin problem kurma çalışmasında probleme dair hiçbir şey yazmamış olması • Öğrencinin problem oluşturma sürecinde kurması istenilen problem ile tamamen alakasız şeyler yazması
Açıklama	Verilen örnekte öğrencinin kendisine yönlendirilen benzer problem kurma çalışmasında soru işareti sembolü dışında herhangi bir ifade yazmadığı görülmektedir. Bu sebepten problem kurma çalışması 0 puan ile değerlendirilmiştir.
Örnek	2. Maaşı 2480 lira olan bir kişi kirasına 840 lira, faturalarına da kirasının yarısı kadar para ödüyor. Bu kişinin maaşından geriye ne kadar parası kalmıştır? Yukarıdaki probleme benzer bir problemi siz oluşturup, yazınız. Problem: ? “?”

Problem kurma çalışmalarında 1 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 5’te yer verilmiştir.

Tablo 5

Problem Kurma Çalışması Puanlama Tablosu 1 Puan

1 Puan	• Öğrencinin problem kurma çalışmasında probleme yönelik bir şeyler yazmış olmasına rağmen; ➤ Veri eksikliğinden kaynaklı, ➤ Sayısal ya da sözel verilerin tutarsızlığından dolayı gibi sebeplerden dolayı sonuca ulaşamaması gibi hataların olması.
Açıklama	Verilen örnekte, öğrencinin matematiksel problem yapısını oluşturduğu görülmektedir. Buna rağmen problemin çözümü için gerekli olan “Arkadaşlar basketbol potasına nasıl, hangi ilişkide, ne oranla basket atıyorlar?” gibi soruların cevabını problemde belirtmemesi sebebi ile 1 puan olarak değerlendirilmiştir.
Örnek	5. Aşağıda gördüğünüz şekil ile alakalı matematiksel bir problem kurup, yazınız.  11'li arkadaş bir potaya 80 defa basket atıyorlar buna göre her birinin basket atışının 78 fazlası kaçtır? $80 + 78 = 158$ Problem:

Problem kurma çalışmalarında 2 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 6’da yer verilmiştir.

Tablo 6

Problem Kurma Çalışması Puanlama Tablosu 2 Puan

2 Puan	Öğrencinin problem kurma çalışmasında çözülebilir matematiksel bir problem oluşturmuş olması.
Açıklama	Örnekteki problem incelendiğinde, çözüm için gerekli ve yeterli tüm bilgilerin doğru verildiği görülmektedir. Bu sebepten problem kurma çalışması 2 puan ile değerlendirilmiştir.
Örnek	4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz /ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz. Problem: Bir ışıklandırma sisteminde sarı ışık 9 kırmızı ışık 27 yeşil ışık 36 dk bir yanıp sönmekte. İlk kez 5:00 da birlikte yandıklarına göre 3. kez birlikte saat kaçta yanarlar? “Bir ışıklandırma sisteminde sarı ışık 9, kırmızı ışık 27, yeşil ışık 36 dakikada bir yanıp sönmekte. İlk kez 5:00’da birlikte yandıklarına göre 3. kez birlikte saat kaçta yanarlar?”

Problem kurma etkinliğinin matematiksel karmaşıklık bağlamında değerlendirilmesi dereceli puanlama anahtarı ile yapılmıştır. Değerlendirme süreci üçlü dereceli puanlama anahtarı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler tarafından kurulan her bir problem incelenerek, puanlama yapılırken 1 düşük, 2 orta ve 3 yüksek matematiksel karmaşıklık düzeylerine sahip olarak değerlendirilmiştir. Puanlama yapılırken kurulan problemlerin çözümünde gerekli olan adım sayısı ile birlikte öğrencilerin problemlerin çözümünde geliştirdikleri stratejiler de dikkate alınmıştır. Çözümünde aynı adım sayısını gerektiren problemler arasında da belirli özellikler göz önüne alınarak (gözlem, hesaplama, çeviri, yorumlama, uygulama, değerlendirme, algı, problemin belirsizliği) puanlama yapılmıştır.

Öğrencilerin kurdukları problemler bu özelliklere göre detaylı incelenip;

- 1 puan; çözüm stratejisi basit olup çözümünde iki işlem basamağı gerektiren problemler ve çözümünde tek işlem gerektiren problemler,

- 2 puan; çözüm stratejisi karmaşık, çözümünde tek işlem gerektiren problemler ve çözüm stratejisi ne tamamen basit ne de tamamen karmaşık olan, çözümünde 2 işlem gerektiren problemler,
- 3 puan; çözüm stratejisi karmaşık, çözümünde 2 işlem gerektiren problemler ve çözümünde 2'den fazla işlem gerektiren problemler olarak değerlendirilmiştir.

Problem kurma çalışmalarının matematiksel karmaşıklık düzeyi bağlamından 1 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7

Problem Kurma Çalışması Matematiksel Karmaşıklık Puanlama Tablosu 1 Puan

1 Puan	• Çözüm stratejisi basit ve çözümünde 2 işlem gerektiren problemler. • Çözümünde tek işlem basamağı gerektiren problemler
Açıklama	• Örnek 1'deki problem incelendiğinde, çözümü için tek bir işlem gerektirmesinin yanında çözüm stratejisinin de basit bir problem olduğu görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel karmaşıklık bağlamından 1 puan ile değerlendirilmiştir. • Örnek 2'deki problem kurma çalışması incelendiğinde, çözümü için 1'den fazla işlem basamağı gerektirmesine rağmen problem işlemsel ve niteliksel olarak basit karmaşıklığa sahip olduğu görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel karmaşıklık bağlamından 1 puan ile değerlendirilmiştir.

Örnek 1

4. Sonucu 12 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz?

$$\frac{3}{25} \text{ kesrinin } (\%) \text{ yüzde hali kaçtır?}$$

“3/25 kesrinin (%) yüzde hali kaçtır?”

Örnek 2

4. Sonucu 12 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz?

$$48 \text{ doğal sayısının, } 24 \text{ eksiğinin, } 12 \text{ eksiği kaçtır?}$$

“48 doğal sayısının, 24 eksiğinin 12 eksiği kaçtır?”

Problem kurma çalışmalarının matematiksel karmaşıklık düzeyi bağlamından 2 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 8'de yer verilmiştir

Tablo 8

Problem Kurma Çalışması Matematiksel Karmaşıklık Puanlama Tablosu 2 Puan

2 Puan	• Çözüm stratejisi karmaşık, çözümünde tek işlem gerektiren problemler. • Çözüm stratejisi ne tamamen basit ne de tamamen karmaşık olan, çözümünde 2 işlem gerektiren problemler. • Çözüm stratejisi basit ve çözümünde 3 işlem gerektiren problemler.
Açıklama	• Örnek 1'deki problem kurma çalışması incelendiğinde, problemin çözümü için tek bir işlem basamağı gerektiği görülmektedir. Buna rağmen, öğrencinin 100 sayısının 18 sayısı ile olan orantının 200 sayısının 36 sayısı ile olan orantısı ile aynı değere sahip olduğunu hesaplayarak bu problemi kurduğu anlaşılmaktadır (sayfa üzerinde bu hesaplamaların yapıldığı görülmüştür). Problemin çözümünde tek işlem basamağı gerektirmesine rağmen problemde farklı matematiksel kavramlar birleştirilmiştir. Bu sebepten problem matematiksel karmaşıklık bağlamından 2 puan ile değerlendirilmiştir. • Örnek 2'deki problem incelendiğinde, çözümü için iki işlem basamağı gerektirmesinin yanında çözümünün de ne çok basit ne de çok karmaşık olmasından dolayı problem matematiksel karmaşıklık bağlamından 2 puan ile değerlendirilmiştir. • Örnek 3'teki problem incelendiğinde, çözümü için üç işlem basamağı gerektirmesine rağmen çözümü için sadece doğal sayılarda dört işlem gerektirdiği görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel karmaşıklık bağlamından 2 puan ile değerlendirilmiştir.
Örnek 1	4. Sonucu 36 olan matematiksel bir problem oluşturunuz? Problem: Bir manav satacağı 200 elmanın %18'ini sattıysa bu manav toplamda kaç tane elma satmıştır? “Bir manav satacağı 200 elmanın %18'ini sattıysa bu manav toplamda kaç tane elma satmıştır?”
Örnek 2	5. Aşağıda gördüğünüz şekil ile alakalı matematiksel bir problem kurup, yazınız.  Problem: Bir basketbolcu günde 20 basket atıyorsa 3 ayda kaç basket atar? “Bir basketbolcu günde 20 basket atıyorsa 3 ayda kaç basket atar?”
Örnek 3	4. Sonucu 12 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz? 21 sayısına önce yedi eklersek sonra 4 çıkarsak 2'ye bölsek kaç çıkar? $21 + 7 = 28 \quad 28 - 4 = 24 \quad 24 \div 2 = 12 //$ “21 sayısına önce yedi eklersek sonra 4 çıkarsak 2'ye bölsek kaç çıkar?”

Problem kurma çalışmalarının matematiksel karmaşıklık düzeyi bağlamından 3 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9

Problem Kurma Çalışması Matematiksel Karmaşıklık Puanlama Tablosu 3 Puan

3 Puan	- Çözüm stratejisi karmaşık, çözümünde 2 işlem gerektiren problemler - Çözümünde 2’den fazla işlem gerektiren çözüm stratejisi karmaşık problemler olarak değerlendirilmiştir.
Açıklama	- Örnek 1’deki problem incelendiğinde, çözümü için çoklu işlemler gerektirmesinin yanında çözüm stratejisinin de karmaşık bir problem olduğu görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel karmaşıklık bağlamından 3 puan ile değerlendirilmiştir. - Örnek 2’deki problem incelendiğinde problemin çözümü için 2 işlem basamağı gerektirmesine rağmen problemin çözümü için gerekli matematiksel kavram bilgisi ve hesaplamaların karmaşık olduğu görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel karmaşıklık bağlamından 3 puan ile değerlendirilmiştir.

Örnek 1

4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz /ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem: İlk yürüeyebilen robot çalıştırıldığı anda ileriye doğru 3^3 adım atmıştır. Geriye dönerken ise 3^x adım atmıştır. Gidiş-dönüş toplam 36 adım attığına göre x değeri kaçtır?

“İlk yürüeyebilen robot çalıştırıldığı anda ileriye doğru 3^3 adım atmıştır. Geriye dönerken ise 3^x adım atmıştır. Gidiş-dönüş toplam 36 adım attığına göre x değeri kaçtır?”

5. Aşağıdaki şekilden yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?



Örnek 2

Problem: 24 arkadaş 12 elmayı çeyrek parçalara ayırıp yiyeceklerdir. Her birine kaç parça elma düşer?

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 4 \\ \hline 48 \end{array}$$

“24 arkadaş 12 elmayı çeyrek parçalara ayırıp yiyeceklerdir. Her birine kaç parça elma düşer?”

Çözüm: $12 \times 4 = 48$ $48 : 24 = 2$

Problem kurma çalışmalarının matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirilme sürecinde puanlama yapılırken araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacı ile araştırmacı dışında başka bir matematik öğretmeni ve uzman görüşü alınmıştır. Problem kurma çalışmaları matematiksel karmaşıklık uyuma oranı %98 olmuştur.

Araştırmacılar Crespo & Sinclair (2008); Silver & Cai (1996), Silver & Cai, (2005) kurulan problemlerin dilsel karmaşıklığını analiz etmek amacı ile problemleri; ödev, ilişkisel ve koşullu olmak üzere üç farklı şekilde sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırmaları ifade edebilmek için, “Jerome, Eliot ve Arturo okuldan eve doğru araba sürmektedir. Arturo, Eliot’dan 80 mil fazla araba sürmektedir. Eliot, Jerome’nin sürdüğü yolun iki katı kadar araba sürmüştür. Jerome 50 mil araba sürmüştür.” şeklinde sözel problem verileri verilmiştir.

Bu verilerden yola çıkılarak kurulan problemlerde;

- Ödev; problem verilerine bağlı kalarak kişilerin tek tek ya da birlikte sürdükleri mesafelerin bulunmasını bekleyen; “Arturo kaç mil araba sürmüştür?”, “Eliot kaç mil araba sürmüştür?”, “İkisi birlikte toplamda kaç mil araba sürmüştür?” şeklindeki problemleri ifade etmektedir.
- İlişkisel; problem verilerinden ileri giderek veriler arasında karşılaştırma ve muhakeme yapmasını bekleyen “Arturo, Jerome’dan kaç mil fazla araba sürmüştür?”, “Kim en fazla araba sürmüştür?”, “En az kim araba sürmüştür?” şeklindeki problemleri ifade etmektedir.
- Koşullu; problem verileri ile uyumlu başka veriler eklenerek yeni bir durum oluşturan “Eğer bir saatte ortalama 60 mil yol alıyorsa, eve varmaları yaklaşık olarak kaç saat alır?” şeklindeki problemleri ifade etmektedir.

Problem kurma etkinliğinin dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirilmesi dereceli puanlama anahtarı ile yapılmıştır. Değerlendirme süreci üçlü dereceli puanlama anahtarı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler tarafından kurulan her bir problem incelenerek, puanlama yapılırken, düşük karmaşıklık ödev, orta karmaşıklık ilişkisel ve yüksek karmaşıklık koşullu niteliğindeki problemler olmak üzere; 1 düşük, 2 orta ve 3 yüksek dilsel karmaşıklık düzeylerine sahip olarak değerlendirilmiştir.

Problem kurma çalışmalarının dilsel karmaşıklık düzeyi bağlamından 1 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 10'da yer verilmiştir.

Tablo 10

Problem Kurma Çalışması Dilsel Karmaşıklık Puanlama Tablosu 1 Puan

1 Puan (Ödev)	Problem verilerine bağlı kalarak verilerin tek tek ya da birlikte sorulması beklenen problemlerdir.
Açıklama	Örnekteki problem incelendiğinde, probleme ait bir veri olan ailedeki babanın yaşının sorulduğu görülmektedir. Bu sebepten problem dilsel karmaşıklık bağlamından ödev sınıfında 1 puan ile değerlendirilmiştir.

Örnek

3. Anne, baba ve çocuk kelimelerini kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz.

Bir ailede bir annenin yaşı 43'tür. Çocukların yaşı 14'tür.
Babanın yaşı ise anne ve çocuğun yaşından 2 kat fazladır ve 6 eksiktir.
Bu ailedeki babanın yaşı kaçtır?

“Bir ailede annenin yaşı 43'tür. Çocukların yaşı 14'tür. Babanın yaşı ise anne ve çocuğun yaşından 2 kat fazladır ve 6 eksiktir. Bu ailede babanın yaşı kaçtır?”

Problem kurma çalışmalarının dilsel karmaşıklık düzeyi bağlamından 2 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 11’de yer verilmiştir.

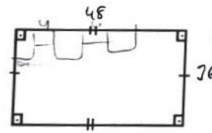
Tablo 11

Problem Kurma Çalışması Dilsel Karmaşıklık Puanlama Tablosu 2 Puan

İlişkisel 2 Puan	Problem verilerinden ileri giderek veriler arasında karşılaştırma ve muhakeme yapmasını bekleyen problem türüdür.
Açıklama	Örnekteki problem incelendiğinde, öğrencinin probleme ait iki farklı durum oluşturduğu ve bu iki durum arasında kıyas yapılmasını beklediği görülmektedir. Bu sebepten problem dilsel karmaşıklık bağlamından ilişkisel sınıfta 2 puan ile değerlendirilmiştir.

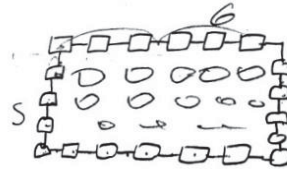
Örnek

5. Aşağıdaki şekilden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? (Problemi kurarken şeklin üzerine de istediğiniz sayı, harf, ifadeyi yazabilirsiniz)



$$\frac{48 \times 36}{4} = 108$$

Problem: Uzun kenarı 48 kısa kenarı 36 cm olan dikdörtgen biçimindeki bahçenin zeminini bir kenarı 4 cm olan eş kare fayanslarla döşenmeye karar veriliyor. Ancak bahçenin sahibi bu işin çok maliyetli geldiğini görünce aynı fayansları bu sefer aralarında 4 cm boşluk olacak şekilde diziyor. Fayansların tanesi 2 TL olduğuna göre bu kişi son durumda, ilk duruma göre kaç TL kar etmiştir?



$$30 \frac{216}{60} = 156$$

“Uzun kenarı 48, kısa kenarı 36 cm olan dikdörtgen biçimindeki bahçenin zeminini, bir kenarı 4 cm olan eş kare fayanslarla döşenmeye karar veriliyor. Ancak bahçenin sahibi bu işin çok maliyetli geldiğini görünce aynı fayansları bu sefer aralarında 4 cm boşluk olacak şekilde diziyor. Fayansların tanesi 2 TL olduğuna göre bu kişi son durumda, ilk duruma göre kaç TL kar etmiştir?”

Problem kurma çalışmalarının dilsel karmaşıklık düzeyi bağlamından 3 puan ile değerlendirilen problem kurma örnekleri ve açıklamalarına Tablo 12’de yer verilmiştir.

Tablo 12

Problem Kurma Çalışması Dilsel Karmaşıklık Puanlama Tablosu 3 Puan

Koşullu 3 Puan	Problem verileri ile uyumlu, probleme bir koşul ekleyerek yeni bir durum oluşturulan problem türü.
Açıklama	Örnekteki problem incelendiğinde, öğrencinin probleme ait verileri oluşturduğu, ardından bu verileri iki farklı koşula bağlayarak oluşturduğu koşullar doğrultusunda problemine cevap aradığı görülmektedir. Bu sebepten problem dilsel karmaşıklık bağlamından koşullu sınıfında 3 puan ile değerlendirilmiştir.
Örnek	4. 30, 40 ve 60 sayılarından yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? Problem: Bir şoför A şehrinde B şehrine 30km hızla gitmektedir. Bu şekilde yolu 4 saatte tamamlar. 1. Hızını 40km arttırırsa kaç saatte gider? 2. Hızını 60km arttırırsa kaç saatte gider? “Bir şoför A şehrinde B şehrine 30 km hızla gitmektedir. Bu şekilde yolu 4 saatte tamamlar. 1. Hızını 40 km arttırırsa kaç saatte gider? 2. Hızını 60 km arttırırsa kaç saatte gider?”

Problem kurma çalışmalarının dilsel karmaşıklık bağlamından değerlendirilme sürecinde puanlama yapılırken araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacı ile araştırmacı dışında başka bir matematik öğretmeni ve uzman görüşü alınmıştır. Problem kurma çalışmaları dilsel karmaşıklık uyuma oranı %100 olmuştur.

Tüm çalışmalardan elde edilen veriler arasındaki ilişki yüzdelerle alınarak kurulmuştur. Araştırma sonucu elde edilen bulgular belirtilen şekilde düşük, orta ve yüksek seviyeler şeklinde sınıflandırılıp ardından ilişkisi aranan problem çözme, problem kurma, matematiksel karmaşıklık ve dilsel karmaşıklık düzeylerinin hangi oranda aynı ve farklı sınıflarda yer aldığına bakılmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırma yapılması planlanan okullarda gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma çalışmalarının detaylı analizi yer almaktadır.

Araştırmanın problem ve alt problemleri göz önünde bulundurularak ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin matematiksel problem çözme, problem kurma, problem kurma çalışmalarındaki matematiksel ve dilsel karmaşıklık düzeyleri belirlenip, bu bağlamlar arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

4.2. Sınıf Düzeylerine Göre Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen

Bulgular

5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin cevapları değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 12 öğrencinin problem çözmede yüksek, 7 öğrencinin orta ve 11 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %31,33'ü yüksek, %32'si orta, %36,6'sı düşük ortalama değerlendirilmiştir. 5. sınıflar problem çözme çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara bağlı dağılıma Tablo 13'te yer verilmiştir.

Tablo 13

Problem Çözme Çalışması 5. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

5. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	11	36,6
Orta	7	23,3
Yüksek	12	40
Toplam	30	100

6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin cevaplarının değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 11 öğrencinin problem çözmede yüksek, 13 öğrencinin orta ve 6 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise

altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %36,6'sı yüksek, %43,3'ü orta, %20'si düşük ortalamada değerlendirilmiştir. 6. sınıflar problem çözme çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara bağlı dağılıma Tablo 14'te yer verilmiştir.

Tablo 14

Problem Çözme Çalışması 6. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

6. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	6	20
Orta	13	43,3
Yüksek	11	36,6
Toplam	30	100

7. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin cevaplarının değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 17 öğrencinin problem çözmede yüksek, 9 öğrencinin orta ve 4 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %56,6'sı yüksek, %30'u orta, %13,3'ü düşük ortalamada değerlendirilmiştir. 7. sınıflar problem çözme çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara bağlı dağılıma Tablo 15'te yer verilmiştir.

Tablo 15

Problem Çözme Çalışması 7. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

7. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	4	13,3
Orta	9	30
Yüksek	17	56,6
Toplam	30	100

8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin cevaplarının değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 17 öğrencinin problem çözmede yüksek, 10 öğrencinin orta ve 3 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %56,6'sı yüksek, %33,3'ü orta, %10'u

düşük ortalama da değerlendirilmiştir. 8. sınıflar problem çözme çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara bağlı dağılıma Tablo 16’da yer verilmiştir.

Tablo 16

Problem Çözme Çalışması 8. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

8. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	3	10
Orta	10	33,3
Yüksek	17	56,6
Toplam	30	100

Tüm sınıf düzeyleri ele alındığında ortaokulda öğrenim görmekte olan 120 adet öğrencinin problem çözme çalışmalarından elde ettikleri puan ortalamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 57 öğrencinin problem çözmede yüksek, 39 öğrencinin orta ve 24 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdelik olarak incelendiğinde ise tüm öğrencilerin %47,5’i yüksek, %32,5’i orta ve %10’u düşük ortalama da değerlendirilmiştir. Tüm sınıflar problem kurma çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara bağlı dağılıma Tablo 17’de yer verilmiştir.

Tablo 17

Problem Çözme Çalışması Tüm Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

Tüm Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	24	20
Orta	39	32,5
Yüksek	57	47,5
Toplam	120	100

4.3. Sınıf Düzeylerine Göre Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulgular

5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin oluşturdukları problemler değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 10 öğrencinin problem kurma çalışmalarında yüksek, 12 öğrencinin orta ve 8 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %33,3’ünün yüksek,

%40'ısının orta, %26,6'sının düşük ortalama puana sahip olduğu saptanmıştır. 5. sınıflar problem kurma çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara Tablo 18'de yer verilmiştir.

Tablo 18

Problem Kurma Çalışması 5. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

5. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	8	26,6
Orta	12	40
Yüksek	10	33,3
Toplam	30	100

6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin oluşturdukları problemler değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 9 öğrencinin problem kurma çalışmalarında yüksek, 14 öğrencinin orta ve 8 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %33,3'ünün yüksek, %40'ısının orta, %26,6'sının düşük ortalama puana sahip olduğu saptanmıştır. 6. sınıflar problem kurma çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara Tablo 19'da yer verilmiştir.

