



**5. SINIF ÖĞRENCİLERİN ÖRÜNTÜLER KONUSUNDA
YARATICILIK BAĞLAMINDA PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİ VE PROBLEM KURMA BECERİLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Esra Nur ATLIHAN

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Tuğba ÖÇAL

AĞRI-2021

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ESRA NUR ATLIHAN

**5. SINIF ÖĞRENCİLERİN ÖRÜNTÜLER KONUSUNDA
YARATICILIK BAĞLAMINDA PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİ VE PROBLEM KURMA BECERİLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Doç. Dr. Tuğba ÖÇAL

AĞRI-2021

.../.../2021

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “5. Sınıf Öğrencilerin Örüntüler Konusunda Yaratıcılık Bağlamında Problem Çözme Becerileri ve Problem Kurma Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.



Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.



Tezim sadece Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.



Tezimi 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

.../.../2021

Esra Nur ATLIHAN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

5. SINIF ÖĞRENCİLERİN ÖRÜNTÜLER KONUSUNDA YARATICILIK BAĞLAMINDA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ VE PROBLEM KURMA BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Tuğba ÖÇAL

2021, 142 Sayfa,

Bu çalışanın amacı ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerilerini ve bu becerilerinin problem çözmeye etkisini incelemektir. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın araştırma grubunu Ağrı İl'inde bulunan bir ortaokulun 5. Sınıfta öğrenim gören 2'si pilot 25 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere araştırmanın amacına ulaşmak için 4 yarı yapılandırılmış problem durumu içeren Problem Kurma Ölçeği (PKÖ) uygulanmıştır. Öğrencilerden örüntüler konusunda problem durumlarıyla bağlantılı olarak kurabildikleri kadar problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin kurmuş olduğu problemlerden 12'si seçilerek Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) hazırlanarak araştırma grubuna uygulanmıştır. Problem kurma ve problem çözme sürecini ayrıntılı incelemek adına 14 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır.

PKÖ incelenerek öğrencilerin yaratıcılık puanları hesaplanmıştır ve PÇÖ incelenerek öğrencilerin başarı puanları hesaplanmıştır. Öğrencilerin örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine etkisini incelemek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi sonucunda örüntüler konusunda akıcılık, esneklik ve orijinallik bileşenlerinin problem çözme becerisini yordamadığı tespit edilmiştir. Fakat yaratıcılık bağlamında akıcılık, esneklik ve orijinallik bileşenleri ile problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

2021, 142 sayfa

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, Problem Kurma, Yaratıcılık, Örüntüler

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GRADE 5 STUDENTS' PROBLEM SOLVING SKILLS AND PROBLEM POSING SKILLS IN THE CONTEXT OF CREATIVITY IN PATTERNS THESIS

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Tuğba ÖÇAL

2021, 142 pages

The aim of this study was to examine the problem posing skills of middle school 5th grade students in the context of creativity in patterns and the effect of these skills on problem solving. Mixed method was used in the study. The research group of the study consisted of 25 students, 2 of whom were in pilot study, studying in the 5th grade of a secondary school in the province of Ağrı. The Problem Posing Scale (PPS), which included 4 semi-structured problem situations, was applied to the students in order to achieve the purpose of the research. Students were asked to pose as many problems as they could about patterns in connection with their problem situations. 12 of the problems posed by the students were selected and the Problem Solving Scale (PSS) was prepared and applied to the research group. In order to examine the problem posing and problem solving process in detail, 14 students were interviewed.

The creativity scores of the students were calculated by examining the PPS, and the achievement scores of the students were calculated by examining the PSS. Multiple regression analysis was conducted to examine the effect of students' problem posing skills on their problem solving skills in terms of fluency, flexibility and originality in patterns. As a result of the regression analysis, it was determined that the components of fluency, flexibility and originality about patterns did not predict problem solving skills. However, in the context of creativity, it has been determined that there was a significant relationship between the components of fluency, flexibility and originality and problem solving skills.

2021, 142 pages

Keywords: Problem Solving, Problem Posing, Creativity, Pattern

ÖNSÖZ

İnsan yaşamı boyunca karşılaşmış olduğu pek çok durumu matematik ile anlam kazandırmaktadır. Günlük hayattaki basit saat hesaplamalarından gezegenlerin hareketine kadar bir düzen ve matematiksel hesaplamalar bulunmaktadır. Mimarlıktan coğrafyaya, sanattan spora, teknolojiye müziğe kadar geniş bir alanda yer alan matematiğin önemli bir parçası problem çözmedir. Problem çözme gerçek hayat ile matematiği bir araya getiren önemli bir köprüdür. Son yıllarda problem çözme aşamalarına problem kurma eklenmiştir. Problem kurma ile öğrenciler matematiksel terimler ile günlük hayatta yaşamış oldukları olayları bir araya getirme fırsatı bulmaktadırlar. Bu araştırmada da öğrencilere hem problem kurma hem de problem çözme çalışmaları yaptırılmıştır.

Araştırma sürecinde beni yönlendiren, her zaman desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, sabırlı, güler yüzlü danışmanım Doç. Dr. Tuğba ÖÇAL'a, çalışma süresince yardımcı olan ve değerli fikirlerini esirgemeyen Doç. Dr. Fatih ÖÇAL'a şükranlarımı sunarım. Önerileri ile tezime katkıda bulunan Jüri Üyeleri Hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEİR ve Dr. Öğr. Üyesi Demet Deniz YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım. Lisans, yüksek lisans ve tüm eğitimim boyunca akademik gelişimime katkıda bulunan tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca bana güvenen, her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen, sonsuz sevgi ve saygı, minnet duyduğum annem Aysel ATLIHAN ve babam Şevket ATLIHAN'a sonsuz teşekkür ederim. Bu süreçte hiçbir desteğini esirgemeyen ablam ve ailesine, neşe kaynağım minik yeğenime teşekkür ederim.

Araştırma süresinde bana destek olan, moral ve motivasyon sağlayan, yardımlarını esirgemeyen ve manevi olarak yanımda olan tüm arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Ayrıca bu araştırmaya gönüllü olarak katılan tüm öğrencilerime teşekkür ederim.

01/11/2021

Esra Nur ATLIHAN



Canım Annem ve Canım Babama...