Tablo 19

Problem Kurma Çalışması 6. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

6. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	7	23,3
Orta	14	46,6
Yüksek	9	30
Toplam	30	100

7. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin oluşturdukları problemler değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 7 öğrencinin problem kurma çalışmalarında yüksek, 13 öğrencinin orta ve 10 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %23,3'ünün yüksek, %43,4'ünün orta, %33,3'ünün düşük ortalama puana sahip olduğu saptanmıştır. 7. sınıflar problem kurma çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara Tablo 20'de yer verilmiştir.

Tablo 20

Problem Kurma Çalışması 7. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

7. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	10	33,3
Orta	13	43,4
Yüksek	7	23,3
Toplam	30	100

8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma çalışmaları incelendiğinde, 30 adet öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin oluşturdukları problemler değerlendirilip, her öğrenci için elde edilen puanların ortalaması hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 15 öğrencinin problem kurma çalışmalarında yüksek, 10 öğrencinin orta ve 5 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdelikselsel olarak incelendiğinde ise sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin %50'sinin yüksek, %33,3'ünün orta, %16,6'sının düşük ortalama puana sahip olduğu saptanmıştır. 8. sınıflar problem kurma çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara Tablo 21'de yer verilmiştir.

Tablo 21

Problem Kurma Çalışması 8. Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

8. Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	5	16,66
Orta	10	33,33
Yüksek	15	50
Toplam	30	100

Tüm sınıf düzeyleri ele alındığında ortaokulda öğrenim görmekte olan 120 adet öğrencinin problem kurma çalışmalarından elde ettikleri puan ortalamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Hesaplanan ortalama puanlara göre, 41 öğrencinin problem kurma çalışmalarında yüksek, 49 öğrencinin orta ve 30 öğrencinin düşük ortalama yaptığı tespit edilmiştir. Yüzdelik olarak incelendiğinde ise tüm öğrencilerin %34,16'sı yüksek, %40,83'ü orta ve %25'i düşük ortalama değerlendirilmiştir. Tüm sınıflar problem kurma çalışmalarından elde edilen ortalama puanlara Tablo 22'de yer verilmiştir.

Tablo 22

Problem Kurma Çalışması Tüm Sınıflar Ortalama Puan Tablosu

Tüm Sınıflar Ortalama	f	%
Düşük	30	25
Orta	49	40,83
Yüksek	41	34,16
Toplam	120	100

4.4. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Araştırmaya katılan 30 beşinci sınıf öğrencisinin hepsi farklı zorluk düzeylerinde 8'er adet rutin problem çözme, 2'şer adet rutin olmayan problem çözme etkinliği ile karşılaşmışlardır. Öğrencilerin problem çözme etkinliğinde gerçekleştirdikleri problem çözümlerinden elde edilen bulgulara tablo 23'te yer verilmiştir.

Tablo 23

5. Sınıflar Problem Çözme Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Problemin Türüne Bağlı Dağılımı

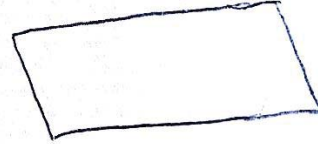
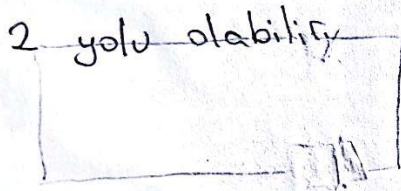
	Rutin Problem	Rutin Olmayan Problem	Frekans	% (Yüzde)
Düşük	92	18	110	36,66
Orta	82	14	96	32
Yüksek	66	28	94	31,33
Toplam	240	60	300	100

5. sınıf öğrencilerinin problem çözme çalışmaları detaylı olarak incelendiğinde, öğrencilerin en çok kendilerine yönlendirilen yorum gerektiren problemi cevaplamakta zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Hesaplanan puanlara göre, problem çözme çalışmalarının 94'ü yüksek, 96'sı orta ve 110'u düşük puan ile değerlendirilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme çalışmalarının %31,33'ünün yüksek, %32'sinin orta, %36,66'sının düşük puana sahip olduğu saptanmıştır.

“Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?” şeklinde yönlendirilen problemde;

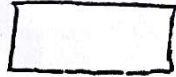
- Öğrencilerin bir kısmı dikdörtgen ifadesinin tanımını tam ve doğru bir şekilde zihinlerinde canlandırmakta güçlük yaşadıkları için problemi çözerken zorlanmışlardır.

3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?



3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

Çetvelle çizmek veya hesaplayıcı hesaplayıcı çizmek



3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

①



Bence hiç bir şekilde çizilemez.

- Öğrencilerin bir kısmı dikdörtgenin tanımını zihinlerinde büyük oranda canlandırabilseler de çevre uzunluğunu hesaplamakta zorluk yaşamışlardır. Bunun

yanında bazı öğrencilerde konu ile ilgili bazı kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir.

Aşağıdaki örnek incelendiğinde, öğrencinin dikdörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit olduğu bilgisine sahip olduğu, fakat dikdörtgen şeklinde tüm kenarların birbirine eşit olamayacağı düşüncesi görülmektedir. Bu durum da öğrencinin karenin bir dikdörtgen olmadığı, dikdörtgenden bağımsız bir geometrik şekil olarak görüldüğü şeklinde kavram yanlışlığı olduğu görülmektedir. Okudukları sınıf düzeyine göre değerlendirildiğinde bu durum normal kabul edilmiştir.

3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

4 tane yolu vardır.

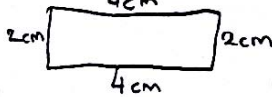
alttaki ve üstteki çizgi birbiriyen eşit olacak ama yandak çizgilerden daha uzun olacaktır.

“1 tane yolu vardır. Alttaki ve üstteki çizgiyi birbiriyle eşit olacak ama yandaki çizgilerden daha uzun olacaktır.”

3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

Görsel olaraksa bir cetvel yardımıyla çizilebilir.

Örnek olaraksa 18cm'yi 4'e böleriz. Ama kalanlı bir bölme işlemi olur. Kalandaki sayı dikdörtgenin kısa bölümü olur. Uzun bölümüne de bölümdeki sayıyı yazarız.



“Görsel olaraksa bir cetvel yardımıyla çizilebilir. Örnek olaraksa 18 cm'yi 4'e böleriz. Ama kalanlı bir bölme işlemi olur. Kalandaki sayı dikdörtgenin kısa bölümü olur. Uzun bölümüne de bölümdeki sayıyı yazarız.”

Aşağıdaki örnek incelendiğinde öğrencinin dikdörtgen ile ilgili, “Dikdörtgenler yalnızca dikey ya da yatay şekilde çizilebilir.” şeklinde kavram yanlışlığına sahip olduğu görülebilir. Bunun yanında öğrenci çevre hesaplama konusunda da bir işlem yapmamıştır.

3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

2 farklı yolu vardır. 1.'si dikey 2. yatay yapabiliriz

“2 farklı yolu vardır. 1.'si dikey 2.'si yatay yapabiliriz”

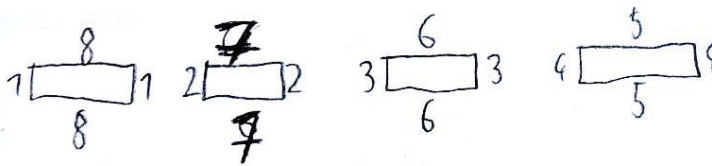
Matematik dersi öğretim programına göre beşinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin “Sayılar ve İşlemler” başlığı altındaki ondalık gösterim ile ilgili kazanımlarından “Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar.” kazanımının açıklamaları;

- “Toplama ve çıkarma işlemlerinde virgüllerin neden alt alta gelmesi gerektiği ele alınır.”
- “Toplama ve çıkarma işlemlerinin kesirlerle yapılan işlemlerle ilişkilendirilmesi gibi durumlar da incelenir.” Şeklindedir ((Milli Eğitim Bakanlığı, 2013) (Milli Eğitim Bakanlığı, 2017))

Görüldüğü üzere ortaokul beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin herhangi bir tam sayıyı iki ondalık kesrin toplamı şeklinde yazabilmesi gerekmektedir fakat öğrencilerin tamamı dikdörtgenin kenarlarını tam sayı şeklinde ifade etmiştir. Bu durum, öğrencilerin geometrik şekillerde kenar ölçüleri ile ilgili çoğunluklu olarak tam sayılı ifadeler ile daha çok karşılaşmış olmalarından kaynaklanabilir. Öğrenciler, bu konu üzerinde bilişsel alan basamaklarından “uygulama” aşamasına geçmemişlerdir. Bu durum normal olarak değerlendirilmiş, kenarları tam sayı şeklinde ifade eden öğrencilerin cevapları doğru kabul edilmiştir.

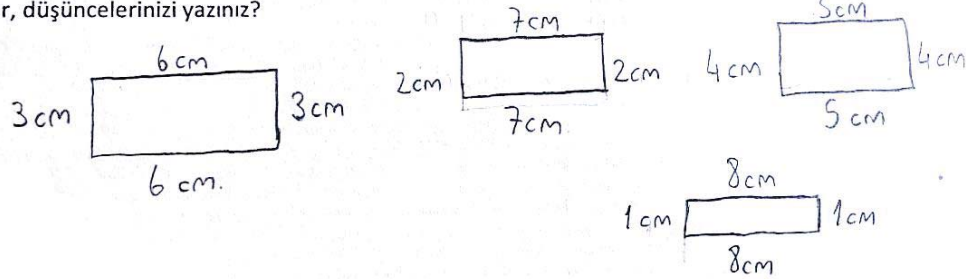
3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

Dört farklı yolu vardır.



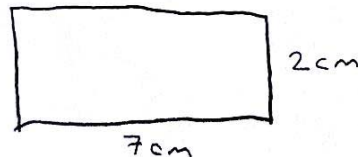
“Dört farklı yolu vardır”

3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?



3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

1. 2 kenarı 7 cm diğer 2 kenarını 2 cm yapabilir.
2. Çizerken cetvel veya gönye kullanılabilir.



- “1. 2 kenarı 7 cm diğer 2 kenarı 2 cm yapılabilir.
2. Çizerken cetvel veya gönye kullanılabilir.”

4.5. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Araştırmaya katılan 30 beşinci sınıf öğrencisinin hepsi 2’şer adet benzer problem kurma etkinliği ile karşılaşmışlardır. Öğrenciler, bu problem kurma etkinliklerinde kendilerine yönlendirilen yapılandırılmış problemlerin sözel, sayısal ya da yapısal yönlerinden faydalanarak kendi problemlerini oluşturmuşlardır. Beşinci sınıflar yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulgular incelendiğinde kurulan problemlerin %65’inin çözülebilir matematiksel problem, %35’inin ise çözülebilir matematiksel problem değil şeklinde kabul edildiği görülmektedir. Tüm problemlerin %55’i yüksek matematiksel karmaşıklıkta iken hiçbirisi düşük matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problemlerin hiçbirisi koşullu dilsel karmaşıklık sınıfında yer almamış iken, %8,33’ü ilişkisel ve %56,66’sı si ödev sınıfında değerlendirilmiştir. Öğrencilerin benzer problem kurma etkinliğinde oluşturdukları problemlerden elde edilen bulgulara Tablo 24’te yer verilmiştir.

Tablo 24

5. Sınıflar Yapılandırılmış Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Kumbara Problemi (f)	Manav Problemi (f)	Frekans (Toplam)	%
Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem		18	21	39	65
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	12	21	33	55
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	6	0	6	10
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	0	0	0	0
	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	0	0	0	0
Dilsel Karmaşıklık	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	3	2	5	8,33
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	15	19	34	56,66
Problem Değil		12	9	21	35
Toplam		30	30	60	100

Beşinci sınıf öğrencilerinin benzer problem kurma çalışmaları matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, öğrencilerin kurdukları problemin matematiksel ve dilsel karmaşıklık düzeylerinin, kendilerine yönlendirilmiş olan örnek problemin matematiksel karmaşıklığı ile çoğunlukla benzer karmaşıklık düzeyine sahip olduğu dikkat çekmiştir.

Aşağıda beşinci sınıf öğrencilerinin yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde oluşturmuş oldukları çeşitli problem örnekleri verilmiştir. Verilen örneklerde çözülebilir ve çözülemez matematiksel problemler yer almaktadır. Çözülebilir matematiksel problem sınıfında değerlendirilen problemler matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarından da değerlendirilmiştir.

2. Bir manav, tanesi 2 lira olan elmalardan 40 tane alıyor. Ancak elmalardan 6 tanesinin kurtlandığını görüyor ve kalan elmaların tanesini 7 liraya satıyor. Buna göre, manav tüm elmaların satışından kaç lira kâr etmiştir?

Yukarıdaki probleme benzer bir problem oluşturup, yazınız?

Problem:

Bir market tanesi 10 TL olan süt kutularından 50 tane alıyor ancak 5 tanesi götürürken patlıyor 7 tanesi bozuluyor. Bu sütler getirilme parası 43 TL tuttuğuna göre market ne kadar kâr eder?

“Bir market tanesi 10 TL olan süt kutularından 50 tane alıyor ancak 5 tanesi götürürken patlıyor 7 tanesi bozuluyor. Bu sütler getirilme parası 43 TL tuttuğuna göre market ne kadar kâr eder?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde, kurulan problemde, çözümü için yeterli veri olmadığı görülmektedir. Öğrenci, problemin çözümü için gerekli olan; “Market kutu sütlerden kaç adet satmıştır?”, “Marketin bir kutu süt için satış fiyatı kaç liradır?” gibi soruların cevabını vermemiştir. Bu sebepten örnekteki problem çözülemez matematiksel problem sınıfındadır.

1. “Para biriktirmeye 12 lira ile başlayan Fatma, sonraki her hafta kumbarasına 5 lira eklerse 11. Hafta sonunda Fatma’nın kumbarasında kaç lira olur?”

Yukarıdaki probleme benzer bir problem oluşturup, yazınız?

Problem: Ağac dikmeye 2000’de başlayan Damla 19’uncu ağacı ne zaman diker?

“Ağaç dikmeye 2000’de dikmeye başlayan Damla 19’uncu ağacı ne zaman diker?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde, kurulan problemde, çözümü için yeterli veri olmadığı görülmektedir. Öğrenci problemin çözümü için gerekli olan, ağaçların her yıl ne şekilde dikildiği ile ilgili gerekli bilgiyi problemde belirtmemiştir. Bu sebepten örnekteki problem çözülemez matematiksel problem sınıfında değerlendirilmiştir.

2. Bir manav, tanesi 2 lira olan elmalardan 40 tane alıyor. Ancak elmalardan 6 tanesinin kurtlandığını görüyor ve kalan elmaların tanesini 7 liraya satıyor. Buna göre, manav tüm elmaların satışından kaç lira kâr etmiştir?

Yukarıdaki probleme benzer bir problem oluşturup, yazınız?

Problem: bir havalimanına aylık 30 Litre yakıt geliyor, 3 ay sonra 90 Litre günlük bir uçak bir litre kullanıyorsa bu litre sayısı 3 ay sonra kaç olur?

“Bir havalimanına aylık 30 litre yakıt geliyor. 3 ay sonra litre olur.

Günlük bir uçak bir litre yakıt kullanıyorsa bu litre sayısı 3 ay sonra kaç olur?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde, öğrencinin her bir ayı otuz gün kabul ederek, bir uçağın günlük 1 litre, aylık 30 litre ve 3 aylık 90 litre yakıt tükettiği bilgilerini vermiş olduğunu, ardından yine 3 ay sonra toplamda tüketilen yakıt miktarını sorduğu görülmektedir. Problemde verilen bir bilginin sorulmasından dolayı verilen örnek problem olmayan ifade sınıfında değerlendirilmiştir. Bunun dışında örneğin gerçek hayat ile tutarsız verilerden oluşturulduğu dikkat çekmiştir.

Araştırmaya katılan 30 beşinci sınıf öğrencisinin hepsi 1'er adet sözel veri, 1'er adet sayısal veri ve 1'er adet şekil problem kurma etkinliği ile karşılaşmışlardır. Öğrenciler, bu problem kurma etkinliklerinde kendilerine yönlendirilen yapılandırılmış problemlerin sözel, sayısal ya da yapısal yönlerinden faydalanarak kendi problemlerini oluşturmuşlardır.

Beşinci sınıflar yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulgular incelendiğinde kurulan problemlerin %74,44'ünün çözülebilir matematiksel problem, %25,55'inin ise çözülebilir matematiksel problem değil şeklinde kabul edildiği görülmektedir. Tüm problemlerin %35,55'i yüksek matematiksel karmaşıklıkta iken %18,88'i düşük matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problemlerin %11,11'i koşullu, %8,88'i ilişkisel ve %54,44'ü ödev sınıfında değerlendirilmiştir. Beşinci sınıf öğrencilerinin yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinde oluşturdukları problemlerden elde edilen bulgulara Tablo 25'te yer verilmiştir.

Tablo 25

5. Sınıflar Yarı Yapılandırılmış ve Serbest Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Sözel Veri Problem (f)	Sayısal Veri Problem (f)	Şekil Problem (f)	Frekans (Toplam)	%
	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	25	25	17	67	74,44
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	10	14	8	32	35,55
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	10	5	3	18	20
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	5	6	6	17	18,88
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	3	3	4	10	11,11
	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	2	3	3	8	8,88
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	20	19	10	49	54,44
	Problem Değil	5	5	13	23	25,55
	Toplam	30	30	30	90	100

3. Anne, baba ve çocuk kelimelerini kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz.

Bir ailede bir annenin yaşı 43'tür. Çocukların yaşı 14'tür.
Babanın yaşı ise anne ve çocuğun yaşından 2 kat fazladır ve 6 eksiktir.
Bu ailede babanın yaşı kaçtır?

“Bir ailede annenin yaşı 43'tür. Çocukların yaşı 14'tür. Babanın yaşı ise anne ve çocuğun yaşından 2 kat fazladır ve 6 eksiktir. Bu ailede babanın yaşı kaçtır?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde kurulan problemde, babanın yaşını, anne ve çocuğun yaşları toplamının 2 katı olarak ifade edilmesi ve problemin çözümünde anne 43, çocuk 14 yaşında iken babanın yaşının 114 olması, problemi gerçek hayat ile çelişkili kılmıştır. Buna rağmen problemin çözümü için gerekli ve yeterli tüm verilerin verilmesinden dolayı problem, çözülebilir matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir.

Problem, matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, çözümünde ikiden fazla basamak gerektirmesinden dolayı yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Dilsel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde ise, problem verilerine bağlı kalarak verilerin tek tek ya da birlikte boyutlarının sorulmasından dolayı ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

4. Sonucu 12 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz?

15
Bir manavda 4 lira olan ahududular 60 tane alıyor
1 tanesini kurtlu olduğunu görüyor ve kalan ahududuların
tanesini 2 liraya satıyor Buna göre, tüm ahududular satışından
kaç lira kar etmiştir?

“Bir manavda 4 lira olan ahududular 60 tane alıyor. 1 tanesinin kurtlu olduğunu görüyor ve kalan ahududuların tanesini 2 liraya satıyor. Buna göre tüm ahududuların satışından kaç lira kar etmiştir?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde öğrenci kurulan problemde, manavdaki ahududuların satış fiyatını alış fiyatından düşük belirlemiş ve bu satıştan kar edileceği yönünde problemi oluşturmuştur. Bu sebepten örnekteki problem çözülemez matematiksel problem sınıfındadır.

3. Anne, baba ve çocuk kelimelerini kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz.

Annenin boyu 1,50'dir
Babasının boyu annenin 2 katı
Çocuğun ise annenin 1 katı
Boyları toplamı kaçtır

“Annenin boyu 1,50'dir. Babasının boyu annenin 2 katı çocuğun ise annenin 1 katı, Boyları toplamı kaçtır?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde kurulan problemde, babanın boyunu annenin 2 katı olarak verilmesi ve problemin çözümünde babanın boyunun 3 metre boyunda olması, problemi gerçek hayat ile çelişkili kılmıştır. Bunun dışında problem, çözümü için gerekli ve yeterli tüm

verileri içermesi bakımından çözülebilir matematiksel problem şeklinde değerlendirilmiştir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümünde çoklu basamaklar gerektirmesi bakımından yüksek matematiksel karmaşıklık sınıfında değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise, problem verilerine bağlı kalarak verilerin tek tek ya da birlikte boylarının toplamının sorulmasından dolayı ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

5. Aşağıda gördüğünüz şekil ile alakalı matematiksel bir problem kurup, yazınız.



Problem:

Bir basketbolcu her basketine 2 euro (1 euro=6) kazanır. Buna göre bir basketbolcu 367 basket atarsa kaç euro kazanır?

“Bir basketçi her basketine 2 Euro (1 Euro= 6) kazanır. Buna göre basketbolcu 367 basket atarsa kaç Euro kazanır?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümü için tek bir basamak gerektirmesinden dolayı düşük matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Dilsel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde ise, problem verilerine bağlı kalarak, veriler arasında ilişki istenmemiş olmasından ve yeni bir koşul oluşturulmamış olmasından dolayı ödev sınıfında değerlendirtilmiştir.

4. Sonucu 12 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz?

3 arkadaşın yaşlarının toplamı 36'dır. Her birinin yaşı kaçtır?

“3 arkadaşın yaşları toplamı 36'dır. Her birinin yaşı kaçtır?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde, kurulan problemde, çözümü için yeterli veri olmadığı görülmektedir. Öğrenci problemin çözümü için gerekli olan, arkadaşların yaşları arasındaki

ilişki ile ilgili gerekli bilgiyi problemde belirtmemiştir. Bu sebepten örnekteki problem çözülemez matematiksel problem sınıfındadır.

5. Aşağıda gördüğünüz şekil ile alakalı matematiksel bir problem kurup, yazınız.



Problem: Bir basketçi bir ayda basketbol kursuna gidiyor buna göre Basketçi bir ayda kaç kez gitmiştir

“Bir basketçi bir ayda basketbol kursuna gidiyor. Buna göre basketçi bir ayda kaç kez gitmiştir?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde, kurulan problemde, çözümü için yeterli veri olmadığı görülmektedir. Öğrenci problemin çözümü için gerekli olan hem sayısal hem de sözel verileri eksik vermiştir. Bu sebepten örnekteki problem çözülemez problem sınıfında değerlendirilmiştir.

5. Aşağıda gördüğünüz şekil ile alakalı matematiksel bir problem kurup, yazınız.



İki arkadaş bir Potaya 80 defa basket atıyor
buna göre her birinin basket atışının 78 fazlası
kaçtır?
$$80 \div 2 = 40$$

$$40 + 78 = 118$$

Problem:

“İki arkadaş potaya 80 defa basket atıyor. Buna göre her birinin basket atışının 78 fazlası kaçtır?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde, kurulan problemde, çözümü için yeterli veri olmadığı görülmektedir. Öğrenci problemin çözümü için gerekli olan, arkadaşların basketbol oynarken attıkları basket sayılarının birbiri ile ilişkisi hakkındaki gerekli bilgiyi problemde belirtmemiştir. Bu sebepten örnekteki problem çözülemez matematiksel problem sınıfında değerlendirilmiştir.