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİL, TABLO VE GRAFİKLER DİZİNİ	ix
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Sayıtlılar	5
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1. Problem	8
2.1.1. Problem çözme	10
2.1.2. Problem çözme süreci	12
2.1.3. Problem kurma	15
2.1.4. Problem Kurma Stratejileri	20
2.1.5. Problem Kurma Etkinliklerini Değerlendirme	20
2.2. Yaratıcılık.....	22
2.2.1. Matematiksel Yaratıcılık.....	25
2.3. Örüntüler	27
2.3.1. Örüntü Çeşitleri	28
2.3.2. Ortaokul Matematik Öğretim Programında Örüntüler Konusu	31
2.4. İlgili Çalışmalar	32
3. YÖNTEM.....	41
3.1. Araştırmanın Deseni	41
3.2. Çalışma Grubu.....	43
3.3. Veri Toplama Araçları	45

3.3.1.	Problem Kurma Ölçeği	45
3.3.2.	Problem Çözme Ölçeği	47
3.3.3.	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	47
3.4.	Veri Toplama Süreci	48
3.5.	Veri Analizi	49
3.6.	Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	58
4.	BULGULAR	60
4.1.	Örüntüler Konusuna Uygun PKÖ'den Elde Edilen Bulgular	60
4.2.	Örüntüler Konusuna Uygun PÇÖ'den Elde Edilen Bulgular	85
4.3.	Problem Kurmanın Yaratıcılık Bileşenlerinin Problem Çözmeye Etkisine Yönelik Bulgular	93
5.	TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	97
5.1.	Tartışma ve Sonuç	97
5.2.	Öneriler	102
	KAYNAKLAR	105
	EKLER	115
	EK 1: Problem Kurma Ölçeği (PKÖ)	115
	EK 2: Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ)	119
	EK 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	123
	EK 4: Gönüllülerin Bilgilendirilmiş Onay Formu	125
	EK 5: Etik Kurul Kararı	126
	EK 6: İzin Belgesi (MEM)	127
	ÖZGEÇMİŞ	128

KISALTMALAR DİZİNİ

BİLSEM: Bilim Sanat Merkezi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

(Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

PKÖ: Problem Kurma Ölçeği

PÇÖ: Problem Çözme Ölçeği

PISA: Programme for International Student Assessment

TDK: Türk Dil Kurumu

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

(Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

(Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

f: Frekans

P: Anlamlılık düzeyi

ŞEKİL, TABLO VE GRAFİKLER DİZİNİ

Şekil 2.1.5. Silver ve Cai (1996)'nın çok adımlı veri analiz şeması (s. 256).....	22
Şekil 2.3.1.1. Aritmetik (Sabit) Değişen Örüntü.	29
Şekil 2.3.1.1. Artarak değişen örüntü örneği.	30
Şekil 2.3.1.3. Geometrik değişen örüntü örneği.....	31
Şekil 3.3.1. Problem Kurma Ölçeğine(PKÖ) alınmayan etkinlik.	46
Şekil 3.5.1.Problemlerin Genel Sınıflandırılmasına İlişkin Kategoriler (Özdemir Yıldız 2019)......	50
Şekil 4.1.1. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 1 İçin Boş Kategorisinde Örnek Soru-Ö11	62
Şekil 4.1.2. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö10.....	63
Şekil 4.1.3. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö20.....	64
Şekil 4.1.4. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 2 İçin Boş Kategorisinde Örnek Soru-Ö18	67
Şekil 4.1.5. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 2 İçin Çözülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö22.....	67
Şekil 4.1.6. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 2 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö1.....	68
Şekil 4.1.7. PKÖ'de Şekil Örüntüsü Soru 1 İçin Boş Kategorisinde Örnek Soru-Ö15	71
Şekil 4.1.8. PKÖ'de Şekil Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö23.....	72
Şekil 4.1.9. PKÖ'de Şekil Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö22.....	73
Şekil 4.1.10 PKÖ'de Şekil Örüntüsü Soru 2 İçin Boş Kategorisinde Örnek Soru-Ö11	75
Şekil 4.1.11. PKÖ'de Şekil Örüntüsü Soru 2 İçin Çözülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö19.....	75
Şekil 4.1.12. PKÖ'de Şekil Örüntüsü Soru 2 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö1.....	76
Şekil 4.1.13. PKÖ'de sayı örüntüsü soru 1'e akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği.....	81
Şekil 4.1.14. PKÖ'de sayı örüntüsü soru 1'e orijinallik puanı verilen öğrenci örneği	81
Şekil 4.1.15. PKÖ'de sayı örüntüsü soru 2'de akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği.....	82
Şekil 4.1.16. PKÖ'de sayı örüntüsü soru 2'de orijinallik puanı verilen öğrenci örneği	83

Şekil 4.1.17. PKÖ’de şekil örüntüsü soru 1’de akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği.....	83
Şekil 4.1.18. PKÖ’de şekil örüntüsü soru 1’de orijinallik puanı verilen öğrenci örneği	84
Şekil 4.1.19. PKÖ’de şekil örüntüsü soru 2’de akıcılık, esneklik ve orijinallik puanı verilen öğrenci örneği	85
Şekil 4.2.1. PÇÖ’de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö21.....	88
Şekil 4.2.2. PÇÖ’de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö23.....	88
Şekil 4.2.3. PÇÖ’de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö16.....	89
Şekil 4.2.4. PÇÖ’de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö3.....	89
Şekil 4.2.5. PÇÖ’de işlem hatası yapılan öğrenci örneği-Ö5	90
Şekil 4.2.6. PÇÖ’de işlem hatası yapılan öğrenci örneği-Ö9	90
Şekil 4.2.7. PÇÖ’de işlem hatası yapılan öğrenci örneği-Ö10	91
Tablo 2.1. Matematik Öğretim Programında Üzerinde Durulan Beceriler	10
Tablo 2.2. Matematik öğretimin programına göre sınıf bazında problem çözmeye ait toplam kazanım sayısı(MEB 2018).	12
Tablo 2.1.3. Sınıf bazında problem kurmaya ait toplam kazanım ve alt kazanım sayısı (MEB 2018).....	17
Tablo 2.1.5. Leung(2012) Problem Kurma Çalışmalarını Değerlendirme Ölçeği. ...	21
Tablo 2.2.1. Problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin yaratıcılığın temel bileşenleri ile ilişkisi (Silver 1997).....	27
Tablo 2.3.2.1. Örüntüler konusuna ait ilköğretim düzeyinde bulunan kazanım sayısı.....	32
Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan yöntemler.	43
Tablo 3.5.1. Öğrenciler tarafından kurulan problemlerin yaratıcılık puanlama kriterleri.....	51
Tablo 3.5.2. Yapılan analizler sonucunda elde edilen problem türleri.	52
Tablo 3.5.3. Değişkenlerin uzaklık değerleri.....	54
Tablo 3.5.4. Değişkenler arasındaki korelasyonlar.	55
Tablo 3.5.5. Bağımsız Değişkenlerin VIF değerleri	55
Tablo 4.1.1. PKÖ’nde öğrenciler tarafından kurulan problemler ile ilgili bulgular. 60	
Tablo 4.1.2. PKÖ’de Sayı Örüntüsü Soru 1’e İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular	61
Tablo 4.1.3. PKÖ’de Sayı Örüntüsü Soru 2’ye İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular	66
Tablo 4.1.4. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 1’e İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular	70

Tablo 4.1.5. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 2’ye İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular	74
Tablo 4.1.6. Her Problem Türünü Tercih Eden Kişi Sayısı.	77
Tablo 4.1.7. Öğrencilerin Yaratıcılık Puanları.	80
Tablo 4.2.1. Problemlerin konu dağılım tablosu.....	86
Tablo 4.2.2. Öğrencilerin PÇÖ’den Aldığı Puanlar.	87
Tablo 4.3.1. Sayı örüntüsü konusu regresyon analizi.	93
Tablo 4.3.2. Şekil örüntüsü konusu regresyon analizi.	94
Tablo 4.3.3. Örüntüler konusu regresyon analizi.	95
Grafik 3.5.1. Standart hataların normal dağılım grafiği.....	56
Grafik 3.5.2. Standart hataların dağılımı.	56
Grafik 3.5.3. Eş varyanslılık grafiği.	57
Grafik 3.5.4. Regresyon grafiği.	57

1.GİRİŞ

Ülkemizde matematik, öğrenciler tarafından anlaşılması güç, sıkıcı, zor kabul edilen bir derstir. Bu zorluğun en büyük sebeplerinden biri öğrencilerin matematiği günlük hayatlarına entegre edememesidir. Matematiği günlük hayatında göremeyen öğrenciler öğrendikleri bilgileri değersiz görebilmektedirler. Matematik dersinde çözülen problemler matematiği günlük hayat ile bir araya getirmektedir. Bu kapsamda yenilenen matematik öğretim programının amaçlarından biri öğrencilere problem çözme becerilerini kazandırmaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2018).

Günlük hayatta karşılaştığımız sorunlara çözüm getirebilmemiz problem çözme becerisiyle yakından alakalıdır (Katrancı ve Şengül 2019). Problem çözme becerisi sadece problemin sonucuna varmayı içermez, bireyin günlük yaşamda bir problem ile karşılaştığında problemin farkına varabilmesini kolaylaştırır (Turhan ve Güven 2014). Problem çözme becerisi iyi olan bireylerin matematiksel düşünme becerisi de iyi düzeydedir (Gökkurt vd. 2015). Matematikte problem çözmenin amaçlarında öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilme yetilerini geliştirmek vardır (Aydoğdu ve Ayaz 2008).

Problem çözme sürecinde en çok kabul gören yöntem Polya'nın yöntemidir. Problemi anlama, çözüm yolu planlama, planı uygulama ve sonucu kontrol etme (Polya 1957) olarak dört adımda sınıflandırılan yönteme son yıllarda beşinci adım olarak problem kurma eklenmiştir (Ergin 2019). Problem kurmayı Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NTCM 2000) alternatif bir yaklaşım olarak görmüştür.

Öğrenciler bir problemi kurarken problemin çözüm yöntemini de düşünerek kurmaktadır. Bu durumda öğrencilerin esnek düşüncelerine olanak sağlamaktadır (Kar ve Işık 2015). Katrancı ve Şengül (2019) yaptıkları araştırmada problem kurma becerisinin problem çözmeyi olumlu yönde etkilediğini gözlemlemiştir. Öğrenciler problem kurma yaklaşımıyla kendi bilgilerini günlük hayatla bir araya getirmektedirler ve bilgilerini sorgulayarak hatalı, yanlış veya eksik öğrenmelerini fark edebilmektedirler (Şahal 2016).

Problem kurarken veya problem çözerken matematiksel veriler arasındaki

ilişkileri ortaya koymak önemlidir. Problem çözerken verilen bilgiler düzenlenerek veya bilgiler arasında bağlantılar oluşturularak sonuca ulaşılmaktadır. Problem kurarken ise kullanılan sayılar ve bilgiler arasında ilişki göz edilerek sonucu olan problemler oluşturmaya çaba gösterilmektedir. Matematikte bu şekilde düzenli bir sayı veya şekil arasındaki ilişkinin belirlenerek matematiksel genellemeler yapılması örüntü kavramıyla ifade edilmiştir (Yaman 2010).

Dişlerimizi sabah akşam fırçalamamız, Güneş'in doğup batması, Ay'ın hareketleri, tavus kuşunun tüyleri, ayçiçeğinin çekirdekleri vb. günlük hayatta sıkça karşılaştığımız birçok durum ve objelerde bir kural ve diziliş vardır. Bu kural ve dizilişlerin temelinde örüntüler yatmaktadır. Örüntüler konusu ile öğrenciler bir kuralı görme, kuralı devam ettirme veya kural oluşturma gibi matematiksel kavramları öğrenmektedir. Bu kavramlar öğrencilerin verilen bilgileri soyutlayabilmelerine, problem çözme becerilerinin gelişmesine ve üst düzey düşünebilmelerine olanak sağlamaktadır (Akkan ve Çakıroğlu 2012). Bu sebeple öğretmenlerin örüntüler konusunu öğretirken öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirecek ve öğrencilerin kendi düşüncelerini ortaya çıkarmalarına olanak sağlayacak ortamlar oluşturmaları önemlidir (Palabıyık ve Akkuş İspir 2011).

Problem kuran kişi yaratıcılığını ön plana çıkararak ve kendi fikirlerini dahil ederek bir ürün ortaya çıkarmaktadır (Ergin ve Türnüklü 2019). Silver (1997), okullarda problem kurma ve problem çözmenin matematiksel yaratıcılığın bileşenleri olarak ele alındığını belirtmiştir. Matematiksel yaratıcılığa sahip öğrenciler problemi veya durumu sorgulayarak problemi çözüme kavuşturabilirler veya yeni bir problem oluşturabilirler (Dündar 2015).

Bu çalışmada günlük hayatın içinde çokça rastladığımız örüntüler konusuna yönelik öğrencilerin yaratıcılık bağlamında problem kurma becerileri ve problem çözme becerileri incelenmiştir.