5. sınıflar problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 26'da yer verilmiştir.

Tablo 26

5. Sınıflar Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

Değerlendirme Kategori	Problem Türü	Kumbara Problemi Toplam	Manav Problemi Toplam	Sözel Veri Problemi Toplam	Sayısal Veri Problemi Toplam	Şekil Problemi Toplam	f (Toplam)	%
Matematiksel Karmaşıklık	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	18	21	25	25	17	106	70,6 6
	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	12	21	10	14	8	65	43,3 3
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	6	0	10	5	3	24	16
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	0	0	5	6	6	17	11,3 3
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	0	0	3	3	4	10	6,33
	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	3	2	2	3	3	13	8,66
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	15	19	20	19	10	83	55,3 3
Problem Değil		12	9	5	5	13	44	29,3 3
Toplam		30	30	30	30	30	150	10

4.6. Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Araştırmaya katılan 30 altıncı sınıf öğrencisinin hepsi farklı zorluk düzeylerinde 8'er adet rutin problem çözme, 2'şer adet rutin olmayan problem çözme etkinliği ile karşılaşmışlardır. Öğrencilerin problem çözme etkinliğinde gerçekleştirdikleri problem çözümlerinden elde edilen bulgulara tablo 27'de yer verilmiştir.

Tablo 27

6. Sınıflar Problem Çözme Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Problemin Türüne Bağlı Dağılımı

	Rutin Problem	Rutin Olmayan Problem	Frekans	% (Yüzde)
Düşük	92	22	114	38
Orta	82	20	102	34
Yüksek	66	18	84	28
Toplam	240	60	300	100

6. sınıf öğrencilerinin problem çözme çalışmaları detaylı olarak incelendiğinde, öğrencilerin en çok verilen rutin olmayan problemi cevaplamakta zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Hesaplanan puanlara göre, problem çözme çalışmalarının 84'ü yüksek, 102'si orta ve 114'ü düşük puan ile değerlendirilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme çalışmalarının %28'inin yüksek, %34'ünün orta, %38'inin düşük puana sahip olduğu saptanmıştır.

“5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?” şeklinde yönlendirilen problemde elde edilen bazı cevaplar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin bir kısmı, problemin çözümü için gerekli olan işlem basamaklarının bir kısmını tamamlamıştır. Buna rağmen, problemdeki verilerden restoran menüsünün yalnızca bir yaprağının koptuğu ve aynı yaprağa ait sayfa numaralarının ardışık tam sayılar olması

gerektiği gibi detayları gerçekçi olarak gözlerinde canlandıramamışlardır. Bu sebepten problemin çözümünde zorluk yaşamışlardır.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 = 55$$

$$55 - 11 = 44$$

$$5 + 6 = 11 \text{ yaprak}$$

$$55 - 11 = 44 \checkmark$$

Cevap =
4, yırtılan yaprak, 7
4 ile 7

Yukarıdaki problem çözme çalışması incelendiğinde, öğrenci 1'den 10'a kadar numaralandırılmış 5 yapraklı restoran menüsünün tüm sayfa sayılarının toplamından kalan sayfa sayılarının toplamını çıkarıp yırtılan sayfa numaralarının toplamının 11 olduğunu hesaplamıştır. Fakat öğrencinin çözümünde sayfaları birbiri ile eşleştirmesine bakıldığında, bir yaprakta arkalı önlü birbirini 11'e tamamlayan sayılar var gibi gösterdiği görülmektedir. Öğrenci her yaprağın sayfa numaralarını bir baştan bir sondan seçmiştir. Bu sebepten yırtılan yaprağın önünde 4, arkasında 7 sayıları var olarak belirtmiştir. Bu durumda ilk işlem basamağında yaptığı $5+6$ işleminin rastgele herhangi önlü arkalı denk gelen sayfa sayılarının toplamlarından biri gibi yapıldığı düşünülmektedir.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 = 55$$

$$55 - 11 = 44$$

$$8+3=11$$

$$9+2=11$$

 olabilir

$$7+4=11$$

$$10+1=11$$

$$6+5=11$$

 olabilir

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

$$1 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 44$$

$$1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 = 2 \text{ ve } 9 \text{ rakamları kullanılmamıştır.}$$

Yukarıdaki iki problem çözme çalışması incelendiğinde, öğrenciler 1'den 10'a kadar numaralandırılmış 5 yapraklı restoran menüsünün tüm sayfa sayılarının toplamından kalan sayfa sayılarının toplamını çıkarıp yırtılan sayfa numaralarının toplamının 11 olduğunu hesaplamıştır. Fakat öğrencilerin çözümünde sayfaları birbiri ile eşleştirmesine bakıldığında, bir yaprakta arkalı önlü birbirini 11'e tamamlayan sayılar var gibi gösterdiği görülmektedir. Öğrenciler her yaprağın sayfa numaralarını bir baştan bir sondan seçmiştir. Bu sebepten yırtılan yaprağın önünde ve arkasında; 1-10, 2-9, 3-8, 4-7, 5-6'dan herhangi birisinin seçilebileceğini düşünmüştür. Bu tip çözümde, menüden yırtılan bir yaprağın üzerindeki sayıların ardışık tam sayılar olması gerektiği göz ardı edilmiştir.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

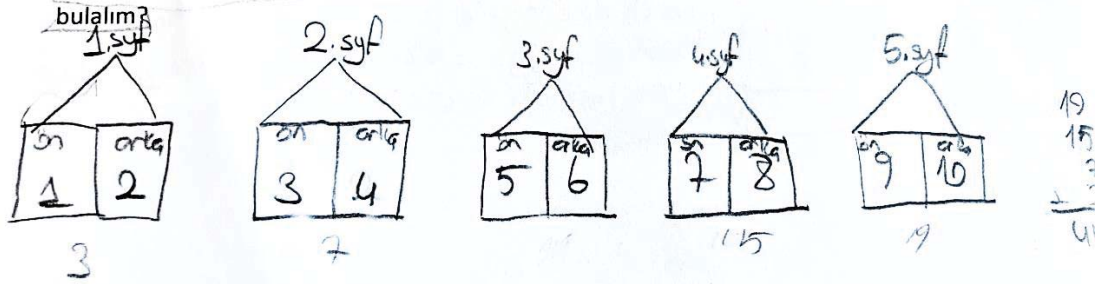
$$\begin{array}{ccccc} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 4 & 6 & 8 & 10 \end{array}$$

Önünde 1 Arkasında 2 yazmaktadır.

Yukarıdaki problemin çözümü incelendiğinde öğrencinin restoran menüsündeki sayfa sayılarını tek ardışık sayılar ya da çift ardışık sayılar olarak ayrı ayrı toplayıp, ulaştığı sayıları da kendi arasında toplayarak tüm sayfa sayılarına ulaşmaya çalıştığı görülmüştür. Öğrencinin problemin doğru sonucuna muhtemelen işlem hatası yaptığı için ulaşamadığı düşünülmektedir.

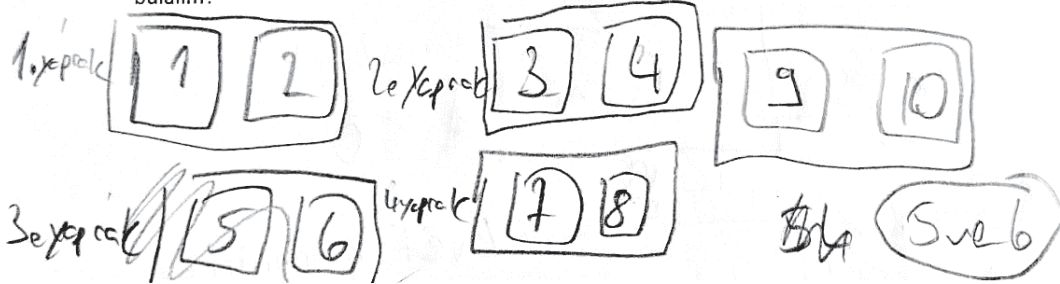
Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme çalışmalarında karşılaştıkları rutin olmayan problemi doğru bir şekilde cevaplandıran öğrenciler, çözüm sürecinde farklı yollar izlemişlerdir. Karşılaşılan bazı örnek türlerine aşağıda yer verilmiştir.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?



Yırtılan sayfanın önünde $\Rightarrow 5$, arkasında $\Rightarrow 6$ sayısı var.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?



5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

$$\frac{1}{1, 2 \times}$$

$$\begin{array}{r} 2. \\ \hline 3, \textcircled{4} \\ \checkmark \quad \times \\ \times \end{array}$$

3.

5	6
X	X
X	X

4.
7 8
+ +
X X

5.

9	10
X	X
X	X

28

4321

$$\begin{array}{r} 15 \\ 8 \\ 8 \\ 7 \\ 6 \\ 8 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \\ \hline 66 \end{array}$$

3. Say Eu

Sanlık 1 sayfa arkalı ve önünden

bu garden 5. web. suya.

Yukarıdaki problem çözme çalışmaları incelendiğinde, öğrencilerin problemdeki restoran menüsünü şekil çizerek ifade ederek doğru sonuca ulaştıkları görülmektedir.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 2 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +4 \\ \hline 7 \end{array}$$

5
6
11

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 8 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ 10 \\ \hline 19 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 15 \\ 11 \\ 7 \\ \hline 43 \\ 55 \end{array}$$

5 re 6

Yukarıdaki problem çözme çalışması incelendiğinde, öğrencinin problemde ifade edilen restoran menüsünün her yaprağındaki önlü arkalı sayfa numaralarının toplamını hesapladığı, tüm sayfa numaralarının toplamından faydalanarak doğru sonuca ulaştığı görülmektedir.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

$$\begin{array}{r} 10 \\ 9 \\ 8 \\ 7 \\ 6 \\ 5 \\ 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \\ \hline 44 \end{array}$$

5 ve 6. sayfa

Yukarıdaki problem çözme çalışması incelendiğinde, öğrencinin problemde ifade edilen restoran menüsünün yırtılan yaprağı dışındaki her yaprağındaki önlü arkalı sayfa numaralarının toplamını hesapladığı, tüm sayfa numaralarının toplamından faydalanarak doğru sonuca ulaştığı görülmektedir.

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

$$\begin{array}{r} 10 \\ 9 \\ 8 \\ 7 \\ 6 \\ 5 \\ 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \\ \hline 55 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ -2 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ -4 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +6 \\ \hline 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +8 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +10 \\ \hline 19 \end{array}$$

3. yaprak yırtılır

Yukarıdaki problem çözme çalışması incelendiğinde, öğrencinin restoran menüsünün her yaprağındaki ön ve arka sayfa numaralarını toplayarak hangi yaprağın yırtıldığını hesapladığı görülmektedir.

4.7. Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Altıncı sınıflar yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 28'de yer verilmiştir.

Tablo 28

6. Sınıflar Yapılandırılmış Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Bilet Problemi (f)	Maaş Problemi (f)	Frekans (Toplam)	%
Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem		17	25	42	70
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	10	19	29	48,33
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	7	6	13	21,66
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	0	0	0	0
	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	2	3	5	8,33
Dilsel Karmaşıklık	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	2	5	7	11,66
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	13	17	30	50
Problem Değil		13	5	18	30
Toplam		30	30	60	100

Aşağıda altıncı sınıflar yapılandırılmış problem kurma çalışmalarına ait çeşitli örneklerle yer verilmiştir. Örneklerde çözülebilir matematiksel problem kabul edilen çalışmalar matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarından değerlendirilmiştir.

2. Maaşı 2480 lira olan bir kişi kirasına 840 lira, faturalarına da kirasının yarısı kadar para ödüyor. Bu kişinin maaşından geriye ne kadar parası kalmıştır?

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi siz oluşturup, yazınız.

Problem:

Maaşı 32500 TL olan bir futbolcu her ay maaşının $\frac{1}{4}$ 'ünü bağışlıyor geriye kalanın yarısını da evdeki ihtiyaçlarını karşılıyor geriye kalan parayı da bankada tutmak için biriktiriyor. Bu futbolcu 100.000 TL'lik bir evi kaç ayda alır.

“Maaşı 32500 TL olan bir futbolcu her ay maaşının $\frac{1}{4}$ 'ini bağışlıyor. Geriye kalanın yarısını da evdeki ihtiyaçlarını karşılıyor. Geriye kalanın yarısını da evdeki ihtiyaçlarını karşılıyor. Geriye kalan parayı da bankada ev almak için biriktiriyor. Bu futbolcu 100000 TL'lik bir evi kaç ayda alır?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümü için 3'ten fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Bu sebepten problem yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise, futbolcunun almak istediği evin 100000 TL olması koşulu oluşturulduğu görülmektedir. Bu sebepten problem koşullu dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

2. Maaşı 2480 lira olan bir kişi kirasına 840 lira, faturalarına da kirasının yarısı kadar para ödüyor. Bu kişinin maaşından geriye ne kadar parası kalmıştır?

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi siz oluşturup, yazınız.

Problem: Bütçesi 2480 TL olan Serhat bey 840 TL'ye ütü almıştır. Ütünün fiyatının yarısına da kızına tablet almıştır. Geriye kaç TL parası kalmıştır?

“Bütçesi 2480 TL olan Serhat Bey 840 TL'ye ütü almıştır. Ütünün fiyatının yarısına da kızına tablet almıştır. Geriye kaç TL parası kalmıştır?”

Yukarıdaki cebirsel ifade problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümü için 3'ten fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Bu sebepten problem yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise problem verilerinden yola çıkarak Serhat Bey'in ilk bütçesi ve harcadığı miktar arasındaki ilişkiden yola çıkarak kalan bütçesinin hesaplanmasının istendiği görülmektedir. Bu sebepten problem ilişkisel dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

1. Bir voleybol maçının bilet fiyatları çocuklar için 8 lira, yetişkinler için 15 liradır. Bu maçı biletli 50 çocuk ve 350 yetişkin izlediğine göre bilet satışından toplam kaç lira gelir elde edilmiştir?

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi siz oluşturup, yazınız.

Problem: Bir basketbol maçının bilet fiyatları çocuklar için 12, yetişkinler için 16 TL'dir. Bu maçı 40 çocuk, 70 yetişkin izlediğine göre bilet satışından toplam kaç lira gelir elde etmiştir?

$$\begin{array}{r}
 40 \\
 \times 12 \\
 \hline
 80 \\
 + 400 \\
 \hline
 480
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 70 \\
 \times 16 \\
 \hline
 420 \\
 + 1120 \\
 \hline
 1600
 \end{array}$$

“Bir basketbol maçının bilet fiyatları çocuklar için 12, yetişkinler için 16 TL’dir. Bu maçı 40 çocuk, 70 yetişkin izlediğine göre bilet satışından toplam kaç lira gelir elde etmiştir?”

Yukarıdaki cebirsel ifade problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümü için 3’ten fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Bu sebepten problem yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise problem verilerinden yola çıkarak Serhat Bey’in ilk bütçesi ve harcadığı miktar arasındaki ilişkiden yola çıkarak kalan bütçesinin hesaplanmasının istendiği görülmektedir. Bu sebepten problem ilişkisel dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

2. Maaşı 2480 lira olan bir kişi kirasına 840 lira, faturalarına da kirasının yarısı kadar para ödüyor. Bu kişinin maaşından geriye ne kadar parası kalmıştır?

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi siz oluşturup, yazınız.

Problem: Maaşı 3600 lira olan bir kişi kirasına 640 lira, faturalarına da kirasının 1,5 katı para ödüyor. Bu kişinin maaşından geri kalan maaş ne kadardır?

“Maaşı 3600 lira olan bir kişi kirasına 640, faturalarına da kirasının 1,5 katı para ödüyor. Bu kişinin maaşından geri kalan maaş ne kadardır?”

Yukarıdaki cebirsel ifade problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümü için 3’ten fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Bu sebepten problem yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise problem verilerinden yola çıkarak

maaş ve harcanılan miktar arasındaki ilişkiden yola çıkarak kalan bütçesinin hesaplanmasının istendiği görülmektedir. Bu sebepten problem ilişkisel dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

1. Bir voleybol maçının bilet fiyatları çocuklar için 8 lira, yetişkinler için 15 liradır. Bu maçı biletli 50 çocuk ve 350 yetişkin izlediğine göre bilet satışından toplam kaç lira gelir elde edilmiştir?

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi siz oluşturup, yazınız.

Problem: Ayşe ve Fatma Hanım birlikte alışverişe giderler. Ayşe tanesi 8 lira olan şeker kutularından 50 adet alıp çocuklara dağıtacaktır. Fatma Hanım ise tanesi 15 lira olan köpek mamasından 350 adet alacaktır. İkisi toplam kaç TL öder?

“Ayşe ve Fatma Hanım birlikte alışverişe giderler. Ayşe tanesi 8 lira olan şeker kutularından 50 adet alıp çocuklara dağıtacaktır. Fatma Hanım ise tanesi 15 lira olan köpek mamasından 350 adet alacaktır. İkisi toplam kaç TL öder?”

Yukarıdaki cebirsel ifade problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümü için 3'ten fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Bu sebepten problem yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise problem verilerinden yola çıkarak birlikte ödenen ücret miktarının sorulduğu görülmektedir. Bu sebepten problem ilişkisel dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Altıncı sınıf öğrencilerinin bir kısmı yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmasında oluşturdukları problemlerin kendilerine yönlendirilen yapılandırılmış duruma uygun olması konusunda güçlük yaşamışlardır. Altıncı sınıflar yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulgular incelendiğinde kurulan problemlerin %74,44'ünün çözülebilir matematiksel problem, %25,55'inin ise çözülebilir matematiksel problem değil şeklinde kabul edildiği görülmektedir. Tüm problemlerin %35,55'i yüksek matematiksel karmaşıklıkta iken %18,88'i düşük matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problemlerin %7,77'i koşullu, %8,88'i ilişkisel ve %54,44'ü ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

Altıncı sınıflar yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 29'da yer verilmiştir.

Tablo 29

6. Sınıflar Yarı Yapılandırılmış ve Serbest Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Sözel Veri Problem (f)	Sayısal Veri Problem (f)	Şekil Problem (f)	Frekans (Toplam)	%
	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	25	25	17	67	74,44
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	10	14	8	32	35,55
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	10	5	3	18	20
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	5	6	6	17	18,88
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	3	0	4	7	7,77
	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	2	3	3	8	8,88
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	20	19	10	49	54,44
	Problem Değil	5	5	13	23	25,55
	Toplam	30	30	30	90	100

Aşağıda altıncı sınıflar yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma çalışmalarına ait çeşitli örnekler yer verilmiştir. Örneklerde çözülebilir ve çözülemeyen matematiksel problemler görülmektedir. Çözülebilir matematiksel problem kabul edilen çalışmalar matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarından değerlendirilmiştir.

4. Sonucu 36 olan matematiksel bir problem oluşturunuz?

Problem: Ali ile Mehmet'in yaşları toplamı 55'tir. Ali, Mehmet'in 2 katının 2 fazlasıdır. Ali'nin yaşı kaçtır?

“Ali ile Mehmet'in yaşları toplamı 55'tir. Ali, Mehmet'in 2 katının 2 fazlasıdır. Ali'nin yaşı kaçtır?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, öğrencinin oluşturduğu problemin sonucu olarak beklenen 36 cevabına ulaşılmadığı görülmektedir. Öğrenci cevabı doğru çıkmayan matematiksel bir problem oluşturmuştur. Bu yüzden problem kurma çalışması 1 puan ile değerlendirilmiştir. Problem matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarında değerlendirilmemiştir.

3. Kedi, mama ve kilogram (kg) kelimelerini kullanarak bir problem oluşturunuz?

Problem: Tekir 64 kg'dır. Her ay ona 4 kg mama alınır. Tekir haftada 2 kg verdiği göre bir ay sonra kilosuna kaç kg olur?

“Tekir 64 kg'dır. Her ay ona 4 kg mama alınır. Tekir haftada 2 kg verdiği göre bir ay sonra kilosuna kaç kg olur?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, problemin verilerinden birisi olan “Her ay ona 4 kg mama alınır.” cümlesinin problemin çözümü ile ilişkili olmadığı görülmektedir. Buna rağmen problemin çözümü için yeterli veri mevcuttur. Problemin çözümü için 3 işlem basamağı gerekmesine rağmen problemin matematiksel yapısı çok karmaşık değildir. Bu sebepten problem orta matematiksel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise, problem verilerine bağlı kalınarak problem yapısının oluşturulmasından dolayı ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

4. Sonucu 36 olan matematiksel bir problem oluşturunuz?

Problem:

$4x + 16$ cebirsel ifadesinde $x = 5$ olduğuna göre sorunun cevabı kaçtır.
 $4 \cdot 5 + 16$
 $20 + 16 = 36$

“ $4x + 16$ cebirsel ifadesinde $x = 5$ olduğuna göre sorunun cevabı kaçtır?”

Yukarıdaki cebirsel ifade problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümü için 2 işlem basamağı gerektirdiği ve bu işlemlerin yalnızca dört işlemden oluştuğu görülmektedir. Bu sebepten problem düşük matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise x ifadesinin değerinin 5 olması koşulu ile oluşturulduğu görülmektedir. Bu sebepten problem koşullu dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

5. Aşağıdaki şekilden yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?



Problem: 1 ağaç günde 5 yaprak döküyor. Her gün 1 gün öncesinden 1 fazla yaprak döküyor. 10 gün geçtiğinde kaç yaprak döker.

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 6 \\
 7 \\
 8 \\
 9 \\
 10 \\
 11 \\
 12 \\
 13 \\
 \hline
 74 \\
 21 \\
 \hline
 95
 \end{array}$$

95 yaprak

“Bir ağaç günde 5 yaprak döküyor. Her gün 1 gün öncesinden 1 fazla yaprak döküyor. 10 gün geçtiğinde kaç yaprak döker?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, problemde oluşturulan aritmetik dizinin ilk on teriminin toplamı istenmiştir. İşlem basamakları olarak da ilk adımda her gün dökülen yaprak sayıları hesaplanıp ardından toplama işlemi yapılmıştır. İşlem basamakları ve problemin matematiksel yapısı göze alındığında yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde ise, problem verilerine bağlı kalınarak verilerin toplam değerinin istenmesinden dolayı ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

4. Sonucu 36 olan matematiksel bir problem oluşturunuz?

Problem: Bir aslan günde 50 kg et yiyor.
Bir fil ise gün 86 kg ot yiyor.
Fil bir günde aslandan kaç kg fazla yemek yiyor?

“Bir aslan günde 50 kg et yiyor. Bir fil ise 86 kg ot yiyor. Fil bir günde aslandan kaç kg fazla yemek yiyor?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde çözümünde tek işlem gerektirmesi ve problemin yapısından dolayı basit karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde ise, veriler arasında karşılaştırma ve muhakeme yapılmasını beklemesinden dolayı ilişkisel sınıfta değerlendirilmiştir.