1.1. Problem Durumu

Yapılan bu araştırmanın amacını ve önemini kapsayan ana problem cümlesi ve alt problem cümleleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Araştırmanın ana problem cümlesi; “Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerisi ve bu becerinin problem çözmeye etkisi nasıldır?” şeklindedir. Bu çalışmada aşağıdaki

belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır:

- Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri yaratıcılık bağlamında nasıldır?
- Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ne düzeydedir?
- Problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözmeye etkisi ne düzeydedir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerilerini ve bu becerilerinin problem çözmeye etkisini incelemektir. Öğrenciler tarafından kurulan problemlerin yaratıcılıkları incelenmesi hedeflenmiştir. Bu sebeple öğrencilere yarı yapılandırılmış problem etkinlikleri içeren Problem Kurma Ölçeği(PKÖ) verilmiştir ve öğrencilerden bu durumlara uygun problem kurmaları istenmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin problem kurma becerileri yaratıcılık bağlamında incelenmiştir. Ardından öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerden Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) oluşturulmuştur. Bu ölçek öğrencilere uygulanmıştır ve öğrencilerin problem kurma becerileri ile problem çözme becerileri arasında ki ilişkinin incelenmesi hedeflenmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde uygulanan eğitim sistemimizin amacı bilimsel düşünebilen, çağa ayak uydurabilen, yaratıcı bireyler yetiştirmektir. Bu sebepten matematik eğitiminde öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin sorgulamasını, anlamlandırmasını sağlayan yöntemler kullanılmasına önem verilmektedir. Ülkemizde 2017 yılında yayınlanan matematik öğretim programında öğrencilerin matematiksel becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB 2017). Bu becerilerden biri problem çözme becerisidir. Öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlerin farkına vararak etkin problem çözebilmeleri, sahip oldukları problem kurma becerisiyle gerçekleşebilir. Problem kurma etkinlikleri öğrencilerin problemin temellerine odaklanmalarını ve sorunlara farklı bakış açılarıyla bakabilmesini sağlamaktadır (Turhan ve Güven 2014).

Problem kurma 2005 yılından itibaren müfredata girdikten sonra literatürde

de problem kurma çalışmalarına (Akay 2006; Cankoy ve Darbaz 2010; Ergin ve Türnüklü 2019; Kar ve Işık 2015; Tertemiz 2017; Turhan ve Güven 2014; Yenilmez ve Ev imen 2014) daha fazla yer verilmeye başlanmıştır. Fakat rntler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerilerinin incelendiği çalışmalara çok fazla rastlanılmamaktadır. Yapılan alan yazın taramalarında örüntüler konusuyla ilgili yapılan bazı çalışmalara baktığımızda; Palabıyık ve Akkuş İspir (2011) yapmış oldukları çalışmada örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin tutumlarını ve düşünme becerilerini ilişkisini incelemişlerdir. Araştırma 40 yedinci sınıf ğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda örüntü temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel düşünmelerine ve anlamlı öğrenmelerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmada da öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri gözlemlenecektir. Yeşildere ve Akkoç (2010), sayı örüntülerine yönelik yapmış oldukları araştırmada matematik ğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgilerini incelemişlerdir. Çalışma 6 ilköğretim matematik ğretmenliği ğrencisi üzerinde yapılmıştır. Çalışmada ğretmenlerin örüntüler konusunda pedagojik alan bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Tanışlı (2008) 12 beşinci sınıf ğrencisi ile yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin örüntüler konusunda anlama ve kavrama biçimlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ğrencilerin tekrar birimini belirleyebilmesinin ve şekiller arasındaki ilişkiyi görebilmesine ve örüntü oluşturabilmesine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu çalışmada da benzer olarak öğrencilere örüntüler konusunda problem kurdurularak öğrencilerin şekiller veya sayılar arasındaki ilişkiyi görerek ve düşünerek problem kurmaları hedeflenmektedir

Bu çalışmada örüntüler konusunda problem kurma becerilerinin yaratıcılığı inceleneceği ve örüntüler konusunda problem çözme becerileriyle arasındaki ilişki belirleneceği için diğer çalışmalardan farklıdır. Problem kurma alanında birçok çalışma bulunmaktadır.

Yaratıcılık, problem çözme becerisi ve problem kurma becerisinin birkaçının bir arada incelendiği çalışmalara baktığımızda; Akay (2006), hazırlamış olduğu doktora tezinde matematik ğretiminde problem kurma yönteminin kullanılmasıının öğrencilerin başarisına, yaratıcılığına ve problem çözme

becerisine olumlu katkısının olduğunu tespit etmiştir. Ergin ve Türnüklü (2019) problem kurma üzerine yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin yaratıcılığını incelemişlerdir. Kavgacı (2016) öğrencilere problem çözme stratejilerinin öğretiminin yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir. Çalışma dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır.

Alan yazın incelendiğinde örüntüler ile ilgili çalışmaların (Kocamaz 2020; Özdemir 2013; Palabıyık ve Akkuş İspir 2011; Tanışlı 2008; Yaman 2010; Yeşildere ve Akkoç 2010) başka konu alanlarıyla ilgili olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde problem kurma, yaratıcılık ve problem çözme ile ilgili çalışmaların (Akay 2006; Bozkurt ve Karşılgi Ergin 2018; Ergin ve Türnüklü 2019; Kavgacı 2006; Şahal 2016) farklı konularda, farklı sınıf düzeylerinde yapıldığı görülmüştür. 5. Sınıf düzeyinde örüntü konusu ile ilgili problem kurma becerisini inceleyen çalışma nadiren bulunduğu söylenebilir. Bu çalışma ile 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerisi ve problem çözme becerisine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen geri bildirimler yeni çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir. Alan yazına örüntüler ile ilgili yaratıcılık bağlamında problem kurma becerileri ve problem çözme becerisine etkisi nasıl olduğu hakkında bilgi sağlanabilecektir. Örüntüler konusu ile ilgili problem çözme ve problem kurma öğretimindeki eksiklikleri ve aksaklıkları gidermede önemli bir adım olabilecektir. Ayrıca yapılan çalışmanın bilimsel alan yazına konuyla ilgili güncel bilgiler sağlaması hedeflenmektedir.

1.4. Sayıtlar

Bu çalışmanın varsayımları şu şekildedir:

- Araştırma süresince faydalanılmak için seçilen kaynak, doküman, kurum ve kişilerden alınan bilgilerin gerçeği yansıttığı varsayılmıştır.
- Veri toplama araçlarının amaca yönelik içerik taşıdığı varsayılmıştır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin Problem Kurma Ölçeğini, Problem Çözme Ölçeğini ve yarı yapılandırılmış görüşme formunu samimi ve içtenlikle cevaplandırdıkları varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Çalışma;

- 2020/2021 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Ağrı ilinde bir devlet ortaokulunda aktif öğrenim gören beşinci sınıf öğrencileri ile,
- İki pilot uygulamaya dâhil olmak üzere toplam yirmi beş öğrenci ile,
- Elde edilen veriler problem kurma ölçeği, problem çözme ölçeği ve görüşme formu ile,
- Şekil ve sayı örüntüsü konuları ile;
- Çalışma sadece Ağrı ilinde benzer sosyal hayata sahip öğrenci grubu ile yapıldığı için orijinal problem türü sınırlı kalmıştır.

1.6. Tanımlar

Çalışmada kullanılan bazı terimlerin tanımları aşağıda ifade edilmiştir.