3. Kedi, mama ve kilogram (kg) kelimelerini kullanarak bir problem oluşturunuz?

Problem:

75
Zeynep sokaktaki kedilere 5kg mama almak için
markete gidiyor. Mamanın 1kg'si 15 TL dir.
Zeynep'in 50 TL'si olduğuna göre Zeynep
kedi maması almak için kaç TL daha
biriktirmesi gerekiyor?
Cevap: 25 TL
$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 5 \\ \hline 75 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 75 \\ - 50 \\ \hline 25 \end{array}$$
 25 TL daha biriktirmesi gerekiyor

“Zeynep sokaktaki kedilere 5 kg mama almak için markete gidiyor. Mamanın 1 kg' si 15 TL'dir. Zeynep'in 15 TL'si olduğuna göre Zeynep kedi maması almak için kaç TL daha biriktirmesi gerekiyor?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, çözümü için 2 işlem basamağı gerektirmesinden dolayı orta karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirildiğinde ise, 5 kilogramlık mamanın fiyatı ile Zeynep'in parası arasındaki farkın sorulmasından dolayı ilişkisel düzeyde değerlendirilmiştir.

5. Aşağıdaki şekilden yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?



Problem: Bir elma ağacında 20 elma vardır. Bahçemizde 100 tane ağaç var. Ama bu ağaçların 3'ündeki elmalar kurtlanıyor. Elmanın tanesini 1 TL'ye sattığımızı göre ağaçlar kurtlanmаса kaç TL fazla kazanırdık?

$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 20 \\ \hline 000 \\ 2000 \\ \hline 2000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 97 \\ \times 20 \\ \hline 00 \\ 1940 \\ \hline 1940 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 100 \\ \hline 900 \end{array}$$

“Bir elma ağacında 20 elma vardır. Bahçemizde 100 tane ağaç var. Ama bu ağaçların 3'ündeki elmalar kurtlanıyor. Elmanın tanesini 1 TL'ye sattığımızı göre ağaçlar kurtlanmаса kaç TL fazla kazanırdık?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, çözümü için 3'ten fazla işlem basamağı gerektirmesinden dolayı yüksek karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirildiğinde ise, elmaların kurtlanmaması koşulu ile farklı bir durumun sorulmasından dolayı koşullu karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Altıncı sınıflar problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 30'da yer verilmiştir.

Tablo 30

6. Sınıflar Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

Değerlendirme Kategorisi	Problem Türü	Bilet Problemi Toplam	Maaş Problemi Toplam	Sözel Veri Problemi Toplam	Sayısal Veri Problemi Toplam	Şekil Problemi Toplam	f (Toplam)	%
Matematiksel Karmaşıklık	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	17	25	25	26	16	109	72,66
	Yüksek Matematiksel K.	10	19	7	10	5	51	34
	Orta Matematiksel K.	7	6	12	10	7	42	28
	Düşük Matematiksel K.	0	0	6	6	4	16	10,66
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel K.	2	3	3	2	3	13	8,66
	İlişkisel Dilsel K.	2	5	2	3	3	15	10
	Ödev Dilsel K.	13	17	20	21	10	81	54
Problem Değil		13	5	5	4	14	41	27,33
Toplam		30	30	30	30	30	150	100

4.8. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Araştırmaya katılan 30 yedinci sınıf öğrencisinin hepsi farklı zorluk düzeylerinde 8'er adet rutin problem çözme, 2'şer adet rutin olmayan problem çözme etkinliği ile karşılaşmışlardır. Öğrencilerin problem çözme etkinliğinde gerçekleştirdikleri problem çözümlerinden elde edilen bulgulara tablo 31'de yer verilmiştir.

Tablo 31

7. Sınıflar Problem Çözme Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Problemin Türüne Bağlı Dağılımı

	Rutin Problem	Rutin Olmayan Problem	Frekans	%
Düşük	70	18	88	29,33
Orta	83	22	105	35
Yüksek	87	20	107	35,66
Toplam	240	60	300	100

7. sınıf öğrencilerinin problem çözme çalışmaları incelendiğinde, öğrencilerin rutin ve yoruma dayalı problemlerde benzer çözüm yolları uyguladıkları görülmüştür. Öğrenciler en çok rutin olmayan problemde farklı çözüm yolları geliştirmişlerdir. Hesaplanan puanlara göre, problem çözme çalışmalarının 107'si yüksek, 105'i orta ve 88'i düşük puan ile değerlendirilmiştir. Yüzdeliksel olarak incelendiğinde ise yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme çalışmalarının %35'66'sının yüksek, %35'inin orta, %29,33'ünün düşük puana sahip olduğu saptanmıştır.

“Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgiden yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplıyorsunuz?” şeklinde yönlendirilen rutin olmayan problemde elde edilen bazı cevaplar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin büyük bir kısmı verilen problemde bilinen çözümü hesaplayıp, buldukları cevaba 8 sayısını ritmik sayma yolu ile üç defa teker teker ekleyerek sonuca ulaşmışlardır.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgiden yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$\begin{aligned} 6 \times 8 &= 48 \\ 7 \times 8 &= 56 \quad +8 \\ 8 \times 8 &= 64 \quad +8 \\ 9 \times 8 &= 72 \quad +8 \end{aligned}$$

eğer $6 \times 6 = 48$ ise
 9×8 'in cevabını
 bulana kadar toplama
 işlemi yaparım

“ $6 \times 6 = 48$ ise 9×8 'in cevabını bulana kadar toplama işlemi yaparım.”

Yukarıdaki problem çözme çalışmasında öğrencinin yaptığı doğru işlem basamaklarına bakarak 6×8 yerine çözümünü açıklarken yanlışlıkla 6×6 yazdığı görülmektedir.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgiden yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$\begin{aligned} 8 \times 9 \\ 6 \times 8 &= 48 \\ \text{sekizer sekizer arttığını tahmin ederim} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \times 8 &= 48 \\ 7 \times 8 &= 56 \\ 8 \times 8 &= 64 \\ 9 \times 8 &= 72 \end{aligned}$$

bu sekiz bulur

“Sekizer sekizer arttığını tahmin ederim.”

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

8×9 unuttuk 6×8 'i biliyoruz 8×9 'u nasıl hesaplıyoruz?
(72) 48

8'i 6 ile çarptığımızda 48 çıkıyor. 8 ile ritmik saymada her zaman "8" ekleriz. 8'in 6. katı 48 olduğuna göre 9. kata daha 3 kat var. 48'i 3 defa 8 ile toplayım ya da 8'i 3 ile çarpıp 48'e eklerim.
 $48 + 8 + 8 + 8 = 72$ $8 \times 3 = 24$ $48 + 24 = 72$ ← ve cevap çıkar.

“ 8×9 'u unuttuk 6×8 'i biliyoruz 8×9 'u nasıl hesaplıyoruz? 8'i 6 ile çarptığımızda 48 çıkıyor. 8 ile ritmik saymada her zaman “8” ekleriz. 8'in 6 katı 48 olduğuna göre 9. kata kadar daha 3 kat var. 48'i 3 defa 8 ile toplayım ya da 8'i 3 ile çarpıp 48'e eklerim. $48 + 8 + 8 + 8 = 72$, $8 \times 3 = 24$ $48 + 24 = 72$ ve cevap çıkar”

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

İlk önce 6 ve 8'i çarpıp 48 cevabına ulaşırım. Sonra 48'in üstüne 3 tane daha 8 sayarım. Cevap ortaya çıkar.

Yada 9'dan 6'yı çıkarırım 3 çıkar. İlk 6 ve 8'i çarpıp 48 çıkar. Sonra 3 ve 8'i çarpıp ikisinin sonucunu toplayım cevap ortaya çıkar.

“İlk önce 6 ve 8'i çarpıp 48 cevabına ulaşırım. Sonra 48'in üstüne 3 tane daha 8 sayarım. Cevap ortaya çıkar. Ya da 9'dan 6'yı çıkarırım 3 çıkar. İlk 6 ve 8'i çarpıp 48 çıkar. Sonra 3 ve 8'i çarpıp ikisinin sonucunu toplayım cevap ortaya çıkar.”

Bazı öğrenciler problemin çözümünde 9 ile 6 arasındaki fark kadar 8'in katı olacağını belirtip, direkt olarak veriler arasındaki ortak çarpan ile elde ettikleri farkı çarpıp, bildikleri çarpım ile toplamışlardır.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$8 \times 9 = 8 \times 6 + 8 \times 3$$

$8 \times 6 = 48$ bunu 8×9 'a tamamlamak için 8×3 'ü eklememiz gerekir ki bu 48 'in yarısıdır.

$$8 \times 6 = 48$$

$$48 + 8 \times 3 = 48 + 24 = 72$$

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$8 \cdot 6$$

$$8 \cdot 9$$

$$9 \cdot 6 = 3$$

$$8 \cdot 9 = 8 \cdot 6 + 8 \cdot 3$$

$$72 = 48 + 24$$

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$8 \times 9 = 72$$

$$6 \times 8 = 48$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ - 48 \\ \hline 24 \end{array}$$

6 9 dan 3 eksik olduğu için 3 kere 8'i çıkararak $6 \times 8 = 48$ 'e eklerim.

Bir kısım öğrenci problemin çözümüne ulaşmak için problemdeki bilinen ve merak edilen çarpma işlemlerinde ortak çarpan olmayan 6 ve 9 rakamları arasındaki orandan faydalanmışlardır.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$\begin{array}{l}
 8 \times 9 \quad 6 \times 8 = 48 \\
 \text{sonucu 3'e bölüp } 48 : 2 = 24 \\
 \text{sonra bulduğum sonucu 3 ile çarpalım } 24 \cdot 3 = 72
 \end{array}$$

Yukarıdaki örnek incelendiğinde öğrencinin yazdığı işlem basamağı ile çözümünün farklı olduğu görülmektedir. Yapılan işlemlerin tamamına bakıldığında öğrencinin çözümü doğru düşünüp, sadece yazıda dikkatsizlik yaptığı düşünülmektedir.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$\begin{array}{l}
 6 \cdot 8 = 48 \\
 48 : 2 = 24 \\
 48 + 24 = 72
 \end{array}$$

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$\begin{array}{l}
 8 \times 9 = 8 \times 6 + 8 \times 3 \\
 8 \times 6 = 48 \text{ bunu } 8 \times 9 \text{'a tamamlamak için } 8 \times 3 \text{'ü eklememiz gerekir} \\
 \text{ki bu } 48 \text{'in yarısıdır}
 \end{array}$$

$$8 \times 6 = 48$$

$$48 + 8 \times 3 = 48 + 24 = 72$$

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

6×8 'in cevabını bulup cevabını 2ye bölüp, ikinci rakamı da toplayarak.

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde öğrencilerin bir kısmı problemde doğru sonuca ulaşırken verilerden yola çıkarak işlem yapmalarına rağmen, çözüm basamakları incelendiğinde veri üzerinden gitmedikleri, problemin sonucunu doğru çıkaracak şekilde yol izledikleri görülmektedir. Bu şekilde yapılan çözümlerde, öğrencilerin problemin sonucunu gerçek anlamda unuttukları varsayılırsa doğru cevaba ulaşamayacaktır.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$6 \times 8 = 48$
olduğuna göre 6 ve 8'e bir eklerim.
 7×9 olur onun sonucunu bulup dokuz
ile çarptığımız için bulduğumuz sonuca
dokuz eklerim. Böylelikle 8×9 'un sonucunu
bulmuş olurum.

Yukarıdaki örnek incelendiğinde öğrencinin problem verilerinden 6 ve 8 sayısını kullanarak 8×9 işleminin cevabına doğru ulaşacak olmasına rağmen, yaptığı işlemlere bakıldığında öğrencinin yaptığı işlemlerin 8×9 'un eşitini bilmemesi durumunda bulunamayacak işlemler olduğu görülmektedir. Öğrenci 6×8 işleminin çarpanlarına 1 ekleyip 7×9 elde etmiş, ardından bulduğu sonuca elde ettiği çarpanlardan birisinin 9 olması sebebi ile 9 eklemiştir. Problemin verilerinin değiştirilmesi durumunda bu işlemlerin çözüm için yeterli olmayacağı görülmektedir.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgiden yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$\begin{array}{r} 6 \times 8 = 48 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 8 \times 9 = 72 \end{array}$$

8'in katlarından yola çıkarım.

$$\begin{array}{r} 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 8 = 72 \end{array}$$

Yukarıdaki örnek incelendiğinde öğrencinin problem verilerinden 6 ve 8 sayısını kullanarak 8×9 işleminin cevabına doğru ulaşacak olmasına rağmen, yaptığı işlemlere bakıldığında öğrencinin yaptığı işlemlerin 8×9 'un eşitini bilmemesi durumunda bulunamayacak işlemler olduğu görülmektedir. Öğrenci burada 6×8 'in sonuna 3 adet 8 rakamını eklememiş; işlem basamaklarını 8'in tüm katlarını, dolayısı ile 9 katını da bildiği şekilde yapmıştır.

5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgiden yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplırsınız?

$$\begin{array}{l} "6 \times 8" \text{ cevabına } 24 \text{ ekleyebilirim} \\ \text{veya} \\ 8 \times 10 \text{ 'dan yola çıkarak} \\ 8 \text{ eksiltirebilirim} \end{array}$$

Yukarıdaki örnek incelendiğinde öğrencinin problem verilerinden 6 ve 8 sayısını kullanarak 8×9 işleminin cevabına doğru ulaşacak olmasına rağmen, yaptığı işlemlere bakıldığında belirttiği işlem basamaklarını ne sebeple gerçekleştirdiği anlaşılmamaktadır.

6×8 işleminin sonucuna 24 sayısını ekleme sebebi;

- 72 sayısının 48 sayısından 24 eksik olmasından,
- 8'in 3 katını eklemiş olmasından dolayı olabilir.

Aynı şekilde 8×10 işleminin sonucundan 8 çıkarma sebebi de anlaşılmamaktadır. İşlemleri ilk durumlardaki gibi yapması durumunda öğrencinin işlem basamakları doğru sonuca ulaştırılmazken, ikinci durumda ulaştırabilir.

4.9. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma çalışmaları incelendiğinde, öğrencilerin problem kurarken karşılaştığı bazı zorluklar dikkat çekmiştir.

Öğrencilerin bir kısmı, kendilerine yönlendirilen problem kurma örneklerinde kurdukları problemlerin çözümünü yapmaları beklenmemesine rağmen, oluşturdukları problemlerin çözümünü de yapmışlardır. Öğrencilerin kurdukları problemler ile birlikte yaptıkları çözüm de incelendiğinde, bazı örneklerde çözümün yanlış yapıldığı görülmüştür. Bu durum, öğrencinin zihninde canlandığı durum ile, yazıya döktüğü durum arasında fark olduğunu göstermiştir. Yedinci sınıf öğrencilerinin yapılandırılmış problem kurma çalışmalarından elde edilen bulguların analizine tablo 32’de yer verilmiştir.

Tablo 32

7. Sınıflar Yapılandırılmış Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Boyacı Problemi (f)	Kitap Problemi (f)	Frekans (Toplam)	%
Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem		18	17	35	58,33
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	10	14	24	40
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	8	3	11	18,33
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	0	0	0	0
	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	0	0	0	0
Dilsel Karmaşıklık	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	2	4	6	10
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	16	13	29	48,33
Problem Değil		12	13	25	41,66
Toplam		30	30	60	100

1. Bir boyacı 2 saat çalışıp yarım saat mola vermektedir. Çalışırken yarım saatte $9 m^2$ duvar boyadığına göre $90 m^2$ 'lik duvarı boyadığında kaç saat geçmiştir?

Yukarıda gördüğünüz probleme benzer bir problem de siz oluşturunuz?

Problem:

Bir araba 2 saat yol gidip yarım saat durmaktadır. Bir saatte 80 km yol alan araba, 240 km yolu kaç saatte gider?

$$\begin{array}{r} 80 \\ \times 2 \\ \hline 160 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ \div 80 \\ \hline 3 \end{array}$$

2.30 sa

“Bir araba 2 saat yol gidip yarım saat durmaktadır. Bir saatte 80 km yol alan araba, 240 km yolu kaç saatte gider?”

Yukarıdaki problemin çözümü incelendiğinde, öğrencinin oluşturduğu problemdeki arabanın ilk iki saat gitmiş olduğu yolu ve geriye kalan yolu hesaplamış olduğu, ardından da ilk iki saat gidilen yoldan sonra verilen yarım saatlik yolu da süreye eklediğini görebiliyoruz. Öğrenci problemde verilen yolun ilk 160 kilometresini gidip, mola verildiğinde geçen süreyi hesaplamasına rağmen, kalan 80 kilometrelik yol için bir işlem yapmamıştır. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, 2’den fazla işlem basamağı görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel olarak yüksek karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirme yapıldığında ise, yapılandırılmış problem verilerine bağlı kalarak yeni bir problem oluşturulduğundan dolayı ödev olarak değerlendirilmiştir.

2. “Zehra’nın kitaplarının sayısının 2 fazlasının 3 katı Mustafa’nın kitaplarının sayısına eşittir. Mustafa’nın 27 kitabı olduğuna göre Zehra’nın kaç kitabı vardır?”

Yukarıda gördüğünüz probleme benzer bir problem de siz oluşturunuz?

Problem: Fatih bilyelerinin sayısı Derya’nın bilyelerinin 3 katının 15 fazlasıdır. Bu durumda toplam bilye sayısı 51 olduğuna göre Derya’nın kaç tane bilyesi vardır?

Çözüm

$$\frac{F}{2x+15} \quad \frac{D}{x} = 51$$

$$3x+15=51$$

$$3x=36$$

$$x=12 \text{ bilyesi var}$$

“Fatih bilyelerinin sayısı Derya’nın bilyelerinin 3 katının 15 fazladır. Bu durumda toplam bilye sayısı 51 olduğuna göre Derya’nın kaç tane vardır?”

Yukarıda verilen problem kurma çalışması ve öğrencinin çözümü incelendiğinde, öğrencinin oluşturduğu problemde Fatih’in bilyelerinin sayısı Derya’nın bilyelerinin sayısının 3 katından 15 fazla iken, öğrencinin çözümünde Fatih ve Derya’nın toplam bilyelerinin sayısını Derya’nın bilyelerinin sayısının 3 katından 15 fazla kabul ettiği görülmektedir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, 2’den fazla işlem basamağı görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel olarak yüksek karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirme yapıldığında ise, yapılandırılmış problem verilerine bağlı kalarak yeni bir problem oluşturulduğundan dolayı ödev olarak değerlendirilmiştir. Problem düşük dilsel karmaşıklıktadır denebilir.

2. “Zehra’nın kitaplarının sayısının 2 fazlasının 3 katı Mustafa’nın kitaplarının sayısına eşittir. Mustafa’nın 27 kitabı olduğuna göre Zehra’nın kaç kitabı vardır?”

Yukarıda gördüğünüz probleme benzer bir problem de siz oluşturunuz?

Problem: Veli’nin kalemlerinin sayısının 4 fazlasının 6 katı Mehmet’in kalemlerinin sayısına eşittir. Mehmet’in 54 kalem olduğuna göre Veli’nin kaç kitabı vardır?

$$4 + 6x = 54$$

$$6x = 54 - 4$$

$$\frac{6x}{6} = \frac{50}{6}$$

$$4 + \frac{50}{6} = \frac{74}{6}$$

$$\frac{74}{6} \cdot \frac{6}{1} = \frac{74}{1} = 74$$

“Veli’nin kalemlerinin sayısının 4 fazlasının 6 katı Mehmet’in kalemlerinin sayısına eşittir. Mehmet’in 54 kalem olduğuna göre Veli’nin kaç kitabı vardır?”

Yukarıda verilen problem kurma çalışması incelendiğinde, öğrencinin çözülebilir matematiksel bir problem kurduğu görülmektedir. Öğrencinin oluşturduğu problemin çözümü incelendiğinde ise, yaptığı işlem basamaklarının problemde belirttiği ifadeler ile çeliştiği görülmektedir. Burada yaşadığı çelişki, bir sayının 6 katının 4 fazlası ile, 4 fazlasının 6 katı ifadeleri arasındaki farkı bilmiyor ya da düşünmemiş olduğundan kaynaklanabilir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, 2’den fazla işlem basamağı görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel olarak yüksek karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirme yapıldığında ise,

yapılandırılmış problem verilerine bağlı kalarak yeni bir problem oluşturulduğundan dolayı ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

Tablo 33

7. Sınıflar Yarı Yapılandırılmış ve Serbest Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Sözel Veri Problem (f)	Sayısal Veri Problem (f)	Şekil Problem (f)	Frekans (Toplam)	%
	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	23	26	19	68	75,55
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek					
	Matematiksel	6	8	7	21	23,33
	Karmaşıklık					
	Orta					
	Matematiksel	11	13	9	33	36,66
	Karmaşıklık					
	Düşük					
	Matematiksel	6	5	3	14	15,55
	Karmaşıklık					
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel	3	2	3	8	8,88
	Karmaşıklık					
	İlişkisel Dilsel	9	8	5	22	24,44
	Karmaşıklık					
	Ödev Dilsel	11	16	11	38	42,22
	Karmaşıklık					
	Problem Değil	7	4	11	23	25,55
	Toplam	30	30	30	90	100

Yedinci sınıf öğrencilerinin yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma çalışmalarından elde edilen bulguların analizine tablo 33'te yer verilmiştir. Öğrencilerin kurmuş olduğu problemlerin içinden çözülemez matematiksel problem örneklerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir.

4. 30, 40 ve 60 sayılarından yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?

Problem: Ali, Veli ve Murat; 30, 40, 60 sayılarıyla eşantımlı olarak ceviz paylaşıyorlar. Toplam 120, ceviz olduğuna göre Ali kaç tane ceviz alır?

120 : 30 = 4

“Ali, Veli ve Murat; 30, 40 ve 60 sayılarıyla ters orantılı olarak ceviz paylaşıyorlar. Toplam 120 ceviz olduğuna göre Ali kaç tane ceviz alır?”

Yukarıdaki problem incelendiğinde problemin çözümünde tam bir sonuç çıkmadığı görülmektedir. Öğrencinin problemi sayısal verilerini doğru bir şekilde hesaplamadan oluşturmuştur. Bu durumda örnek, çözülemez matematiksel problem sınıfındadır.

Öğrencilerin bir kısmı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde kendilerine yönlendirilen problemi, problem üzerindeki sayısal verilerde değişiklik yapmadan, problemin sadece sözel kısmını değiştirerek tekrar yazmışlardır. Yedinci sınıf öğrencilerinde yapılandırılmış problem etkinliklerinde öğrencilerin bu şekilde problem kurması ile nadir karşılaşılmış, genel olarak öğrencilerin etkinlikte verilen örnek problemin çözüm yoluna bağlı kalarak, benzer çözüm basamakları içeren problemler kurmaya meyilli oldukları görülmüştür.

2. “Zehra’nın kitaplarının sayısının 2 fazlasının 3 katı Mustafa’nın kitaplarının sayısına eşittir. Mustafa’nın 27 kitabı olduğuna göre Zehra’nın kaç kitabı vardır?”

Yukarıda gördüğünüz probleme benzer bir problem de siz oluşturunuz?

Problem: Bir halı sahadaki topaların 2 fazlasının 3 katı basketbol sahasındaki top sayılarına eşittir. Basketbol sahasında 27 top olduğuna göre futbol sahasında kaç top vardır.

$$\begin{array}{r} 27 \overline{) 3} \\ \underline{27} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ -2 \\ \hline 2 \end{array}$$

“Bir halı sahadaki topaların 2 fazlasının 3 katı basketbol sahasındaki top sayılarına eşittir. Basketbol sahasında 27 top olduğuna göre futbol sahasında kaç top vardır?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, öğrencinin yapılandırılmış problemin sayısal verilerine bağlı kalarak sözel verilerinde değişiklik yaptığı görülmektedir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, 2’den fazla işlem basamağı görülmektedir. Bu sebepten problem matematiksel olarak yüksek karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirme yapıldığında ise, problem verileri ile uyumlu başka veriler eklenerek yeni bir durum oluşturulmasından dolayı koşullu şeklinde değerlendirilmiştir.

1. Bir boyacı 2 saat çalışıp yarım saat mola vermektedir. Çalışırken yarım saatte 9 m^2 duvar boyadığına göre 90 m^2 'lik duvarı boyadığında kaç saat geçmiştir?

Yukarıda gördüğünüz probleme benzer bir problem de siz oluşturunuz?

Problem:

Bir işçi 2 çalışıp yarım saat mola vermektedir. Çalışırken 30 dakikada 9 m^2 duvar boyadığına göre 90 m^2 duvarı boyadığında kaç saat geçer? cevap 4

$120 \div 30 = 4$
 $\frac{30}{9} = \frac{x}{90}$
 $2700 \div 300 = 9$
 $300 \div 60 = 5$

“Bir işçi 2 çalışıp yarım saat mola vermektedir. Çalışırken 30 dakikada 9 m^2 duvar boyadığına göre 90 m^2 duvarı boyadığında kaç saat geçer?”

Yukarıda verilen iki örnekte de görüldüğü gibi öğrenciler, yapılandırılmış problem kurma çalışmalarında problemin sayısal verilerini sabit tutup, sözel verilerini değiştirerek aynı işlem basamaklarına sahip bir problem oluşturmuştur. Yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin tüm problem kurma çalışmalarına bakıldığında sadece yukarıda verilen iki problem örneğinde bu şekilde yol izlenmiştir. Bu örnekler dışında verilen problem ile aynı sayısal verilerin kullanıldığı başka örneklere rastlanılmamıştır. Aynı şekilde öğrencilerin hiçbir yapılandırılmış problem kurma çalışmalarındaki örnek problemin sözel verilerini değiştirmeden, yalnızca sayısal veriler üzerinde değişiklik yaparak problem kurması gibi bir durum ile karşılaşılmamıştır.

4. 30, 40 ve 60 sayılarından yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?

Problem: Bir şoför A şehrinde B şehrine 30 km hızla gitmektedir. Bu şekilde yolu 4 saatte tamamlar.

1. Hızını 40 km arttırırsa kaç saatte gider?

2. Hızını 60 km arttırırsa kaç saatte gider?

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde;

“Bir şoför A şehrinde B şehrine 30 km hızla gitmektedir. Bu şekilde yolu 4 saatte tamamlar.

3. Hızını 40 km arttırırsa kaç saatte gider?
4. Hızını 60 km arttırırsa kaç saatte gider?”

şeklinde ifade edilen problem çözülebilir matematiksel bir problemdir. Problem, matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde çözümü için çoklu basamaklar gerektirmesinin yanında orijinallik bağlamında da özgün bir örnek oluşturmuştur. Bu sebepten yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirildiğinde, problem verileri ile uyumlu başka veriler eklenerek yeni bir durum oluşturulduğu görülmektedir. Bu sebepten dilsel karmaşıklık bağlamından koşullu sınıfında değerlendirilmiştir.

5. Aşağıdaki resimden esinlenerek matematiksel bir problem oluşturunuz (vazodaki çiçek sayısına ya da çiçeklerin türüne bağlı kalmak zorunda değilsiniz, hayal gücünüze göre istediğiniz sayı ve türü kullanabilirsiniz.)



Problem: Vazodaki 2 gül 4 gün susuz kalabilmektedir. Buna göre 4 gül olsaydı toplam kaç gün susuz kalabilir?

“Vazodaki 2 gül 4 gün susuz kalabilmektedir. Buna göre 4 gül olsaydı toplam kaç gün susuz kalabilir?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, problemin çözümü için;

- Su miktarının sabit tutulup, daha fazla gülün aynı miktar suyu paylaştığı
- Su miktarının sınırsız kabul edilip, güllerin ayrı değerlendirileceği
- Vazodaki tüm güllerin özdeş olup olmadığı şeklinde cevabının belirtilmediği farklı bakış açıları oluşabilmektedir. Farklı bakış açıları oluşabilmesinden dolayı problemde veri eksikliği olduğu görülmektedir. Bu sebepten problem çözülemez matematiksel problem sınıfında değerlendirilmiştir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin tüm problem kurma çalışmalarından elde edilen bulguların analizine Tablo 34’te yer verilmiştir.

Tablo 34

7. Sınıflar Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

Değerlendirme Kategori	Problem Türü	Boyacı Problemi Toplam	Kitap Problemi Toplam	Sözel Veri Problemi Toplam	Sayısal Veri Problemi Toplam	Şekil Problemi Toplam	f (Toplam)	%
Matematiksel Karmaşıklık	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	18	17	23	26	19	103	68,66
	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	10	14	6	8	7	45	30
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	8	3	11	13	9	44	29,33
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	0	0	6	5	3	14	9,33
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	0	0	3	2	3	8	5,33
	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	2	4	9	8	5	28	18,66
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	16	13	11	16	11	67	44,66
Problem Değil		12	13	7	4	11	47	31,33
Toplam		30	30	30	30	30	150	100

4.10. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Araştırmaya katılan 30 sekizinci sınıf öğrencisinin hepsi farklı zorluk düzeylerinde 8'er adet rutin problem çözme, 2'şer adet rutin olmayan problem çözme etkinliği ile karşılaşmışlardır. Öğrencilerin problem çözme etkinliğinde gerçekleştirdikleri problem çözümlerinden elde edilen bulgulara Tablo 35'te yer verilmiştir.

Tablo 35

8. Sınıflar Problem Çözme Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Problemin Türüne Bağlı Dağılımı

	Rutin Problem	Rutin Olmayan Problem	Frekans	%
Düşük	46	16	62	20,66
Orta	46	13	59	19,66
Yüksek	148	31	179	59,66
Toplam	240	60	300	100

30 sekizinci sınıf öğrencisine yönlendirilmiş olan toplam 240 rutin ve 60 rutin olmayan problem çözme çalışmasından 62'si düşük, 59'u orta ve 179'u yüksek seviyede değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin frekansına bakıldığında %20,66'sının düşük, %19,66'sının orta ve %59,66'sının yüksek seviyede değerlendirildiği görülmektedir.

4.11. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Bulguların Analizi

Sekizinci sınıflar yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulgular incelendiğinde kurulan problemlerin %76,66'sının çözülebilir matematiksel problem, %28,33'ünün ise çözülebilir matematiksel problem değil şeklinde kabul edildiği görülmektedir. Tüm problemlerin %55'i yüksek matematiksel karmaşıklıkta iken hiçbirisi düşük matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmemiştir. Problemlerin %11,66'sı koşullu, %18,33'ü ilişkisel ve %46,66'sı ödev sınıfında değerlendirilmiştir. Sekizinci sınıflar yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 36'da yer verilmiştir.

Tablo 36

8. Sınıflar Yapılandırılmış Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Boyacı Problemi (f)	Kitap Problemi (f)	Frekans (Toplam)	%
Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem		22	24	46	76,66
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	17	16	33	55
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	5	8	13	21,66
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	0	0	0	0
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	4	3	7	11,66
	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	5	6	11	18,33
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	13	15	28	46,66
Problem Değil		8	6	14	28,33
Toplam		30	30	60	100

Sekizinci sınıflar yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulgular incelendiğinde kurulan problemlerin %81,11'inin çözülebilir matematiksel problem, %18,88'inin ise çözülebilir matematiksel problem değil şeklinde kabul edildiği görülmektedir. Tüm problemlerin %23,33'ü yüksek matematiksel karmaşıklıkta iken %15,55'i düşük matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problemlerin %8,88'i koşullu, %24,44'ü ilişkisel ve %42,22'si ödev sınıfında değerlendirilmiştir. Sekizinci sınıflar yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 37'de yer verilmiştir.

Tablo 37

8. Sınıflar Yarı Yapılandırılmış ve Serbest Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

		Sözel Veri Problem (f)	Sayısal Veri Problem (f)	Şekil Problem (f)	Frekans (Toplam)	%
	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	23	26	24	73	81,11
Matematiksel Karmaşıklık	Yüksek Matematiksel Karmaşıklık	12	17	17	21	23,33
	Orta Matematiksel Karmaşıklık	7	6	4	33	36,66
	Düşük Matematiksel Karmaşıklık	4	3	3	14	15,55
	Koşullu Dilsel Karmaşıklık	3	2	3	8	8,88
Dilsel Karmaşıklık	İlişkisel Dilsel Karmaşıklık	8	9	9	22	24,44
	Ödev Dilsel Karmaşıklık	12	15	12	38	42,22
	Problem Değil	7	4	6	17	18,88
	Toplam	30	30	30	90	100

Sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma çalışmaları incelendiğinde, öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde oluşturmuş oldukları bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Çözülebilir matematiksel problem sınıfında kabul edilen problemler matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirilmiştir.

2. "Elindeki kitabı okuyarak bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 300 sayfa olduğuna göre Zehra 2. gün kaç sayfa okumuştur?"

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturup yazınız.

Problem: Kitabı 6 günde bitirmek isteyen Mehmet
Her gün bir önceki günün 2 katı okuyarak
bitireceğini hesaplamıştır. Kitap 400 sayfa
olduğuna göre Mehmet 3. gün kaç sayfa
okumuştur?

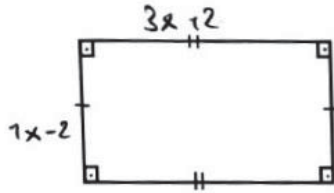
$$x + 2x + 4x + 8x + 16x$$

“Kitabı 6 günde bitirmek isteyen Mehmet, her gün bir önceki günün 2 katı okuyarak bitireceğini hesaplamıştır. Kitap 400 sayfa olduğuna göre Mehmet 3. gün kaç sayfa okumuştur?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, problem verilerinin problemin çözümü için gerekli ve yeterli olmadığı görülmektedir. Bu sebepten problem çözülemez matematiksel problem sınıfında değerlendirilmiştir.

İncelenen problemlerde, matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarından düşük karmaşıklıkta kabul edilen bazı problem örnekleri aşağıdaki gibidir.

5. Aşağıdaki şekilden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? (Problemi kurarken şeklin üzerine de istediğiniz sayı, harf, ifadeyi yazabilirsiniz)



Problem: bu dikdörtgenin alanını bulunuz

“Bu dikdörtgenin alanını bulunuz?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, çözümü için tek işlem gerektirmesinden dolayı düşük matematiksel karmaşıklık sınıfındadır. Ayrıca problem, dilsel karmaşıklık bağlamından ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz /ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem: 2 sayısının 18 katı kaçtır

“2 sayısının 18 katı kaçtır?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, çözümü için tek işlem gerektirmesinden dolayı düşük matematiksel karmaşıklık sınıfındadır. Ayrıca problem, dilsel karmaşıklık bağlamından ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

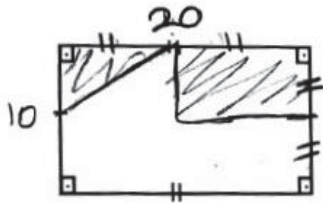
4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz/ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem: Bir ışıklandırma sisteminde sarı ışık 9, kırmızı ışık 27, yeşil ışık 36 dk bir yanıp sönmekte. İlk kez 5:00 da birlikte yandıklarına göre 3. kez birlikte saat kaçta yanarlar?

“Bir ışıklandırma sisteminde sarı ışık 9, kırmızı ışık 27, yeşil ışık 36 dakikada bir yanıp sönmekte. İlk kez 5:00’ da birlikte yandıklarına göre 3. Kez birlikte saat kaçta yanarlar?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, çözümü için tek işlem gerektirmesinden dolayı düşük matematiksel karmaşıklık sınıfındadır. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında değerlendirildiğinde ise, problemin çözümü için verilen gerekli bilgiler doğrultusunda, kıyas ya da koşul beklenmeden problem cümlesinin oluşturulmasından dolayı ödev sınıfında kabul edilmiştir.

5. Aşağıdaki şekilden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? (Problemi kurarken şeklin üzerine de istediğiniz sayı, harf, ifadeyi yazabilirsiniz)



Bir dikdörtgenin kenar uzunlukları yanda verilmiştir. Taralı olmayan yerin alanı?

Problem:

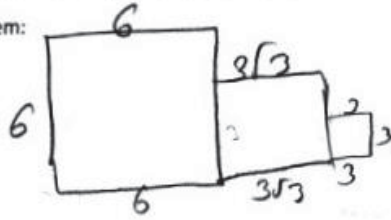
“Bir dikdörtgenin kenar uzunlukları yanda verilmiştir. Taralı olmayan yerin alanı?”

Yukarıdaki problem kurma örneği matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, öğrencinin verilen dikdörtgenin uzun ve kısa kenarlarının iki eşit parçaya ayrıldığını belirtirken aynı sembolleri kullanması ve dikdörtgen köşelerini harf ile ifade etmemesi dışında bir ifade hatası ya da eksikliği yapmadığı görülmektedir. Alt ve üst kenarın eşitliğini gösteren, alt kenardaki sembol ise problemin kendisinde yer aldığı için öğrencinin çizimi değildir. Problemin çözümü için ikiden fazla işlem basamağının yanında alan bilgisi de gerekmektedir. Bu durumda örnekteki problem matematiksel olarak yüksek karmaşıklıkta bir

problem olarak kabul edilebilir. Dilsel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde ise, öğrenci dikdörtgendeki taralı alanları ve tüm alanı hesaplayıp, ardından çıkacak olan iki sonuç arasında ilişki kurarak taralı olmayan alanı hesaplatmayı planlamıştır. Bu durumda verilen problem kurma örneğinin dilsel karmaşıklık bağlamında ilişkisel sınıfına girdiği görülebilir.

4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz./ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem:



Şekilde verilen şeklin çevresinin iki katı hangi tam sayılar arasında?

“Şekilde verilen şeklin çevresinin iki katı hangi tam sayılar arasındadır?”

Yukarıda verilen problem kurma örneği matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, problemin çözümü için ikiden fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Bunun dışında öğrencinin problemin çiziminde belirttiği karelerin kenar uzunlukları ile çizimin boyutları tutarlıdır. Öğrenci yalnızca çizdiği karesel şekillerin köşelerini harflendirmemiş ve köşe açılarını şekil üzerinde ya da sözel olarak belirtmemiştir. Probleme ilk bakıldığında öğrencinin problemde belirtildiği gibi 9, 27 ve 36 sayılarını kullanmadığı görülmektedir. Fakat öğrenci, alanları 9, 27 ve 36 olan kareler çizmiştir. Sonuç olarak problemi kurarken verilen sayılardan yararlanmıştır. Bu sebeplerden örnekteki problem kurma çalışmasının yüksek matematiksel karmaşıklık düzeyinde olarak değerlendirilebilir. Problem, dilsel karmaşıklık bağlamından ise kıyas gerektirmesinden dolayı ilişkisel sınıfında değerlendirilmiştir.

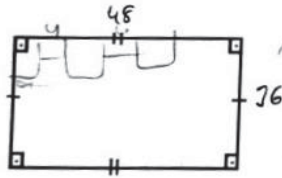
4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz /ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem: İlk yürüyen robot geliştirildiği anda ileriye doğru 3³ adım atmıştır. Geriye dönerken ise 3² adım atmıştır. Gidiş-dönüş toplam 36 adım attığına göre x değeri kaçtır?

“İlk yürüeyebilen robot çalıştırıldığı anda ileriye doğru 3^3 adım atmıştır. Geriye dönerken ise 3^x adım atmıştır. Gidiş-dönüş toplam 36 adım attığına göre x değeri kaçtır?”

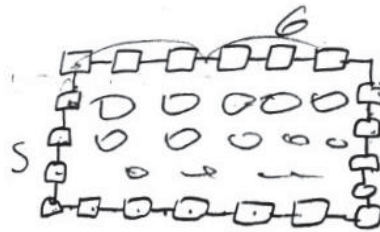
Yukarıdaki problem kurma çalışması matematiksel karmaşıklık bağlamından incelendiğinde, çözümünde 2’den fazla işlem gerektirmesinden dolayı yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde, problem verilerine bağlı kalarak, verilerden birisinin değerinin bulunmasının beklenmesi sebebi ile ödev sınıfında değerlendirilmiştir.

5. Aşağıdaki şekilden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? (Problemi kurarken şeklin üzerine de istediğiniz sayı, harf, ifadeyi yazabilirsiniz)



$$\frac{48 \cdot 36}{4} = 108$$

Problem: Uzun kenarı 48, kısa kenarı 36 cm olan dikdörtgen biçimindeki bahçenin zemini bir kenarı 4 cm olan eş kare fayanslarla döşenmeye karar veriliyor. Ancak bahçenin sahibi bu işin çok maliyetli geldiğini görünce aynı fayansları bu sefer aralarında 4 cm boşluk olacak şekilde diyor. Fayansların tanesi 2 TL olduğuna göre bu kişi son durumda, ilk duruma göre kaç TL kar etmiştir?



$$\begin{array}{r} 30 \\ 216 \\ 60 \pi \\ \hline 156 \end{array}$$

“Uzun kenarı 48, kısa kenarı 36 cm olan dikdörtgen biçimindeki bahçenin zemini, bir kenarı 4 cm olan eş kare fayanslarla döşenmeye karar veriliyor. Ancak bahçenin sahibi bu işin çok maliyetli geldiğini görünce aynı fayansları bu sefer aralarında 4 cm boşluk olacak şekilde diyor. Fayansların tanesi 2 TL olduğuna göre bu kişi son durumda, ilk duruma göre kaç TL kar etmiştir?”

Yukarıda verilen problem kurma örneği matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, problemin çözümü için ikiden fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Problem, matematiksel karmaşıklık bağlamından yüksel karmaşıklık düzeyindedir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, önce bir durum verildiği, ardından bu duruma fayans aralarında 4 cm boşluk olması gibi bir koşul eklendiği görülmektedir. Bu sebepten problem, koşullu dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz /ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem: Birinci zil 27 dk'da, ikinci zil 9 dk'da ve üçüncü zil 36 dk'da bir çalmaktadır. Bu ziller ilk defa 09:00'da beraber çaldığına göre saat kaçta tekrar beraber çalarlar?

“Birinci zil 27 dakikada, ikinci zil 9 dakikada ve üçüncü zil 36 dakikada bir çalmaktadır. Bu ziller ilk defa 09:00'da beraber çaldığına göre saat kaçta tekrar beraber çalarlar?”

Yukarıda verilen problem kurma örneği matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, problemin çözümü için ikiden fazla işlem basamağı gerektirdiği görülmektedir. Problem, matematiksel karmaşıklık bağlamından yüksel karmaşıklık düzeyindedir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, zillerin aynı anda çalma süreleri, problem verilerinden zillerin ilk defa saat 09:00'da çalması koşuluna bağlandığı görülmektedir. Bu sebepten problem, koşullu dilsel karmaşıklık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin bir kısmı, kendilerine yönlendirilen problem kurma örneklerinde kurdukları problemlerin çözümünü yapmaları beklenmemesine rağmen, oluşturdukları problemlerin çözümünü de yapmışlardır. Öğrencilerin kurdukları problemler ile birlikte yaptıkları çözüm de incelendiğinde, bazı örneklerde çözümün yanlış yapıldığı görülmüştür. Bu durum, öğrencinin zihninde canlandırdığı durum ile, yazıya döktüğü durum arasında fark olduğunu ya da öğrencilerin problemin çözüm basamaklarında işlem hatası yaptığını göstermiştir.

1. "Arda ve Zehra 300 TL'yi paylaşıyorlar. Zehra, Arda'nın 2 katından 60 TL fazla alıyor. Arda kaç TL alır?"

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturunuz?

Problem: Mehmet ve Ayşe 100 cevizi paylaşıyor. Mehmet, Ayşe'den 2 katının 20 tane eksisini alıyor. Buna göre Ayşe kaç tane ceviz alır?

$$2x - 20 = 100 - 20$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{120}{2}$$

$$x = 60$$

(3)

"Mehmet ve Ayşe 100 cevizi paylaşıyor. Mehmet, Ayşe'den 2 katının 20 tane eksisini alıyor. Buna göre Ayşe kaç tane ceviz alır?"

Yukarıda verilen problem ve problemin çözümü incelendiğinde, Mehmet ile Ayşe'nin cevizlerinin toplam sayısı 100 olarak verilmiştir. Öğrencinin çözümünde ise, Mehmet'in ceviz sayısına "x" değeri verilip, ardından Ayşe'nin ceviz sayısını x türünden 100'e eşitlenip işlem yaptığı görülmektedir. Bu örnek durum ile ilgili;

- Öğrencinin zihninde canlandırdığı durum ile oluşturduğu problem arasında fark oluşturması,
- Daha önce karşılaşp, çözümünü tam olarak anlayamadığı bir problem türünü aktarması gibi durumlar söz konusu olabilir.

4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz /ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem:

Bir torbada 36 kırmızı, 27 yeşil, 9 mavi vardır. Mavi çıkma olasılığı kaçtır?

$$36 + 27 + 9 = 162$$

$$\frac{9}{162}$$

"Bir torbada 36 kırmızı, 27 yeşil, 9 mavi vardır. Mavi çıkma olasılığı kaçtır?"

Yukarıda verilen problem ve problemin çözümü incelendiğinde, öğrencinin problemi tam olarak ifade edemediği görülmektedir. Problemin, “Bir torbada 36 kırmızı, 27 yeşil ve 9 mavi bilye vardır. Torbadan rastgele seçilen bir bilyenin mavi çıkma olasılığı kaçtır?” şeklinde yazılmak istendiği görülmektedir. Öğrencinin, oluşturmuş olduğu problemin çözümünü yaparken işlem hatası yaptığı düşünülmüştür.