- **Matematik:** Doğrudan günlük hayatta karşılaştığımız ya da hayatımıza anlam kazandırmak için kullandığımız bilimdir (Bukova Güzel 2018).
- **Problem:** Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları, çözüm gerektiren ve çözüm yönteminin doğrudan bilinmediği durumdur (Posamentier and Krulik 2019).
- **Problem çözme:** Problemi sonuca ulaştırmak için geçirilen tüm zihinsel süreç ve becerilerdir (Altun 2014).
- **Problem kurma:** Bir durumdan ya da olaydan yeni problem oluşturulması veya verilen bir problemin tekrar formüle edilmesidir (Silver 1994).
- **Serbest Problem Kurma:** Günlük hayattan ya da durumdan yola çıkarak bireyin kendi soru cümlesini oluşturmasıdır (Akay 2006).
- **Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma:** Bireylere açık uçlu bir durum verilerek bireylerin kendi bilgi ve deneyimlerini kullanarak duruma uygun problem oluşturmalarıdır (Özgen vd. 2017).
- **Yapılandırılmış Problem Kurma:** Bir probleme bağlı olarak gerçekleştirilen problem kurma etkinliğidir (Kılıç 2013).
- **Örüntü:** Düzenli olarak dizilmiş sayı veya şekillerin genelleme yapılarak matematiksel olarak ifade edilmesidir (Yaman 2010).

- **Yaratıcılık:** Alışlagelmişin dışında yeni bir durumun veya nesnenin ortaya konulmasıdır (Esi 2018).
- **Matematiksel Yaratıcılık:** Matematiksel yaratıcılık, çözülememiş bir problemin çözümünü bulmak, yeni bir problem oluşturmak ya da yeni bir çözüm yöntemi ortaya koymaktır (Esi 2018).



2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde öğrencilerin birinci sınıftan itibaren matematik dersinde sıkça karşılaşmış oldukları problem kavramına ve bu kavramla bağlantılı olarak problem çözmeye, problem çözme sürecine, problem kurmaya ve problem kurma stratejilerine yer verilmiştir. Aynı zamanda araştırma konusu ile bağlantılı olarak yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık kavramlarına ve örüntü çeşitlerine değinilmiştir. Ayrıca araştırma konusu ile ilgili ülkemizde ve dünyada yapılmış olan araştırmalara özet olarak yer verilmiştir.

2.1. Problem

Problemler, hayatımızın her alanında sıkça karşılaştığımız bir durumdur. Farklı konularda farklı problemlerle insanoğlu karşı karşıya gelmektedir. Türk Dil Kurumu'na göre problem, sorun olarak ifade edilmektedir (Türk Dil Kurumu [TDK] 2020). TDK matematikte problem tanımını ise “kurallar ve teoremler yardımıyla çözülmesi istenen soru” olarak belirtmiştir.

Matematik alanında çalışma yapan bilim insanları problem için farklı tanımlar öne sürmüşlerdir. Van De Walle (2012) problemi çözümü belli olmayan karışık durum olarak ifade etmiştir. Problem için bir başka tanım ise insanı huzursuz eden durumdur (Baki 2015). Posamentier and Krulik (2019) göre problem öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları, çözüm gerektiren ve çözüm yönteminin doğrudan bilinmediği durumdur. Problem, kişinin karşısına çıkan bir durumda ne yapacağını bilmediği ve belirleyemediği zihinsel karmaşadır (Altun 2005).

Problemin tanımlarına baktığımızda genel olarak bir durumun problem kabul edilebilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özelliklerden bir tanesi bireylerin zihnini karıştıran bir durum olmasıdır. Bireylerin bu durum ile daha önceden karşılaşmamış olması gerekmektedir. Bir durumun problem sayılabilmesi kişiden kişiye değişebilmektedir. Örneğin; sayıları aritmetik olarak saymak lise öğrencisi için problem sayılmazken ikinci sınıf öğrencisi için problem kabul edilir.

Problemler farklı özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Literatürde farklı sınıflandırmalar olsa da genellikle problemler rutin ve rutin olmayan problemler

olarak ikiye ayrılmaktadır (Altun 2012).

Rutin (dört işlem) problem: Rutin problemler çözüm için fazla çaba gerektirmeyen problemler olarak adlandırılmaktadır (Şahal 2016). Öğrencilerin dört işlemi kullanarak sonuca ulaştığı problemlerdir (Altun 2015).

Rutin problemler öğrencilerin işlemleri yapma hızını artırmak, geliştirmek amacı taşımaktadır. Polya (1957), rutin problemleri kurallar ile çözülebilen problemler olarak tanımlamıştır. Rutin problemlere örnek olarak: “Haftalık harçlık olarak 100 TL alan Yağmur, pazartesi 10 TL, salı 15 TL, çarşamba 25 TL harcamıştır. Yağmur’un ne kadar harçlığı kalmıştır?” verilebilir.

Rutin problemlerle öğrenciler ilk olarak ilkokulda karşılaşmaktadırlar. Bu problem çeşidi ile öğrencilerin işlem becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirmesi hedeflenmektedir (Aydoğdu ve Ayaz 2008).

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTBK) tarafından 2018 yılında yayınlanan öğretim programı ile öğrencilerin işlemsel becerileri ile üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek problemlere yer verilmeye başlanmıştır. Öğrencinin daha çok günlük hayatta karşılaştığı, öğrendiği bilgilerin üzerine araştırma yapmayı ve verileri yorumlamayı sağlayacak problemlere yer verilmiştir.

Rutin olmayan problemler: Rutin olmayan problemler, günlük yaşamda karşılaşılan ve karşılaşma olasılığı yüksek olan problemlerdir (Aydoğdu ve Ayaz 2008). Bu problem türü bireylerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek için oldukça önemlidir. Rutin olmayan problemler, verileri düzenleme, veriler arasındaki ilişkiyi belirleme, genelleme yapma veya kuralları oluşturma gibi birden fazla becerileri içermektedir (Altun 2012). Rutin olmayan problemlere örnek olarak: “Her birinde 10’ar raptiye bulunan 10 kutu var. Bu kutuların 9 tanesindeki raptiyeler 1’er gram, yalnız bir kutudakiler 1,1 gr’dır. Elinizde bir terazi var. Yalnız bir tartı yapmak suretiyle ağır raptiyelerin bulunduğu kutuyu nasıl bulursunuz?” verilebilir.

Öğrenciler eğitim hayatında önce rutin problemlerle karşılaşmaktadır (Polya 1990). Daha sonra rutin olmayan problemleri çözüme kavuşturmaya çalışırlar. Rutin problemler öğrencilerin dört işlem becerisini kullanmasını

gerektiren problemlerdir. Bu problemlere matematik öğretiminde sıkça yer verilirse öğrencilerin işlem becerilerinin gelişmesine ve hızlanmasına katkı sağlamaktadır. Rutin olmayan problemler ise öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektedir. Öğrencilere rutin olmayan problemlerle ilgili derste etkinlik yaptırılmalıdır. Bu etkinlikler ile öğrenciler verileri organize etmeyi ve problem çözme sürecinin temel amacını öğrenmektedir (Altun 2015). Sınıf ortamında iki problem türünün de kullanılması öğrencinin eğitiminde önem taşımaktadır.

2.1.1. Problem çözme

Problem çözmenin farklı tanımları bulunmaktadır. Problem çözmenin öncülerinden Polya (1957)'e göre problem çözme, sonucu bulma ile beraber bir yöntem bulma ve güçlükten kurtulma olarak tanımlanmıştır. Altun (2014)' a göre problem çözme ne yapılacağının bilinmediği durumda yapılması gerekeni bilmektir. Matematik kavram ve becerilerin öğretiminde problem çözme araç niteliğindedir (Posamentier and Krulik 2019). Problem çözme matematik öğrenmenin temel amacıdır (NCTM 2000). Bu sebepten matematik, problem çözme ile ele alınmalıdır.

Ülkemizde 2017 yılında yayınlanan matematik öğretim programında matematiksel becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB 2017). Bu becerilerden biri problem çözme becerisidir.

Tablo 2.1. Matematik Öğretim Programında Üzerinde Durulan Beceriler.

Problem çözme	Matematiksel süreç becerileri	Duyuşsal beceriler	Psikomotor beceriler	Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)
	• İletişim • Akıl yürütme • İlişkilendirme • Matematiksel Modelleme			

Matematiksel bilgileri bir araya getirmek problem çözme sayesinde

gerçekleşmektedir. Öğrenciler problem çözme ile matematik problemlerine farklı çözüm yöntemleri oluşturabilirler veya eski yöntemleri geliştirerek farklı problemlere çözüm bulabilirler (Soylu ve Soylu 2006).

Problem çözme öğretiminin amaçlarını Altun (2014) özel amaçlar ve genel amaçlar olarak iki başlık altında toplamıştır. Öğrencilerin, işlem becerisini geliştirmek, probleme uygun şekil ve şema çizebilmelerini sağlamak, düşüncelerini matematik diliyle anlatmak, verileri toplayıp düzenlemeyi sağlamak ve sözel problemlerin nasıl çözüldüğünü öğrenilmesini sağlamak problem çözme öğretiminin özel amaçlarıdır. Öğrencilerin problem çözebilme yeteneğini geliştirmek, problem çözmeyi öğrenmelerini sağlamak ve problem çözerken düşünme sürecini kavratmak problem çözme sürecinin genel amacıdır.

Problem çözme ile öğretimin faydalarını Van de Walle (2012) şu şekilde belirtmiştir;

- Öğrencilerin dikkatinin problemi anlamaya ve kavramaya odaklanmasına yardımcı olur.
- Problem çözme öğretimi ile matematiği anlayan ve sonuca ulaşabilen öğrencilerin özgüveni gelişir.
- Öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırmasına olanak sağlar.
- Öğrencilerin derse katılım sağlamasına olanak verir.
- Problem çözme öğretimi ile öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadığı kontrol edilir.
- Öğrencilerin problem üzerinde farklı şekillerde çalışmasına katkı sağlar.
- Bireylerin matematiksel yetkinliğini geliştirir.
- Öğrencileri motive ederek eğlenmelerini sağlar.

Yeni müfredat ile problem çözme birçok konu içerisinde bulunmaktadır. İlkokuldan başlayarak tüm eğitim kademelerinde problem çözmeyi görmekteyiz. Öğrencilerin gerçek hayata uygun problemlerle karşılaşarak sürece aktif katılmaları sağlanacak şekilde öğretim programları düzenlenmiştir (Aydoğdu ve Ayaz 2008). Böylece öğrencilerin matematiğin günlük hayatta ne işe yaradığı ve önemini anlamaları hedeflenmiştir (Aydoğdu ve Ayaz 2008). Bu kapsamda okul

kitapları düzenlenmiştir.

Tablo 2.2. Matematik öğretimin programına göre sınıf bazında problem çözmeye ait toplam kazanım sayısı(MEB 2018).

SINIF	KAZANIM SAYISI
1. Sınıf	2
2. Sınıf	8
3. Sınıf	11
4. Sınıf	11
5. Sınıf	6
6. Sınıf	9
7. Sınıf	9
8. Sınıf	4

Problem çözme ile yapılan tanımlamalar ve araştırmalar doğrultusunda problem çözme problemin sonucunu elde etmek değildir. Problem çözme bir süreçtir ve aşamaları bulunmaktadır (Sezgin 2011).

2.1.2. Problem çözme süreci

Bireyler problem çözme sürecinde zihinlerinin analiz etme, genelleme ve sentezleme gibi bilişsel fonksiyonlarını kullanmaktadırlar (Kazak 2012). Öğrenciler problem çözme ile bilgiye nasıl ulaşacaklarını ve elde edilen bilgileri nasıl kullanacaklarını öğrenirler. Problem çözme süreci bilimsel bir süreçtir. Bu yüzden bu süreç ile ilgili literatürde farklı çalışmalar karşımıza çıkmaktadır. Problem çözme aşamaları ana başlıklarla şu şekilde belirtilmiştir;

- “Ne yapmak istiyorum? (Problemi biçimlendirme)
- Bunu nasıl açıklayabilirim? (Problemi yorumlama)
- Bu konuda ne yapabilirim? (Yapılacakların yapılandırılması)
- Hangi yol en iyisi olabilir? (Karar verme)
- Bu nasıl yapılabilir? (Çözümü yorumlama)” (Akay 2006 s.31)

Yukarıda belirtildiği gibi problemi tanımlamak oldukça önemlidir. Problemi yanlış ya da eksik tanımlamak bu süreci olumsuz etkilemektedir. Problem çözme süreci ilk defa J. Dewey ve L. Vygotsky tarafından sistemleştirilmiştir (Ünsal 2010).

John Dewey'e göre problem çözme aşamalarına baktığımızda;

- Kişi problem durumunun rahatsız ediciliğini hisseder.
- Kişi problemi basit ve anlaşılır hale getirerek tanımlar.
- Tanımlanan probleme kişi çözüm yöntemi arar ve uygun çözümü hipotezleştirir.
- Seçilen çözüm yöntemini sınar.
- Sınama sonucunda doğru sonuca ulaşıldıysa kişi hipotezi geneller.
- Sınama doğru sonucu vermediyse geriye dönerek çözüm yöntemini gözden geçirir ve farklı bir hipotezi sınar (Mertoğlu ve Öztuna 2004).

Problem çözme sürecinde bu basamaklar sırasıyla devam etmeyebilir. Dewey'e göre öğrencinin kendi çabasıyla ulaştığı bilgiler kalıcıdır. Bu yüzden problem çözme yöntemi ile buluş yoluyla öğretim arasında bir ilişki bulunmaktadır (Ünsal ve Ergin 2011).

Hicks (1994)'in problem çözme modeli altı aşamadan oluşmaktadır. Bu modele göre her bireyin bir tane problem çözme modelini bilmesi ve bu modele göre uyarlaması önerilmektedir.