Öğrencilerin bir kısmı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde kendilerine yönlendirilen problemi, problem üzerinde sayısal ve sözel verileri çoğunluk ile sabit tutup, örnek problemde çok az değişiklik yaparak problemi tekrardan yazdıkları görülmüştür. Bu şekilde var olan problemde küçük değişiklikler yaparak oluşturulmuş problemlerde, problemler genellikle çözülemez matematiksel problem sınıflandırmasına dahil olmuştur. Bu durum, mevcut problemlerin çözümü düşünülmeden yazıldığını göstermektedir. Sekizinci sınıf öğrencilerinde yapılandırılmış problem etkinliklerinde öğrencilerin bu şekilde problem kurması ile nadir karşılaşılmış, genel olarak öğrencilerin etkinlikte verilen örnek problemin çözüm yoluna bağlı kalarak, benzer çözüm basamakları içeren problemler kurmaya meyilli oldukları görülmüştür.

2. “Elindeki kitabı okuyarak bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 300 sayfa olduğuna göre Zehra 2. gün kaç sayfa okumuştur?”

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturup yazınız.

Problem: Elindeki çizgi romanı bitirmek isteyen Sevgi, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 900 sayfa olduğuna göre Sevgi 2. gün kaç sayfa okumuştur?

$x \cdot 2 \cdot x \cdot 2 \cdot x \cdot 2 \cdot x$

“Elindeki çizgi romanı bitirmek isteyen Sevgi, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 900 sayfa olduğuna göre Sevgi 2. gün kaç sayfa okumuştur?”

Yukarıdaki örnek incelendiğinde, şekilde ifade edilen problemde öğrencinin yapılandırılmış problem kurma çalışmasında verilen örnek problemdeki yalnızca bir sayısal veriyi değiştirerek problemi tekrar oluşturduğu görülmektedir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde çözümü için çoklu basamaklar gerektirmesi sebebi ile yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık

bağlamından incelendiğinde ise, problem verilerine bağlı kalarak verilerin tek tek ya da birlikte sorulmasından dolayı “ödev” sınıfında değerlendirilmiştir.

2. “Elindeki kitabı okuyarak bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 300 sayfa olduğuna göre Zehra 2. gün kaç sayfa okumuştur?”

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturun yazınız.

Problem: Elindeki kitabı okuyup bitirmek isteyen zehra, her gün bir önceki günden 2 kat daha fazla okumaktadır. Zehra bu kitabı 4 günde bitirdiğine göre kitap kaç sayfadır?

“Elindeki kitabı okudum bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki günden 2 kat daha fazla okumaktadır. Zehra bu kitabı 4 günde bitirdiğine göre kitap kaç sayfadır?”

Yukarıdaki problem incelendiğinde, öğrencinin verilen örnek problem verilerine bağlı kalarak yeni bir problem oluşturduğu, ancak kurduğu problemdeki verilerin eksikliğinden kaynaklı çözülemez matematiksel problem olduğu görülmektedir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma çalışmalarında dikkat çeken bir durum, diğer sınıf düzeyleri ile kıyaslandığında çözülemez matematiksel problemlerin daha çok sayıda oluşturulduğu olmuştur. Problemler detaylı incelendiğinde, ifade eksiklikleri ve sayısal mantık uyumsuzlukları olduğu dikkat çekmiştir.

3. ‘Sınıf’, ‘kız öğrenci’ ve ‘erkek öğrenci’ kelimelerinden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturun, yazınız.

Problem: Sınıftaki kız öğrencilerin sayısı, erkek öğrencilerin sayısından 2 katından 10 eksiği ise bu sınıfta kaç tane erkek öğrenci vardır?

“Sınıftaki kız öğrencilerin sayısı, erkek öğrencilerin sayısından 2 katından 10 eksiği ise bu sınıfta kaç tane erkek öğrenci vardır?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, şeklinde ifade edilen problemin çözümü için yeterli bilgi verilmediği görülmektedir. Bu sebepten problem, çözülemez matematiksel problem sınıfında değerlendirilmiştir.

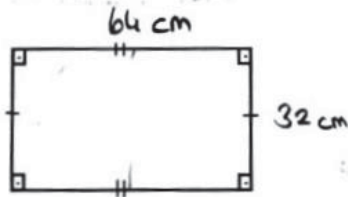
1. "Arda ve Zehra 300 TL'yi paylaşıyorlar. Zehra, Arda'nın 2 katından 60 TL fazla alıyor. Arda kaç TL alır?"

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturunuz?

Problem: Ela ve Berke 800 TL'leri var. Ela ve Berke kitap alıyorlar Ela'nın ki $2x-4$, Berkenin ki $4x+2$ denklemleri oluşturan fiyatları kitapları. Geriye kalan paraları aynıdır. Fakat son anda Berke bir dergi ve 3 hikaye kitabı alır. (dergi ve hikaye kitapları ücretleri aynıdır) Ela'nın kalan parası, Berke'ninkinin 1/3 katıdır. Buna göre 3 dergi, 3 hikaye kitabı ve 3 kitap ne kadar tutar?

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, öğrencinin probleme dair çokça veri oluşturduğu dikkat çekmektedir. Bunun yanında öğrencinin orijinal bir problem oluşturmak için çaba sarf ettiği de görülmektedir. Buna rağmen problemdeki veriler arası ilişki problemi çözüme ulaştırmak için yeterli ifade edilememiştir. Bu bağlamdan örnek çözülemeyen matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir.

5. Aşağıdaki şekilden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? (Problemi kurarken şeklin üzerine de istediğiniz sayı, harf, ifadeyi yazabilirsiniz)



Yanda verilen dikdörtgen ortasından kesilip iki eş kareye ayrılıyor. Tekrardan kesilip 4 eş

Problem: Yanda verilen dikdörtgen ortasından kesilip iki eş kareye ayrılıyor. Oluşan karelerde ortasından kesilip onlarda 2 eş kareye ayrılıyor. Bu durumda oluşan 4 kareden bir tanesinin alanı kaç cm^2 'dir?

“Yanda verilen dikdörtgen ortasından kesilip iki eş kareye ayrılıyor.

Oluşan karelerde ortasından kesilip onlar da 2 eş kareye ayrılıyor. Bu durumda oluşan 4 kareden bir tanesinin alanı kaç cm^2 'dir?”

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, problem kurma sürecinde öğrencinin problemin başında verdiği veriler üzerinden, uzun kenarından işlem yapıldığı varsayılarak, iki eşit parçaya böldüğünde iki adet eş kare elde edeceğini hesapladığı görülebilir. Fakat öğrenci elde ettiği kareleri tekrardan bir kenarından iki eşit parçaya

böldüğünde nasıl bir şekil elde edeceğini tam olarak hesaplamakta zorluk yaşamıştır. Bu bağlamlardan örnek çözülemez matematiksel problem olarak değerlendirilmiştir.

2. "Elindeki kitabı okuyarak bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 300 sayfa olduğuna göre Zehra 2. gün kaç sayfa okumuştur?"

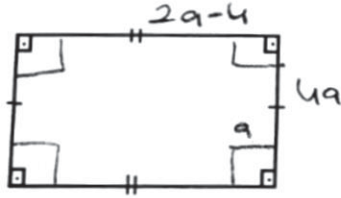
Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturup yazınız.

Problem: Yeni aldığı bir kitabı bitirmek isteyen Murat her gün bir önceki gün okuduğu sayfa sayısının 3 katını okuyarak 5 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 670 sayfa olduğuna göre Murat 4. gün ve 5. gün toplam kaç sayfa kitap okumuştur?

"Yeni aldığı bir kitabı bitirmek isteyen Murat, her gün bir önceki gün okuduğu sayfa sayısının 3 katını okuyarak 5 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 670 sayfa olduğuna göre Murat 4. gün ve 5 gün toplam kaç sayfa kitap okumuştur?"

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, "Murat, her gün bir önceki gün okuduğu sayfa sayısının 3 katını okuyarak 5 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 670 sayfa olduğuna göre Murat 4. Gün ve 5. Gün toplam kaç Sayfa kitap okumuştur?" şeklinde ifade edilen problemin çözümü için öğrencinin her gün okuduğu sayfa sayısının doğal sayılar olmadığı görülmektedir. Öğrencinin yaklaşık değer hesabı sormamasından dolayı problemi kurma aşamasında çözümünü hesaplamadığı düşünülmektedir. Bu şekilde oluşturulan problem, eğer ki kusurlu ifade edilemeyecek verilerden oluşsaydı (insan, hayvan, bilye, masa vs.) çözülemez matematiksel problem şeklinde kabul edilecekti. Fakat problemde sayfa sayısı sorulmasından dolayı, tam sayı olmayan bir sonuç da doğru kabul edilebilir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, çözümünde 2'den fazla basamak gerektirmesinden dolayı yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise problem verilerine bağlı kalarak, problemin içindeki iki verinin toplamının sorulmasından dolayı ödev basamağında değerlendirilmiştir.

5. Aşağıdaki şekilden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? (Problemi kurarken şeklin üzerine de istediğiniz sayı, harf, ifadeyi yazabilirsiniz)



Problem: Verilen şekilden bir kenarı a olan 4 tane kare çıkarılıyor. Kalan şeklin alanını bulunuz.

“Verilen şekilden bir kenarı a olan 4 tane kare çıkarılıyor. Kalan şeklin alanını bulunuz?”

Yukarıda verilen problem kurma çalışması incelendiğinde, “Verilen şekilden bir kenarı a olan 4 tane kare çıkarılıyor. Kalan şeklin alanını bulunuz.” şeklinde ifade edilen problemde, kalan şeklin alanının yine a cinsinden istenildiği düşünülmektedir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, çözümü için 2’den fazla işlem basamağı gerektirmesinin yanında orijinallik açısından değerlendirildiğinde de orijinal bir problem olduğu görülmektedir. Bu sebeplerden problem yüksek matematiksel karmaşıklık seviyesinde değerlendirilmiştir.

2. “Elindeki kitabı okuyarak bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 300 sayfa olduğuna göre Zehra 2. gün kaç sayfa okumuştur?”

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturup yazınız.

Problem: 400 sayfalık kitabı 5 günde bitirmesi gereken Meltem her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak bitirmek ister. Buna göre Meltem o kitabı eğer 3 günde bitirirse sonuncu günde kaç sayfa okuyarak kitabı bitirir?

“400 sayfalık kitabı 5 günde bitirmesi gereken Meltem, her gün bir gün önceki okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak bitirmek istiyor. Buna göre

Meltem o kitabı eğer 3 günde bitirirse sonuncu günde kaç sayfa okuyarak kitabı bitirir?"

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, "400 sayfalık kitabı 5 günde bitirmesi gereken Meltem, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak bitirmek ister. Buna göre Meltem o kitabı eğer 3 günde bitirirse sonuncu günde kaç sayfa okuyarak kitabı bitirir?" problem cümlelerinde çözüm için yeterli veri olmadığı görülmektedir. Öğrencinin problemin ikinci cümlesinde oluşturduğu koşul ile sorduğu durum, ilk cümlesinde belirttiği ifadelerden bağımsızdır. Bu sebepten problem, çözülemez matematiksel problem sınıfında değerlendirilmiştir.

1) "Arda ve Zehra 300 TL'yi paylaşıyorlar. Zehra, Arda'nın 2 katından 60 TL fazla alıyor. Arda kaç TL alır?"

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturunuz?

Problem: Doğukan ve Arda aralarında 400 TL'yi paylaşıyorlar. Doğukan, Arda'nın 5 katından 42 TL az alıyor. Arda kaç TL alır?

"Doğukan ve Arda oranlarında 400 TL'yi paylaşıyorlar.

Doğukan, Arda'nın 5 katından 42 TL az alıyor. Arda kaç TL alır?"

Yukarıdaki problem kurma çalışması incelendiğinde, "Doğukan ve Arda aralarında 400 TL'yi paylaşıyorlar. Doğukan, Arda'nın 5 katından 42 TL az alıyor. Arda kaç TL alır?" şeklinde ifade edilen problem çözüldüğünde sonucun küsuratlı bir sayı olduğu görülmektedir. Öğrencinin yaklaşık değer hesabı sormamasından dolayı problemi kurma aşamasında çözümünü hesaplamadığı düşünülmektedir. Bu şekilde oluşturulan problem, eğer ki küsuratlı ifade edilemeyecek verilerden oluşsaydı (insan, hayvan, bilye, masa vs.) çözülemez matematiksel problem şeklinde kabul edilecekti. Fakat problemde para miktarı sorulmasından dolayı, tam sayı olmayan bir sonuç da doğru kabul edilebilir. Problem matematiksel karmaşıklık bağlamından değerlendirildiğinde, çözümünde 2'den fazla basamak gerektirmesinden dolayı yüksek matematiksel karmaşıklıkta değerlendirilmiştir. Problem dilsel karmaşıklık bağlamında incelendiğinde ise problem verilerine bağlı kalarak, problemin içindeki verilerden birisinin sorulmasından dolayı ödev basamağında değerlendirilmiştir.

Ortaokul 5,6,7, ve 8. sınıflar problem kurma etkinliğine katılan 120 öğrencinin çalışmalarından elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 39'da yer verilmiştir. Gerçekleştirilen problem çözüme ve problem kurma

alışmalarından bir kısım örneğın puanlaması ilk puanlamadan belirli bir süre sonra tekrar gerçekleştirildiğinde, problem çözüme çalışmalarında %98,75, problem kurma çalışmalarında ise %100 benzer puan çıktığı görölmüşür. 8. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinden elde edilen bulguların matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamından dağılımına Tablo 38’de yer verilmiştir.



Tablo 38

8. Sınıflar Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

Değerlendirme Kategorisi	Problem Türü	Paylaşım Problemi Toplam	Kitap Problemi Toplam	Sözel Veri Problemi Toplam	Sayısal Veri Problemi Toplam	Şekil Problemi Toplam	f (Toplam)	%
Matematiksel Karmaşıklık	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	22	24	23	26	24	119	79,33
	Yüksek Matematiksel K.	17	16	12	17	17	79	52,66
	Orta Matematiksel K.	5	8	7	6	4	30	20
	Düşük Matematiksel K.	0	0	4	3	3	10	6,66
Dilsel Karmaşıklık	Koşullu Dilsel K.	4	3	3	2	2	14	5,33
	İlişkisel Dilsel K.	5	6	8	9	10	38	18,66
	Ödev Dilsel K.	13	15	12	15	12	67	44,66
Problem Değil		8	6	7	4	6	31	20,66
Toplam		30	30	30	30	30	150	100

Tablo 39

Tüm Sınıflar Problem Kurma Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Bağlamından Dağılımı

Değerlendirme Kategori	Problem Türü	1. Yapılandır ılmış Problem Toplam	2. Yapılandır ılmış Problem Toplam	Sözel Veri Proble mi Topla m	Sayısa l Veri Proble mi Topla m	Şekil Proble mi Topla m	f (Topla m)	%
Matemati ksel Karmaşı klık	Kurulan Çözülebilir Matematiksel Problem	75	87	96	103	76	437	72, 83
	Yüksek Matemati ksel K.	49	70	35	49	37	240	40
	Orta Matemati ksel K.	26	17	40	34	23	140	23, 33
	Düşük Matemati ksel K.	0	0	21	20	16	57	9,5
Dilsel Karmaşı klık	Koşullu Dilsel K.	7	6	12	9	13	47	7,8 3
	İlişkisel Dilsel K.	12	17	21	23	17	90	15
	Ödev Dilsel K.	57	64	63	71	48	303	33, 66
Problem Değil		45	33	24	17	44	163	21, 16
Toplam		120	120	120	120	120	600	100

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme, problem kurma, matematiksel ve dilsel karmaşıklık puanları arasındaki ilişkiler aşağıda verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre problem çözme çalışmalarında yüksek ortalamaya sahip olan öğrencilerin %76,33'ünün problem kurma çalışmalarında da çözülebilir matematiksel problemler oluşturdukları gözlemlenmiştir. Sonuçlara göre problem çözmede başarısız olan öğrencilerin %52'si problem kurma çalışmalarında da başarısız olmuşlardır.

Problem Kurma Problem çözme	Yüksek	Orta	Düşük
Yüksek	%76,33	%15,66	%8
Orta	%28	%62	%10
Düşük	%14	%34	%52

Problem çözme çalışmalarında yüksek ortalamaya sahip olan öğrencilerin %74,5'inin matematiksel karmaşıklığı yüksek problemler kurduğu görülürken, problem çözmede düşük ortalamaya sahip öğrencilerin ancak %8'i karmaşık problemler kurabilmişlerdir.

Matematiksel Karmaşıklık Problem Çözme	Yüksek Karmaşıklık	Orta Karmaşıklık	Düşük Karmaşıklık
Yüksek	%74,5	%16	%9,5
Orta	%55	%23,33	%21,66
Düşük	%8	%43	%49

Problem çözme çalışmalarında yüksek puan ortalaması olan öğrencilerin %12,33'ünün dilsel karmaşıklığı yüksek problemler kurduğu görülürken, problem çözmede düşük ortalamaya sahip öğrencilerin hiçbiri dilsel bağlamda karmaşık problemler kurabilmişlerdir. Çalışmalarda öğrencilerin dilsel karmaşıklık düzeylerinden ödev ve ilişkisel problemlere koşullu sınıfına göre çok daha fazla başvurdukları görülmüştür.

Dilsel Karmaşıklık Problem Çözme	Yüksek Karmaşıklık	Orta Karmaşıklık	Düşük Karmaşıklık
Yüksek	%12,33	%36,33	%51
Orta	%12,33	%21,66	%66
Düşük	%0	%8,5	%91,5

Problem kurma çalışmalarında yüksek ortalamaya sahip olan öğrencilerin %86'sının matematiksel olarak karmaşık problemler kurabildiği görülürken, problem kurmada düşük ortalamaya sahip öğrencilerin hiçbiri yüksek karmaşıklık düzeyine sahip matematiksel problem kuramamışlardır.

Matematiksel Karmaşıklık Problem Kurma	Yüksek Karmaşıklık	Orta Karmaşıklık	Düşük Karmaşıklık
Yüksek	%86	%14	%0
Orta	%82,5	%14,5	%3
Düşük	%0	%44	%56

Problem kurma çalışmalarında yüksek puan ortalamasına sahip olan öğrencilerin %23'ünün dilsel olarak karmaşık problemler kurabildiği görülürken, problem kurmada başarısız öğrencilerin hiçbiri yüksek karmaşıklık düzeyine sahip matematiksel problem kuramamışlardır.

Dilsel Karmaşıklık Problem Kurma	Yüksek Karmaşıklık	Orta Karmaşıklık	Düşük Karmaşıklık
Yüksek	%23	%27	%50
Orta	%16	%23	%61
Düşük	%0	%0	%100

Araştırmanın sonuçları problem çözme becerisi yüksek olan öğrencilerin çoğunluk olarak problem kurma becerilerinin de yüksek olduğunu, iyi problem çözücülerin matematiksel ve dilsel bağlamlarda daha karmaşık problemler kurduğunu ortaya koymuştur.

Bunların yanında araştırma sonuçları öğrencilerin birçoğunun cevaplanabilen matematiksel problemler ortaya koysa da dilsel bağlamda çok karmaşık problem kuramadıklarını göstermiştir.



BÖLÜM V

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın analiz bulgularından elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlardan yola çıkarak tartışma ve önerilere araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yer verilmektedir.

5.1 Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi, problem kurma becerilerinin ise matematiksel ve dilsel karmaşıklık bağlamlarından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan etkinlikler, ortaokulun farklı sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan 120 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada deneysel olmayan ve nitel araştırma yaklaşımlarına dahil olan araştırma desenlerinden betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini tespit etmek amacı ile farklı zorluk düzeylerinden rutin ve rutin olmayan problemler yönlendirilmiştir. Gerçekleştirilen problem çözme çalışmalarının analiz bulgularının yorumlarına aşağıda yer verilmektedir.

Araştırmanın analiz bulgularına göre ortaokul beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem çözme becerilerinin yüksek ve düşük seviyede orta seviyeye göre daha yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler, rutin problem çalışmalarında daha düşük başarı ortalaması gösterirken rutin olmayan problem çözme çalışmalarında daha yüksek başarı göstermişler ve çeşitli problem çözme yöntemleri sergilemişlerdir.

Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme çalışmalarının analiz bulgularına bakıldığında, problem çözme becerilerinin çoğunlukla orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler rutin problemlerde yoğunlukla orta ve düşük seviyede başarı gösterirken, rutin olmayan problemlerde başarı oranı daha yüksek seviyede olmuştur.

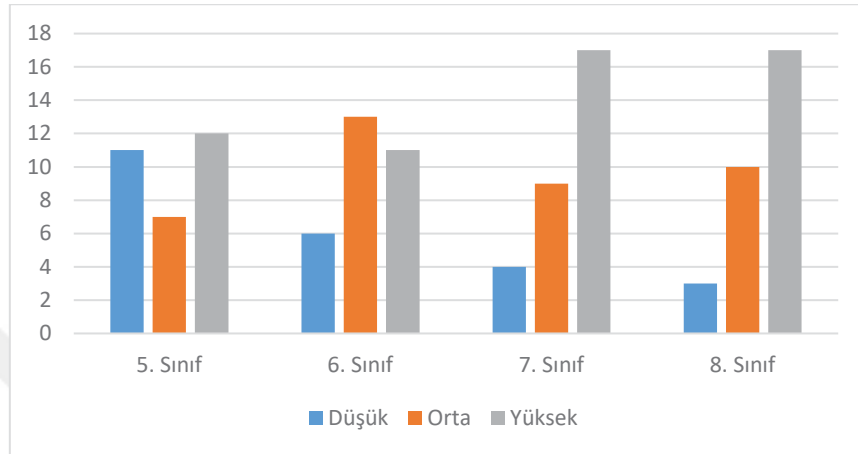
Yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme çalışmaları değerlendirildiğinde, problem çözme becerisi yüksek öğrencilerin çoğunlukta olduğu görülmüştür. Öğrenciler rutin problemlerde yoğunlukla yüksek seviyede başarı gösterirken, rutin olmayan problemlerde başarı oranı genellikle orta seviyede olmuştur.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme çalışmalarının analiz bulguları değerlendirildiğinde, öğrencilerin problem çözme becerisi yoğunlukla yüksek olup, bu yoğunluk hem rutin hem de rutin olmayan problemlerde gözlemlenmiştir.

Problem çözme becerisinin sınıf düzeylerine bağlı dağılım grafiğine Tablo 40'ta yer verilmiştir.

Tablo 40

Problem Çözme Becerisinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılım Grafiği



Ortaokulda öğrenim görmekte olan 5,6,7 ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan tüm öğrencilerin problem çözme çalışmalarından elde edilen analiz bulguları değerlendirildiğinde, problem çözme becerilerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Araştırmada öğrencilerin problem kurma becerilerinin ne düzeyde olduğunu tespit etmek amacı ile öğrencilere yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma çalışmaları yönlendirilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmaların analiz bulgularına ait yorumlara aşağıda yer verilmektedir.