Hicks'in genel problem çözme modelinin aşamaları:

- *“Problem,*
- *Verilerin toplanması,*
- *Problemin yeniden tanımlanması,*
- *Uygun çözümlerin üretilmesi,*
- *En iyi çözümün seçilmesi,*
- *Çözümün onaylanması ve uygulamaya geçilmesi.”* (Akay 2006 s.33)

Bingham’a (1998) göre problemleri çözmek için tek bir yöntem yoktur. Farklı problem çözme süreçlerine baktığımızda bunu doğrulamaktadır. Problem durumuna ve problem çözücüyeye göre farklı problem çözme aşamaları görülmektedir. Farklı durumları olsa da bazı ortak yönlerini bir araya getirerek Bingham (1998) problem çözme basamaklarını tespit etmiştir (Akay 2006).

Bingham’a göre problem çözme yöntemi;

- *“Problemi tanımak ve onunla uğraşmak gereksinimini hissetmek,*
- *Problemi açıklamaya, niteliğini, alanını tanımaya ve onunla ilgili ikincil problemleri kavramaya çalışmak,*
- *Problemle ilgili bilgileri toplamak,*
- *Problemin özüne uygun düşecek verileri seçmek ve düzenlemek,*
- *Toplanmış verilerin ve problemle ilgili bilgilerin ışığı altında çeşitli olası çözüm yollarını saptamak,*
- *Çözüm şekillerini değerlendirmek ve duruma uygun olanlar arasından en iyisini seçmek,*
- *Kararlaştırılan çözüm yolunu uygulamak,*
- *Kullanılan problem çözme yöntemini değerlendirmek”* (Kazak 2012 s.24).

Problem çözmenin öncülerinden Polya (1957) problem çözme sürecini dört aşama olarak belirlemiştir.

- Problemi anlamak
- Çözüm ile ilgili stratejinin seçilmesi
- Seçilen stratejinin uygulanması
- Çözümün değerlendirilmesi (Polya 1957).

Günümüzde okullarda problem çözme aşaması olarak genellikle Polya’nın yöntemi kullanılmaktadır. Polya’nın bu basamaklarının bilinmesi problem çözümünü kolaylaştırmaktadır. Fakat bu yöntem ile doğru sonuca ulaşmak kesin değildir. Çünkü ilk basamak problemin anlaşılması ve ikinci basamak strateji seçilmesi oldukça önemlidir.

Polya'nın problem çözme basamaklarını incelediğimizde;

1. Problemin Anlaşılması: Bu basamakta kişinin problemi kendi cümleleriyle ifade etmesi ve kendi şekil ve grafiklerini oluşturması beklenir.

2. Çözüm İle İlgili Stratejinin Seçilmesi: Bu aşamada verilenler ile bilinmeyenler arasındaki ilişkilerin araştırıldığı süreçtir. Çözüm planı doğru stratejinin seçilmesine bağlıdır. Problem çözmede kullanılan stratejilerden bazıları şunlardır;

- Sistematik Liste Yapma
- Tahmin Ve Kontrol
- Diyagram Çizme
- Bağlantı Bulma(Veriler Arasında İlişki Arama)
- Eşitlik Yazma
- Tahmin Etme
- Benzer Problemlerin Çözümünden Faydalanma
- Geriye Doğru Çalışma
- Tablo Yapma
- Muhakeme Etme (Altun 2014)

3. Seçilen Stratejinin Uygulanması: Seçilen strateji problemin çözümü için uygulanır. Sonuca ulaşamaz ise birinci ve ikinci adıma geri dönülür.

4. Çözümün Değerlendirilmesi: Bu aşamada sadece problemin doğruluğu kontrol edilmesi önemlidir. Öğrenciden cevabın sağlamasını yapması istenir. Böylece öğrencinin doğru sonuca ulaşıp ulaşmadığını ifade etmesi beklenir (Kazak 2012).

2.1.3. Problem kurma

Problem kurma matematik öğretiminde kullanılan önemli bir etkinliktir. Günümüze kadar problem kurma üzerine birçok araştırma ve tanımlamalar

yapılmıştır. Problem kurmayı Leung (1993) tanımlarken, bir problemin yeniden düzenlenerek problem oluşturulması şeklinde ifade etmiştir (akt. Ergin 2019). Silver (1994) ise problem kurmayı yeni bir problem oluşturma veya verilen bir problemi formüle etme olarak tanımlamıştır. Akay (2006) problem kurmayı matematik dersinin önemli bir standardı olarak görmüştür. Cai (2003) problem kurmayı matematiğin önemli bir bileşeni olarak ele almış ve problem kurmayı problemin sonucundan daha önemli görmüştür. NCTM'ye (2000) göre problem kurma verilen duruma uygun yeni problem ortaya koymaktır. Kontorovich et. al. (2011) problem kurmayı belirli kural çerçevesinde formüle dayalı matematiksel problem oluşturmak olarak tanımlamıştır. Problem kurma ile ilgili tanımları incelediğimizde ortak tanımlama problem kurma yeni bir problem ortaya koyma durumudur.

Matematik öğretiminde, özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilerde matematik sıkıcı, anlaşılmaz ya da zor görülebilir. Bu durum öğrencinin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmesine sebep olabilir. Problem kurmaya yönelik oluşturulmuş eğitim öğretim ortamında öğrenci kendi hayatındaki deneyimleri ile matematiği bir araya getirerek kalıcı öğrenmeler sağlamaktadır. Bu durum öğrencilerin matematiğe karşı ilgisini artırmaktadır (Cankoy ve Darbaz 2010).

Problem kurmanın öğrenciler üzerine olumlu yönlerine baktığımızda;

- İyi problem kurabilen bireyler eldeki verileri kullanarak yeni bilgiler üretebilir ve problemlerini oluşturabilirler (Cankoy ve Darbaz 2010).
- Problem kurma ile öğrenciler bireysel öğrenme gerçekleştirebilir (Silver 1994).
- Problem kurma öğrencilerin tutumlarını ve düşüncelerini gözlemlemeye yarayan önemli bir ölçme aracıdır (Cankoy ve Darbaz 2010).
- Lowrie (1999) problem kurmanın öğrencilerdeki kavram yanlışlarını fark edebilmeyi sağladığını gözlemlemiştir (akt. Akay 2006).
- Problem kurma öğrencilerde güçlü bir düşünme yapısı oluşturmaktadır (Turhan ve Güven 2014).
- Problem kurma, öğrencileri yeni düşünceler üretme konusunda cesaretlendirmektedir (Özgen vd. 2017).
- Problem kurma öğrencilerin standart bir konuya farklı bakış açılarıyla

bakabilmesini sağlamaktadır (Turhan ve Güven 2014).