Yapılandırılmış problem kurma çalışmalarında öğrencilerin çoğunluk ile kendilerine yönlendirilen örnek probleme yapısal, sözel ve sayısal verilere bağlı kalıp, bu veriler içinden sözel ve sayısal verilerinden bir tanesini değiştirerek yeni problem oluşturduğu görülmüştür. Yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma çalışmalarında öğrencilere problem oluşturabilecekleri daha serbest bir alan bırakılmıştır. Kurulan problemlerin orijinalliği, çeşitliliği ve problemlerdeki yaratıcılık daha fazla olmuştur. Bununla birlikte yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma çalışmalarında gerçek hayat ile tutarsız durumlar yapılandırılmış problem çalışmalarına göre daha yoğunlukla ortaya çıkmıştır. Tertemiz & Sulak (2013)'ın da beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında elde ettiği bulgulara yakın sonuçlar içermektedir, öğrencilerin çoğunun problem kurarken kullandığı teknik, koşulları ve konuyu değiştirmeyip verilen verilerin değerlerini değiştirdikleri, “Verilen

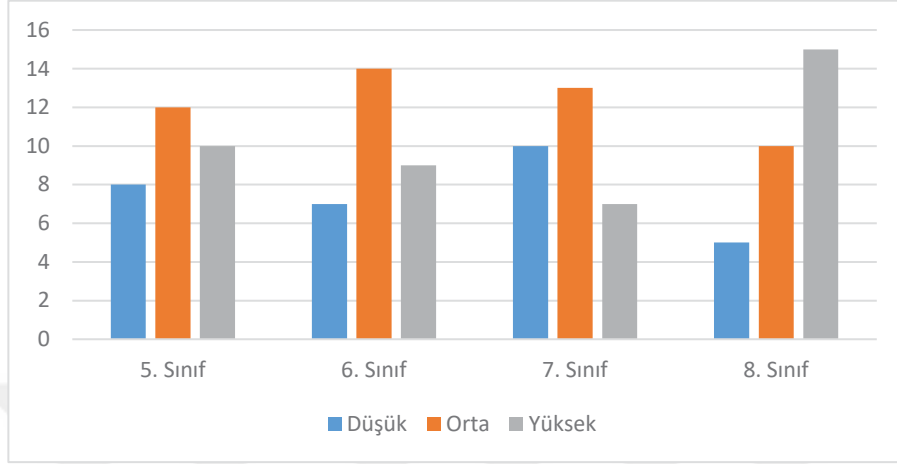
ve istenen bilgiyi ters çevirme” ve “verilen verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme” sınıflandırmalarında hiçbir problemin yer almadığı tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin oluşturdukları problemlerin %77,83 oranında çözülebilir matematiksel problemler olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan problemlerden bir kısmı temel dört işlem bilgisi gerektirip, öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf düzeyinin matematik dersi konularına yönelik kazanımları içermezken, bir kısmı bulundukları sınıf düzeyinin kazanımları ile çözülebilecek matematiksel problemler oluşturmuşlardır. Türnüklü, Ergin, & Aydoğdu (2017), öğrencilerin kendi problemlerini oluşturdukları ve oluşturulan problemlerin matematiksel karmaşıklık bağlamından analiz edildiği çalışmalarında yazılan problemlerin sadece %33'lük kısmının verilen duruma uygun, matematiksel ve yeterli olduğunu belirlemişlerdir. Bu problemlerin de genellikle düşük matematiksel nitelikte olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin problem olmayan cümleler ve matematiksel olmayan problemler oluşturdukları da tespit edilmiştir. İki araştırma birlikte değerlendirildiğinde çözülebilir matematiksel problem ve kurulan problemlerin matematiksel karmaşıklık düzeyleri oranları farklı çıkmasına rağmen her iki araştırmada da problem olmayan cümleler ve matematiksel olmayan ifadeler ile karşılaşıldığı görülmektedir.

Öğrencilerin problem çözme çalışmalarından elde edilen bulgulara göre 5. ve 6. Sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin başarı düzeyinin 7. ve 8. sınıf öğrencilere göre daha düşük olduğu görülmüştür. 5. sınıf öğrencilerinde orta düzeyde öğrenci sayısı düşük ve yüksek düzeylere göre daha az iken, 6. sınıflarda orta başarı düzeyinde yoğunluk olduğu görülmüştür. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin yüksek başarılı öğrenci sayısı aynı iken, 8. sınıf düzeyinde orta başarı düzeyine sahip öğrenci sayısının 7. sınıfa göre daha fazla olduğu görülmüştür. Tüm sınıf düzeylerine bakıldığında yüksek başarı düzeyinde değerlendirilen öğrenci sayısının en çok 8. sınıflarda olduğu dikkat çekmiştir.

Araştırmada gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin analiz bulgularına göre, ortaokul 5,6,7, ve 8. sınıf öğrencilerinden çözülebilir matematiksel problem kurma frekansı yalnızca 8. sınıf öğrencilerinde yüksek düzeyde yoğunlukta olmuştur. 5,6 ve 7. sınıf öğrencilerinde problem kurma düzeyleri çoğunlukla orta seviyede değerlendirilmiştir. Problem kurma becerisinin sınıf düzeylerine bağlı dağılım grafiğine Tablo 41'de yer verilmiştir.

Tablo 41

Problem Kurma Becerisinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılım Grafiği

Araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme çalışmalarında göstermiş oldukları başarı ve problem kurma çalışmalarında oluşturdukları problemlerin matematiksel karmaşıklık düzeylerine ait analiz bulguları incelendiğinde problem çözme becerisinin arttıkça kurulan problemlerin matematiksel karmaşıklık düzeyinin arttığı, aynı şekilde problem çözme becerisi azaldıkça kurulan problemlerin matematiksel karmaşıklık düzeyinin azaldığı orantısal olarak tespit edilmiştir.

Problem çözme becerisi ve oluşturulan problemlerdeki dilsel karmaşıklık düzeylerine ait analiz bulguları incelendiğinde, problem çözme becerisi düşük kabul edilen öğrencilerin hiçbirisinin yüksek dilsel karmaşıklıkta problem kurmamış olmaları dikkat çekmiştir. Bununla birlikte problem çözme becerisi ile dilsel karmaşıklık arasında orantısal olarak benzer artışlar gözlemlenmemiştir. Öğrenciler problem çözme becerileri hangi seviyede olursa olsun çoğunlukla dilsel karmaşıklıkta ödev sınıfında değerlendirilen problemler oluşturmuşlardır.

Öğrencilerin problem kurma etkinliklerinin analiz bulguları incelendiğinde, problem kurma becerisi düşük kabul edilen hiçbir öğrencinin yüksek matematiksel karmaşıklıkta problem kurmamış olması ile birlikte problem kurma becerisi yüksek seviyede olan öğrencilerin hiçbirisinin düşük matematiksel karmaşıklıkta problem oluşturmamış olmaları dikkat çekmiştir. Oluşturulan problemlerde problem kurma becerisi orta ve yüksek seviyede değerlendirilen öğrencilerin çoğunluğu matematiksel olarak yüksek karmaşıklık düzeyinde problemler oluşturmuşlardır.

Problem kurma becerileri ve dilsel karmaşıklık arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, problem kurma becerisi düşük olan hiçbir öğrencinin yüksek ve orta dilsel karmaşıklıkta problem oluşturmamış olmaları dikkat çekmiştir. Bununla birlikte problem kurma becerisi hangi düzeyde olursa olsun öğrenciler çoğunlukla dilsel karmaşıklığı ödev sınıfında olan problemler oluşturmuşlardır. Işık & Kar (2015) da ortaokul altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilerin genellikle dilsel karmaşıklık düzeyi en düşük olan “ödev” sınıfındaki problemleri kullanmaya daha eğilimli olduğunu belirlemişlerdir.

Problem çözme ve problem kurma becerileri arasındaki ilişki orantısal olarak incelendiğinde problem çözme beceri düzeylerindeki oran arttıkça problem kurma beceri düzeylerindeki oranın da arttığı görülmüştür. Silver & Cai (1996) de ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında iyi problem çözücülerin zayıf problem çözücülerinden daha fazla çözülebilir matematiksel problemler oluşturduklarını ve bu problemlerin matematiksel ve dilsel anlamda daha karmaşık problemler olduğunu tespit etmişlerdir.

5.2 Öneriler

Öğrencilerin problem çözme çalışmaları incelendiğinde öğrencilerin yorum gerektiren problemler ile yeterince karşılaşmadıkları düşünülmüştür. Birçok öğrenci bu soruları evet-hayır sorusu gibi görerek düşüncelerini açıklayan bir yorum yapmak yerine olumlu ya da olumsuz cevap yazmışlardır. Öğrencilerin problem kurma çalışmalarına baktığımızda da aynı şekilde oluşturulan tüm problemler rutin ve yoruma kapalı problemler olduğu dikkat çekmiştir. Sınıf içi problem çözme ve problem kurma çalışmalarında öğrencilere tartışma ortamı yaratılarak matematiksel problem durumları üzerinde fikir yürütmelerini sağlamalarının bu konuda yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bazı öğrenciler problem oluşturma sürecinde problemin çözülebilirliğine, problemin gerçek hayat ile tutarlılığına dikkat etmediği görülmüştür. Öğrenciler ile birlikte gerçekleştirilen problem kurma çalışmalarının arttırılması öğrencilerin çözülebilir ve gerçek hayat ile tutarlı matematiksel problemler kurmasında etkili olabilir.

Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerisi hangi düzeyde olursa olsun oluşturdukları problemlerin dilsel karmaşıklığı çoğunlukla ödev sınıfında olmuştur. Bu durum derslerde öğrencilerin çoğunlukla dilsel karmaşıklığı ödev sınıfında olan matematiksel problemlerle karşılaşmalarından kaynaklı olabilir. Bu durumda;

- Okullarda öğrencilerin karşılaştıkları matematiksel problemlerin dilsel karmaşıklığını tespit etmek amacı ile öğretmenler ile bir çalışma yapılabilir.

- Okullarda matematik derslerinde öğrencilerin daha çok farklı dilsel karmaşıklık düzeylerinde problemlerle karşılaşmaları sağlanması faydalı olabilir.



Kaynakça

- Abu-Elwan, R. (1999). *The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers*. Muscat: Paper presented at the proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges.
- Abu-Elwan, R. (2002). *Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance*. Muscat: Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia.
- Adair, J. (2000). *Karar verme ve problem çözme*. (N. Kalaycı, Çev.) Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Akdemir, T. Ş., & Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Açılar İle İlgili Problem Kurma Süreçlerinin İncelenmesi. 6.
- Altun, M. (1995). İlkokul 3., 4., ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma, Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Altun, M. (2002). *Matematik Öğretimi* (10 b.). Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). *İlköğretim 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi* (Cilt 2). Amasya: .Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Ballew, H., & James, C. W. (1985). Problem Solving Processes of Gifted Students. *Proceeding of the Ninth International Conference for the Psychology of Mathematics Education I*. Utrecht: Individual Contributions: State University of Utrecht.
- Barlow, A. T., & Cates, J. M. (2006). The Impact of Problem Posing on Elementary Teachers' Beliefs About Mathematics and Mathematics Teaching. *School Science and Mathematics*, 106(2), 64-73.
- Başaran, İ. E. (1991). *Örgütsel Davranış*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Başaran, İ. E. (1993). *Türkiye Eğitim Sistemi*. Ankara: Gül Yayınevi.

- Başaran, İ. E. (2005). *Eğitim Psikolojisi Gelişim, Öğrenme ve Ortam*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. s.138. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Baykul, Y., & Aşkar, P. (1987). *Problem ve Problem Çözme*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları No:193, Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:94.
- Bingham, A. (1998). *Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi*. (A. F. Oğuzkan, Çev.) İstanbul: Milli Basımevi.
- Bingham, N. M. (2004). Statics in Society: Series A. 167(4), 761,762.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The Ideal Problem Solver*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The Art of Problem Posing*. London: LEA.
- Bukova, E. (2006). *Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamasında ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme*. acikerisim.deu.edu.tr. adresinden alındı
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (25 b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421.
- Cai, J., & Silver, E. A. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421.
- Charles, R. I., & Silver, E. A. (1988). The teaching and assessing of mathematical problem solving. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Charles, R. T., & Lester, F. K. (1982). Teaching Problem Solving: What, Why, How. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.
- Cifarelli, V., & Cai, J. (2006). The Role of Self Generated Problem Posing in Mathematics Exploration. *Proceedings 30th Conference of the International Group for the*

- Psychology of Mathematics Education. 2*, s. 321-328. Prague: PME: In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehliková, N. (Eds.).
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008, 09 01). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal Mathematics Teacher Education.*, 11, 395-415.
- Cüceloğlu, D. (1997). *İnsan ve Davranışı, Psikolojinin Temel Kavramları*. (Cilt 7). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Darling-Hammond, L., & McCloskey, L. (2008). Assessment for Learning Around The World: What Would It Mean To Be Internationally Competitive? *Phi Delta Kappa International*, 90(04), 263-272.
- Dewey, J. (1910). *How We Think?* Columbia University.
- Dickerson, V. M. (1999). *The impact of problem-posing instruction on the mathematical problem-solving achievement of seventh graders (Unpublished doctoral dissertation)*. Atlanta: University of Emory.
- D'zurilla, T. J., & Goldfried, M. R. (1971). Problem Solving and Behavior Modification. *Journal Abnormal Psychology*, 78(1), 107-126.
- D'zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (1990). Development and Preliminary Evaluation of The Social Problem Solving. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2(2), 156–163.
- Einstein, A., & Infeld, L. (1938). *The Evolution of Physics*. New York: Simon & Schuster.
- Ekici, D. (2016). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Problem Kurma Stratejilerinin İncelenmesi*. İzmir: Yüksek Lisans Tezi.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- English, L. D. (1997b). Development of seventh-grade students' problem posing. *Proceedings of the 21st annual conference for the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 2*, s. 241-248. Lathi: Finland:University of Helsinki and Lahti Research and Training Center.

- English, L. D. (1998). Children's Problem Posing Within Formal and Informal Contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- Eskin, M. (2009). *Sorun Çözme Terapisi. Kuram, araştırma, uygulama. Ankara: HYB Basım Yayın.* Ankara: HYB Basım Yayın.
- Evans, J. R. (1991). Creativity in MS/OR: Creative Thinking, A Basis for MS/OR Problem Solving. *INFORMS Journal on Applied Analytics*, 21(5), 1-91.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education* (6 b.). New York: McGraw-Hill.
- Gelbal, S. (1998). Problem Çözme Becerisinin Öğretimle Geliştirilmesi. *Eğitimde Arayışlar 1. Sempozyumu, Eğitimde Nitelik Geliştirme.* İstanbul: Özel Kültür Yayınları.
- Gonzales, N. A. (1998). *A blueprint for problem posing. School Science and Mathematics* (Cilt 98). doi:10.1111/j.1949-8594.1998.tb17437.x
- Hayes, J. R. (1981). *The Complete Problem Solver.* Philadelphia, PA: The Franklin Institute Press.: PA: The Franklin Institute Press.
- Hicks, M. J. (1991). *Problem Solving Business and Management.* London: Champman and Hall.
- Holton, D., Anderson, J., Thomas, B., & Fletcher, D. (1999). Mathematical Problem Solving in Support of the Curriculum. *Intenational Journal of Mathematics Education in Science Technology*, 30(3), 351-371.
- Işık, A., Çiltaş, A., & Kar, T. (2012). Problem Kurma Temelli Öğretimin Farklı Sayı Algılamasına Sahip 6. Sınıf Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4).
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 231-243.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Kurma Becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 190-214.

- Işık, C., & Kar, T. (2015). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Açık-Uçlu Sözel Hikayeye Yönelik Kurdukları Problemlerin İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 230-249.
- Işıkoğlu, N. (2005, 01 01). Eğitimde Nitel Araştırma. *Eğitim Araştırmaları*, 20, 158-165.
- Kar, T., & Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *e-İlköğretim Online (elektronik)*, 13(4), 1223-1239.
- Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., & Albayrak, M. (2010). The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1577-1583.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Sanem Yayıncılık.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2003). 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME SÜRECİNDE KULLANDIĞI BİLGİ TÜRLERİNİN ANALİZİ. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. www.matder.org.tr. adresinden alındı
- Karataş, İ., & Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*(163), 132-143.
- Karslı, M. D. (2004). *Yönetmel Etkililik*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1195-1211.
- Kılıç, Ç. (2014). Sınıf Öğretmenlerinin Problem Kurmayı Algılayış Biçimlerinin Belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 203-214.
- Korkmaz, E., & Gür, H. (2006). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 8(1), 64-74.
- Lavy, I., & Bershadsky, I. (2002). "What if not?" Problem posing and spatial geometry A case study, International Group for the Psychology of Mathematics Education. *PME 26, Proceedings of the 26th Annual Conference*, (s. 281).

- Lester, F. K. (1983). Trends and issues in mathematical problem-solving research . (I. R. Landau, Dü.) *Acquisition of mathematical concepts and processes* , 229-261.
- Leung, S. S. (1997). On the role of creative thinking in problem posing. *International Review on Mathematical Education*, 97(2), 48-52. doi:10.1007/BF03217299
- Leung, S. S., & Silver, E. A. (1997). The role of task format, mathematics knowledge, and creative thinking on the arithmetic problem posing of prospective elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5-24. doi:10.1007/BF03217299
- Liu, W., & Neber, H. (2012). Estimation skills of Chinese and polish grade 6 students on pure fraction tasks. *Journal of Mathematics Education*, 5(1), 1-14.
- London, B. (2004). What is essential in mathematics education? A holistic viewpoint. *Encounter: Education for Meaning and Social Justice*, 17(3), 30-36.
- Miller, M., & Nunn, G. D. (2003). Using Group Discussion to improve Social Problem Solving and Learning. *Education*, 121(3), 472.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Morgan, C. T. (1999). *Psikolojiye Giriş* (13 b.). (H. Arıcı, Çev.) Ankara: Meteksan Yayınları.
- Nezu, A. M., Nezu, C. M., & D'Zurilla, T. J. (2013). Problem-Solving Therapy: A Treatment Manual. *Springer Publishing Company*, 12,13.
- Nicolaou, A. A., & Xistouri, X. (2011). Field dependence /independence cognitive style and problem posing: an investigation with sixth grade students. *Educational Psychology*, 31(5), 611-627. doi:10.1080/01443410.2011.586126
- NTCM. (1989). *Principles and Standarts for School Mathematics*.
- NTCM. (1991). *Principles and Standarts for School Mathematics*.
- NTCM. (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*.

- Osmanoğlu, A., & Özgeldi, M. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Çarpma ve Bölme İşlemlerine Yönelik Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 17(4). <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/view/2319> adresinden alındı
- Öğülmüş, S. (2001). *Kişilerarası Sorun Çözme Becerileri ve Eğitimi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 323-351.
- Özsoy, G. (2005). Problem Çözme Becerisi İle Matematik Başarısı. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Parlak, B., & Doğan, N. (2014). Dereceli Puanlama Anahtarı ve Puanlama Anahtarından Elde Edilen Puanların Uyum Düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 189-197.
- Polya, G. (1985). *How to Solve it?* (2 b.). USA: Proncton universty Press.
- Polya, G. (1997). *Nasıl Çözmeli? Matematiksel Yönteme Yeni Bir Bakış*. (F. Halatçı, Çev.) İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Popham, J. W. (1997). Educational Leadership. *What's wrong and what'sright with rubric*, 12.
- Posameinter, A. S., & Krulik, S. (1998). *Problem Solving Strategies For Efficient And Elegant Solutions: Grades 6-12*. USA: Corwin Press.
- Problem-posing research in mathematics education: looking back, looking around, and looking ahead. (2013). *Educational Studies in Mathematics; M ay2013,, 83(1)*, 157-162.
- Reusser, K., & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution—The social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327.
- Rohkemper, M. (1986). The Functions of Inner Speech in Elementary School Students' Problem-Solving Behavior. *American Educational Research Journal*, 23(2), 303-313. doi:10.2307/1162961

- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Schmidt, S., & Berdnarz, N. (1997). Raisonnements arithmétiques et algébriques dans un contexte de résolution de problèmes: Difficultés rencontrées par les futurs enseignants. *Educational studies in Mathematics*, 32(2), 127-155.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Silver, E. (2013). Problem-posing research in mathematics education: Looking back, looking around, and looking ahead. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1). doi:10.1007/s10649-013-9477-3
- Silver, E. A. (1985). *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 19-28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM Mathematics Education*, 75-80.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.
- Silver, E. A., & Stein, M. (1996). The QUASAR project: The "revolution of the possible" in mathematics instructional reform in urban middle schools. *Urban Education*, 476-521.
- Silver, E., & Cai, J. (2005). Assessing Students' Mathematical Problem Posing. *Teaching Children Mathematics*, 129-135.
- Souviney, & Randall, J. (1989). Learning to Teach Mathematics. *Merril Publishing Company*, 66.
- Steve, T., Johnson, A., & Kennedy, L. M. (2010). *Guiding Children's Learning of Mathematics; 12. Baskı*, (12 b.). Cengage Learning.

- Stickles, P. R. (2011). An Analysis of Secondary and Middle School Teachers' Mathematical Problem Posing. *Investigations in Mathematics Learning*, 3(2), 1-34.
- Stoyanova, E. (1998). Problem Posing in Mathematics Classrooms. (A. McIntosh, & N. Ellerton, Dü) *Redearch in mathematics education: A comperary perspective*, 164-185.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A frame work for researching to students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education. Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia*, 518-525.
- TDK. (2005). *Türkçe Sözlük*. Ankara: Akşam sanat okulu matbaası.
- Tertemiz, N. I., & Sulak, S. E. (2013). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Türnüklü, E., & Yeşildere, S. (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S., & Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Ünlü, M., & Sarpkaya Aktaş, G. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Özyeterlik Ve Problem Çözmeye Yönelik İnançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(4), 2040-2059.
- Van Harpen, X. Y., & Sriraman, B. (2013). Creativity and mathematical problem posing: An analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educational Studies in Mathematics*, 201-221.
- Walter, M. I., & Brown, S. I. (1993). *Problem Posing Reflections and Applications*. New York: Psychology Press.
- Yıldırım, C. (2004). *Matematiksel Düşünme* (4 b.). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Ekler

Ek 1

İzinler



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.1131956
Konu : Esin ATEŞ'in
Araştırma İzni

16.01.2019

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b) 04/01/2019 tarihli ve 47 sayılı yazınız.
c) 15/01/2019 tarihli ve 1031564 sayılı Valilik Onayı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği programı yüksek lisans öğrencisi Esin ATEŞ'in "Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Açısından İncelenmesi " konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Gaziemir ilçesine bağlı Gazi Umurbey Ortaokulu, Gaziemir 9 Eylül Ortaokulu, Gaziemir Atatürk Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Bir suretini elden teslim aldım.
Esin ATEŞ 04/02/2019
[Signature]

İlker ERARSLAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:
1- Valilik Onayı (1 sayfa)
2- Araştırma Değerlendirme Formu
3- Anket Formları(21 sayfa)
4- Taahhüt Formu (1 sayfa)

Aslı ile Aynıdır
5070 sayılı yasa ile
elektronik imzalanmıştır.
16 Ocak 2019

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk.No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR — Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr Tel: (0 232) 2803631
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d0e3-7a2a-37ad-85b5-3f94 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.1031564
Konu : Esin ATEŞ'in
Araştırma İzni

15/01/2019

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 355862610.06-E.12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 04/01/2019 tarihli ve 47 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği programı yüksek lisans öğrencisi Esin ATEŞ'in "Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin Arasındaki İlişkinin Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Açısından İncelenmesi " konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Gaziemir ilçesine bağlı Gazi Umurbey Ortaokulu, Gaziemir 9 Eylül Ortaokulu, Gaziemir Atatürk Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okullarda 2018-2019 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer YAHŞİ
Milli Eğitim Müdürü

Ek:
1-Araştırma Değerlendirme Formu
2-Anket Formları (21 sayfa)

OLUR
15/01/2019
Ahmet Ali BARIŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk.No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr Tel: (0 232) 2803631
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 6892-d69a-35d8-9409-a8f8 kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Esin ATEŞ
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Gazi Umurbey Ortaokulu Gaziemir 9 Eylül Ortaokulu Gaziemir Atatürk Ortaokulu
Araştırmanın konusu	Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Açısından İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Açısından İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi)
Veri toplama araçları	Ortaokul 5.Sınıf Problem Çözme/Kurma Çalışması Ortaokul 6.Sınıf Problem Çözme/Kurma Çalışması Ortaokul 7.Sınıf Problem Çözme/Kurma Çalışması Ortaokul 8.Sınıf Problem Çözme/Kurma Çalışması Veli İzin Formu
Görüş istenilecek Birim/Birimler	----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 22/08/2017 tarihli ve 3558626-10.06-e.12607291 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2017/25 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2018-2019 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhallif üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi; -----

KOMİSYON

10...06/2019

(Başkan)
Beyhan GÖKDEMİR
Şube Müdürü

Üye
Nurdan MARAL
Öğretmen

Üye
Selahattin ANIK
Öğretmen

Üye
Özlem GÖRÜR
Öğretmen

Üye
Aslı DEMİREL
Öğretmen

Ek 2

Problem Çözme Etkinliği-1

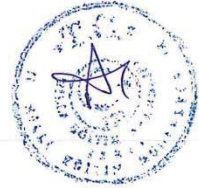
ORTAOKUL 5. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

1. Para biriktirmeye 12 lira ile başlayan Fatma, sonraki her hafta kumbarasına 5 lira eklerse 11. Hafta sonunda Fatma'nın kumbarasında kaç lira olur?

2. Bir kırtasiyede her birinin içerisinde 12 kalem bulunan kutulardan 60 tane vardır. Buna göre bu kırtasiyede kaç adet kalem vardır?

3. Çevre uzunluğu 18 cm olan dikdörtgen çiziniz, sizce böyle bir dikdörtgen çizmenin kaç farklı yolu vardır, düşüncelerinizi yazınız?

4. Bir manav, tanesi 2 lira olan elmalardan 40 tane alıyor. Ancak elmalardan 6 tanesinin kurtlandığını görüyor ve kalan elmaların tanesini 7 liraya satıyor. Buna göre, manav tüm elmaların satışından kaç lira kâr etmiştir?

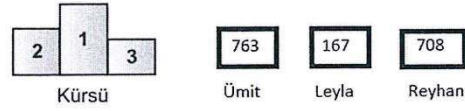


5. Bir trende 1453 yolcu seyahat edecektir. Bu trende her bir vagon 50 yolcu alabildiğine göre bu trende en az kaç adet vagon vardır?

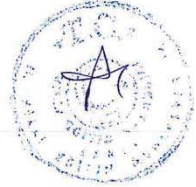
6. 2010'dan itibaren her yıl bir ağaç diken Ufuk, beşinci ağacını hangi yıl diker?

7. 312 023 156 sayısını abaküs ile göstermek isteyen Pınar, yanlışlıkla birler bölümü ile binler bölümünün yerlerini değiştirmiştir. Pınar'ın yeni oluşturduğu sayı ilk sayıdan ne kadar fazladır?

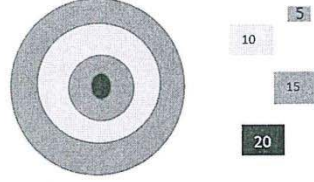
8.



Bir maraton koşusunda Leyla 1., Ümit 2. ve Reyhan 3. olmuştur. Kürsüye çıkan koşucuların soldan sağa doğru göğüs numaralarının oluşturduğu dokuz basamaklı sayının okunuşunu yazınız?



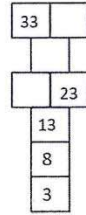
9.



Eylül, Sibel ve Ersin birlikte yukarıdaki dart oyununu oynamışlardır. Herkes sırasıyla hedef tahtasını vurmaya çalışmıştır. Oyunun kurallarına göre oyuncular atışlarını; mavi alana denk getirdiğinde 5 puan, sarı alana denk getirdiğinde 10 puan, yeşil alana denk getirdiğinde 15 puan, siyah alana denk getirdiğinde ise 20 puan kazanmaktadır. Herkesin 5 atış hakkı vardır.

Sırasıyla atışlarında Eylül 1 mavi, 1 sarı, 2 yeşil ve 1 siyah; Sibel 3 sarı, 2 yeşil; Ersin ise 2 mavi, 1 sarı, 1 yeşil, 1 siyah alanlara isabet ettirmişlerdir. Aldıkları puanlara göre 1., 2. ve 3.'nün kimler olduğunu bulalım?

10.



Yukarıdaki sek sek oyun alanında sayılar belirli bir kurala göre dizilmiştir. Boş bırakılan yerlere gelecek olan sayılar nelerdir?(oyun)



Ek 3

Problem Kurma Etkinliği-1

ORTAOKUL 5. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

NOT: Kendiniz oluşturmanız istenen problemlerde istediğiniz kurguyu yapabilirsiniz.

1. "Para biriktirmeye 12 lira ile başlayan Fatma, sonraki her hafta kumbarasına 5 lira eklerse 11. Hafta sonunda Fatma'nın kumbarasında kaç lira olur?"

Yukarıdaki probleme benzer bir problem oluşturup, yazınız?

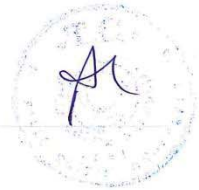
Problem:

2. Bir manav, tanesi 2 lira olan elmalardan 40 tane alıyor. Ancak elmalardan 6 tanesinin kurtlandığını görüyor ve kalan elmaların tanesini 7 liraya satıyor. Buna göre, manav tüm elmaların satışından kaç lira kâr etmiştir?

Yukarıdaki probleme benzer bir problem oluşturup, yazınız?

Problem:

3. Anne, baba ve çocuk kelimelerini kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz.

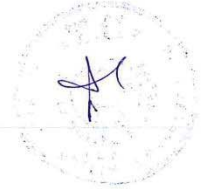


4. Sonucu 12 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz?

5. Aşağıda gördüğünüz şekil ile alakalı matematiksel bir problem kurup, yazınız.



Problem:



Ek 4

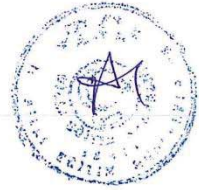
Problem Çözme Etkinliği-2

ORTAOKUL 6. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

1. Emel'in yaşı Oya'nın yaşının 2 katından 1 eksiktir. İkisinin yaşları toplamı 29 olduğuna göre Emel kaç yaşındadır?

2. Bir voleybol maçının bilet fiyatları çocuklar için 8 lira, yetişkinler için 15 liradır. Bu maçı biletli 50 çocuk ve 350 yetişkin izlediğine göre bilet satışından toplam kaç lira gelir elde edilmiştir?

3. Bir kenarı 6 cm uzunluğunda olan karenin çevresiyle eşit çevre uzunluğuna sahip bir dikdörtgen çiziniz. Sizce aynı çevre uzunluğuna sahip farklı dikdörtgenler çizilebilir miydiniz, düşüncelerinizi yazınız?



4.

Ücret Tarifesi Tablosu	
SAAT ARALIĞI	ÜCRET (TL)
0-1 Saat	10 TL
1-4 Saat	15 TL
4-9 Saat	20 TL
9-12 Saat	25 TL

Bir otoparka ait ücret tarifesi yukarıdaki tabloda verilmiştir. Bu otoparka giriş yapan araçlardan 12 tanesi 1 saatten az, 15 tanesi 1-4 saat arası, 20 tanesi 4-9 saat arası süreyle otoparkta kalmıştır. Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?

5. 5 yapraklı bir restoran menüsünün sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1'den 10'a kadar numaralandırılıyor (ilk yaprağın ön sayfası 1, arka sayfası 2 numaradır; ikinci yaprağın ön sayfası 3, arka sayfası 4 numaradır). Menüden herhangi bir yaprak yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 44 olduğuna göre yırtılan yaprağın önünde ve arkasında hangi sayfa sayıları olduğunu bulalım?

6. Bir çiftlikteki koyun ve tavukların toplam ayak sayısı 228'dir. Bu çiftlikte 36 tane koyun olduğuna göre tavukların sayısı kaçtır?

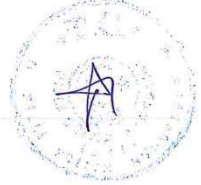


7. Maaşı 2480 lira olan bir kişi kirasına 840 lira, faturalarına da kirasının yarısı kadar para ödüyor. Bu kişinin maaşından geriye ne kadar parası kalmıştır?

8. Bir çiftçi ürettiği 4000 kg patatesi 25 kilogramlık çuvalara doldurup çuvalın tanesini 50 liradan satacaktır. Daha sonra fikrini değiştirmiş ve bütün patatesleri 20'şer kilogramlık çuvalara doldurup çuvalın tanesini 45 liradan satmaya karar vermiştir. Bu çiftçi ikinci durumda ilk duruma göre kaç lira fazla kazanmıştır?

9. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?

10. Özcan 20 dakikada $4 m^2$, Fatma 30 dakikada $5 m^2$ halı dokuyabiliyor. Buna göre 8 saat sonra toplam kaç metrekaare halı dokumuş olurlar?



Ek 5

Problem Kurma Etkinliği-2

ORTAOKUL 6. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

1. Bir voleybol maçının bilet fiyatları çocuklar için 8 lira, yetişkinler için 15 liradır. Bu maçı biletli 50 çocuk ve 350 yetişkin izlediğine göre bilet satışından toplam kaç lira gelir elde edilmiştir?

Yukardaki probleme benzer bir problemi siz oluşturun, yazınız.

Problem:

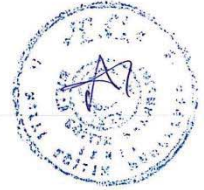
2. Maaşı 2480 lira olan bir kişi kirasına 840 lira, faturalarına da kirasının yarısı kadar para ödüyor. Bu kişinin maaşından geriye ne kadar parası kalmıştır?

Yukardaki probleme benzer bir problemi siz oluşturun, yazınız.

Problem:

3. Kedi, mama ve kilogram (kg) kelimelerini kullanarak bir problem oluşturunuz?

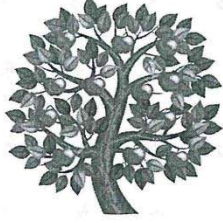
Problem:



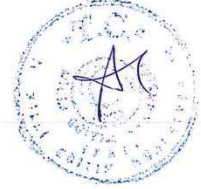
4. Sonucu 36 olan matematiksel bir problem oluşturunuz?

Problem: —

5. Aşağıdaki şekilden yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?



Problem:



Ek 6

Problem Çözme Etkinliği-3

ORTAOKUL 7. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

1. Bir boyacı 2 saat çalışıp yarım saat mola vermektedir. Çalışırken yarım saatte $9 m^2$ duvar boyadığına göre $90 m^2$ 'lik duvarı boyadığında kaç saat geçmiştir?

2. Maaşı 2480 lira olan bir kişi kirasına 840 lira, faturalarına da kirasının yarısı kadar para ödüyor. Geriye kalan parasının yarısını günlük ihtiyaçlarına harcıyıp, kalan yarısını biriktirdiğine göre bu kişi 3 ayda kaç lira biriktirir?

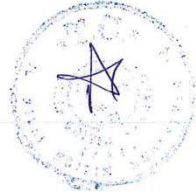
3. ☐ ☐ ☐ ☐ Yandaki bilyeler cam boyası ile mavi, sarı ve yeşil renklere boyanacaktır.
☐ ☐ ☐ ☐ Boyandıktan sonra bilyeler rastgele seçildiğinde mavinin seçilme olasılığı en
☐ ☐ ☐ ☐ fazla ve yeşilin seçilme olasılığı en az olduğuna göre bilyelerin mavi, kırmızı
ve yeşile boyanma sayıları kaç olabilir? Bu koşulu sağlayacak şekilde boyama
yapmanın birden çok yolu olabilir mi, yazınız.

Mavi Kırmızı Yeşil

-
-
-
-

...

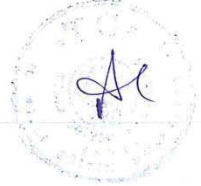
4. Zehra'nın kitaplarının sayısının 2 fazlasının 3 katı Mustafa'nın kitaplarının sayısına eşittir. Mustafa'nın 27 kitabı olduğuna göre Zehra'nın kaç kitabı vardır?



5. Diyelim ki 8×9 'un cevabını unuttunuz, fakat 6×8 'in cevabını hatırlıyorsunuz. Hatırladığınız bilgidен yola çıkarak 8×9 'u nasıl hesaplarsınız?

6. Eylül Cuma günü başladığı 280 sayfalık kitabı her sonraki gün bir önceki gün okuduğundan 10 sayfa fazla okursa tam 7 günde kitabı bitireceğini hesaplamıştır. Buna göre Eylül 7. gün kaç sayfa okumuştur?

7. 25 soruluk bir testte öğrenciler doğru cevapladıkları her bir soru için +5 puan, yanlış cevapladıkları her bir soru için ise -2 puan almaktadır. Bu testin tamamını cevaplayan bir öğrenci 17 soruyu doğru cevapladığına göre kaç puan almıştır?



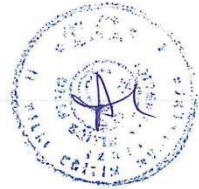
8. Bir odadaki termometrede sıcaklık 28 dereceyi göstermektedir. Odanın sıcaklığını dakikada 4 derece düşürebilen bir klima 8 dakika açık bırakıldığında oda sıcaklığı kaç derece olur?

9.



Uğur bir basketbol maçında toplam 58 sayı atmıştır. Maçın 1. çeyreğinde 2. çeyrekte attığı sayının yarısı, 3. çeyrekte ise 4. çeyrekte attığı sayının 4 fazlası kadar sayı atmıştır. 4. çeyrekte 9 sayı attığına göre 2. çeyrekte kaç sayı atmıştır?

10. Yusuf elindeki kitabı her gün bir önceki gün okuduğu sayfa sayısından 6 sayfa fazla okuyarak bir haftada bitirmiştir. Kitap 210 sayfa olduğuna göre Yusuf 4. gün kaç sayfa okumuştur?



Ek 7

Problem Kurma Etkinliği-3

ORTAOKUL 7. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

1. Bir boyacı 2 saat çalışıp yarım saat mola vermektedir. Çalışırken yarım saatte $9 m^2$ duvar boyadığına göre $90 m^2$ 'lik duvarı boyadığında kaç saat geçmiştir?

Yukarıda gördüğünüz probleme benzer bir problem de siz oluşturunuz?

Problem:

2. "Zehra'nın kitaplarının sayısının 2 fazlasının 3 katı Mustafa'nın kitaplarının sayısına eşittir. Mustafa'nın 27 kitabı olduğuna göre Zehra'nın kaç kitabı vardır?"

Yukarıda gördüğünüz probleme benzer bir problem de siz oluşturunuz?

Problem:

3. Kalem, renk ve kalemlik kelimelerinden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?

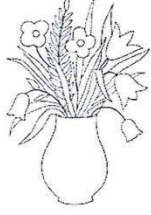
Problem:



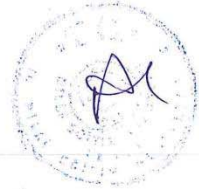
4. 30, 40 ve 60 sayılarından yararlanarak matematiksel bir problem oluşturunuz?

Problem:

5. Aşağıdaki resimden esinlenerek matematiksel bir problem oluşturunuz (vazodaki iek sayısına ya da çiçeklerin türüne bağlı kalmak zorunda değilsiniz, hayal gücünüze göre istediğiniz sayı ve türü kullanabilirsiniz.)



Problem:



Ek 8

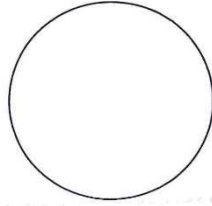
Problem Çözme Etkinliği-4

ORTAOKUL 8. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

1. Arda ve Zehra 300 TL'yi paylaşıyorlar. Zehra, Arda'nın 2 katından 60 TL fazla alıyor. Arda kaç TL alır?

2. Bir çiftçi ürettiği 4000 kg patatesi 25 kilogramlık çuvalara doldurup çuvalın tanesini 50 liradan satacaktır. Daha sonra fikrini değiştirmiş ve bütün patatesleri 20'şer kilogramlık çuvalara doldurup çuvalın tanesini 45 liradan satmaya karar vermiştir. Bu çiftçi çuvalın tanesini 5 liraya aldığına göre ilk duruma göre kaç lira fazla kazanmıştır?

3. Anne, baba ve üç çocuk dairesel bir pastayı paylaşacaklardır. Anne ve babanın dilimleri eşit, çocukların dilimleri birbirlerinden farklı büyüklükte olduğuna göre pastayı nasıl paylaşmış olabileceklerini daire üzerinde açılardan yararlanarak gösterelim? Bu paylaşımı yapmanın sizce birden çok yolu olabilir mi, düşüncelerinizi yazınız ?



4. Yusuf bir kurdaleyi eşit 3 parçaya ayırıp, sonra her parçayı tekrardan 3 eşit parçaya bölmüştür. Bu işlemi toplamda 3 kere tekrarladığında elinde 3^4 tane kurdale parçası olduğuna göre a kaçtır?

5. Bir kitapçıda yapılan kampanyaya göre her 3 kitap alındığında en düşük fiyatlı kitabın ücretinin yarısı ödenmektedir. Romanların 18 lira, hikaye kitaplarının 16 lira ve çizgi romanların 14 lira olduğu bilindiğine göre bu kitapçıdan 2 roman, 3 hikaye ve 1 çizgi roman alan Ali kaç lira ödemelidir?

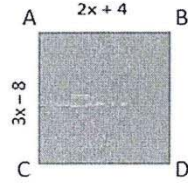
6. Fatma elindeki kitabı her gün bir önceki gün okuduğu sayfa sayısından 6 sayfa fazla okuyarak bir haftada bitirmiştir. 2. gün okuduğu sayfa sayısı 5. gün okuduğu sayfa sayısının yarısı olduğuna göre kitap kaç sayfadır?

7. Didim 9840 nüfuslu bir ilçedir. Bu ilçenin nüfusu her yıl 160 kişi azalmaktadır. Söke ise 7920 nüfuslu bir ilçedir. Söke'nin nüfusu ise her yıl 80 kişi artmaktadır. Kaç yıl içinde bu iki ilçenin de nüfusu birbirine eşitlenir?



8. Elindeki kitabı okuyarak bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 300 sayfa olduğuna göre Zehra 2. gün kaç sayfa okumuştur?

9.



Yukarıda ABCD karesi verilmiştir. Karenin alanını bulunuz?

10. Otomatik iki zilden birincisi 36 dakika, ikincisi 45 dakika aralıkla çalmaktadır. İki zil saat 07.30'da birlikte çaldıktan sonra ilk kez saat kaçta yeniden birlikte çalar?



Ek 9

Problem Kurma Etkinliği-4

ORTAOKUL 8. SINIF MATEMATİK PROBLEMLERİ

1. "Arda ve Zehra 300 TL'yi paylaşıyorlar. Zehra, Arda'nın 2 katından 60 TL fazla alıyor. Arda kaç TL alır?"

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturunuz?

Problem:

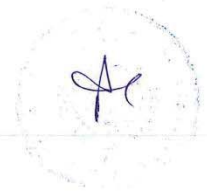
2. "Elindeki kitabı okuyarak bitirmek isteyen Zehra, her gün bir önceki gün okuduğu sayfanın 2 katını okuyarak 4 günde bitirebileceğini hesaplamıştır. Kitap 300 sayfa olduğuna göre Zehra 2. gün kaç sayfa okumuştur?"

Yukarıdaki probleme benzer bir problemi kendiniz oluşturup yazınız.

Problem:

3. 'Sınıf', 'kız öğrenci' ve 'erkek öğrenci' kelimelerinden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturup, yazınız.

Problem:

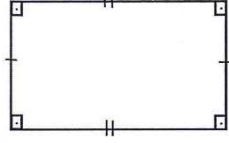


$$e^{-\frac{1}{x}} = \frac{1}{e^{\frac{1}{x}}}$$

4. 9, 27 ve 36 sayılarını kullanarak matematiksel bir problem oluşturunuz /ya da/ cevabı 36 çıkan matematiksel bir problem oluşturunuz.

Problem:

5. Aşağıdaki şekilden faydalanarak matematiksel bir problem oluşturunuz? (Problemi kurarken şeklin üzerine de istediğiniz sayı, harf, ifadeyi yazabilirsiniz)



Problem:



Ek 10

Veli Onay Mektubu

Veli Onay Mektubu

Sayın Veli,

İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü yüksek lisans bitirme tezi kapsamında "Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin Matematiksel ve Dilsel Karmaşıklık Açısından İncelenmesi" başlıklı araştırma projesini yürütmekteyiz. Araştırmamız, öğrencilerimizin matematiksel problem çözme ve problem kurma becerilerini detaylı analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür.

Katılmasına izin verdiğiniz takdirde çocuğunuz okulda ders saatinde olmak üzere 10 soruluk problem çözme çalışması ve 5 soruluk problem kurma çalışmasına katılacaktır. Öğrencilerimizin çalışmaya katılması, hem kendilerine faydalı birer matematiksel problem çözme ve problem kurma çalışması olacak, hem de bize sağlayacağınız bilgiler öğrencilerimizin problem çözme ve problem kurma becerilerinin saptanmasına önemli bir katkıda bulunacaktır. Araştırmadan elde edilen verilerde isimler gizli tutulacaktır.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Matematik öğretmeni : Esin ATEŞ
Tel: 0530 094 0272
e-posta: esates@icloud.com

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

A) Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak çocuğum'nın katılımcı olmasına

izin veriyorum . ☐ izin vermiyorum ☐

B) Çalışmadan elde edilecek olan bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını

kabul ediyorum ☐ kabul etmiyorum ☐

Baba Adı-Soyadı..... ya da Anne Adı-Soyadı.....

İmza İmza