- Problem kurma bireylerin yaşamın içindeki sorunları fark etmelerini ve bu sorunlara eleştirel bir gözle çözüme kavuşturmalarını sağlar (Turhan ve Güven 2014).
- Problem kurma etkinlikleri öğrencilerin problemin temellerine odaklanmalarını farklı bakış açılarıyla bakabilmesini sağlamaktadır (Turhan ve Güven 2014).
- Problem kurma öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilemektedir (Katrancı ve Şengül 2019).
- Öğrencilerin problem kurma becerilerinin iyi olması öğrencilerin akademik başarısını olumlu etkilediği araştırmalar sonucu tespit edilmiştir (Kar ve Işık 2015).
- Problem kurma öğrencileri derse katılmaya istekli hale getirmektedir (Şahal 2016).

Öğrencilere farklı problem durumlarına göre problem kurma çalışmaları yaptırılması matematik öğretimi için oldukça önemlidir (Özgen vd. 2017). Bunun içinde matematik öğretiminde problem kurmaya yer verilmelidir (Turhan ve Güven 2014). Ülkemizde şuan uygulanmakta olan matematik öğretim programında problem kurma kazanım veya “problem çözer” olarak ifade edilen kazanımlardan sonra alt kazanım olarak bulunmaktadır (MEB 2018).

Tablo 2.1.3. Sınıf bazında problem kurmaya ait toplam kazanım ve alt kazanım sayısı (MEB 2018)

SINIF	KAZANIM ve ALT KAZANIM SAYISI
1. SINIF	2
2. SINIF	3
3. SINIF	7
4. SINIF	6
5. SINIF	2
6. SINIF	1

Problem kurma 1. sınıftan itibaren kazanımlarda bulunmaktadır. İlkokul düzeyindeki öğrencilerin problem çözdükleri konularla ilgili problem de oluşturarak konuyu kavramaları amaçlanmaktadır. Ortaokul düzeyine gelindiğinde ise 5. ve 6. sınıfta problem kurma etkinliklerine yer verilmektedir. Öğretim programını incelemiş olduğumuzda en çok problem kurma kazanımı ve alt kazanımı 3. ve 4. sınıfta bulunmaktadır. Ortaokulda problem kurma ile ilgili kazanım ve alt kazanım sayısı oldukça azdır.

Araştırmalarda matematik dersinde bir konu anlatıldıktan sonra konuya ait öğrencilere problem kurma etkinliklerinin yaptırılmasının öğrencilerin başarısını olumlu etkilediği gözlemlenmiştir (Cankoy ve Darbaz 2010; Katrancı ve Şengül 2019; Şahal 2016). Problem kurma ile öğretim yapıldığında öğrencilerin problem çözme becerileri, yaratıcılıkları ve akademik başarıları olumlu yönde geliştiği çalışmalarda ortaya konulmuştur (Katrancı ve Şengül 2019). Problem kurma öğretimi öğrencilerin derse katılımını sağlamaktadır. Öğrenciler kurdukları problemleri derste arkadaşlarıyla paylaşmak istemektedirler. Öğrencilerin problemlerini arkadaşlarıyla paylaştıklarında yaptıkları hataları daha kolay gördükleri tespit edilmiştir (Şahal 2016).

Yapılan araştırmalarda öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük olduğu görülmüştür (Gökkurt vd. 2015). Bunun en önemli sebebi de öğrencilerin günlük hayatta yaşadıkları durumları matematik kavramlarıyla ilişkilendirebilmesinin yeteri kadar iyi olmamasıdır (Öçal vd. 2018).

Sınıf seviyesi arttıkça matematiğin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi azalmaktadır. Öğrenciler matematiği anlamlandıramadıklarında matematiğe karşı olumsuz tutum sergilemektedir (Katrancı ve Şengül 2019). Bu durumda öğrencilerin başarısını olumsuz etkilemektedir. Derslerde günlük hayattan problemlere yer verilmesi öğrencilerin derse karşı olumlu tutum sergilemelerini sağladığı yapılan araştırmalar da gözlemlenmiştir (Katrancı ve Şengül 2019). Öğrenciler problem kurma etkinlikleri ile günlük hayatta karşılaşmış oldukları olayları matematik sorularına aktarma imkânı bulmaktadır.

Problem kurma öğrencilere fayda sağladığı gibi öğretmenlere de fayda sağlamaktadır. Problem kurma etkinlikleri ile öğretmenler öğrencilerini

değerlendirebilir, eksik öğrenmelerini tespit edebilir (Silver 1994). Böylece öğretmenler öğrencilerin durumlarını daha kolay takip edebilirler.

Problem kurma ile iyi bir öğretme-öğrenme ortamı oluşturmak için, (Lowrie 1999) matematik öğretmenlerine tavsiyelerde bulunmuştur:

- *“Problem üretmede yetenekli hale gelinceye kadar, öğrencilerinizi, kendi seviyelerinde ya da seviyelerine yakın arkadaşları için problemler düzenlemelerini teşvik etme.*
- *Öğrencilerinizin tasarladıkları problemler hakkında bir dönüt alabilmeleri için problemleri çözerken işbirlikçi olarak çalışmalarını sağlayınız.*
- *Öğrencilerinizden, arkadaşları problemi çözmeden önce, problemin başarılı bir şekilde çözülebilmesi için gerekli olan stratejileri anlatmalarını isteyiniz.*
- *Problem-çözmek için gruptaki öğrencilerin problemleri ne derecede zor, karışık, motive edici ve düşündürücü olduklarını birbirleriyle tartışmalarına olanak sağlayınız.*
- *Seviyesi düşük olan öğrencilerin bu öğrencileri daha üst düzeyde düşünmesine teşvik edecek arkadaşlarıyla çalışmasını sağlayan imkânları oluşturunuz.*
- *Öğrencilerinizi klasik kelime problemlerin dışında, açık-uçlu ve gerçek hayatla bağlantılı problemler tasarlamaya teşvik ediniz.*
- *Öğrencilerinizi matematiksel düşüncelerini geliştirebilmelerine yardımcı olacak teknolojik (hesap makinesi, bilgisayar, CD, vb.) araçları kullanmaya teşvik ediniz. Böylece, öğrencileriniz teknolojiyi kullanarak yeni problem durumları tasarlayabilirler”* (akt. Akay 2006 s.88).

Problem kurma, bireylerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemlerin farkına varmasını ve bu problemlerin çözümü için daha önceden öğrenmiş oldukları bilgileri kullanmasına olanak sağlamaktadır (Turhan 2011). Bu yüzden problem çözme etkinliklerinde günlük yaşam problemlerine yer verilmesi önemlidir.

2.1.4. Problem Kurma Stratejileri

Problem kurmanın temelinde problemin ne olduğunu anlamak vardır (Brown and Water 1993). Öğrenciler yeni problem üretirken problem durumunun matematiksel tanımı oldukça önemlidir (Ergin 2019).

Problem kurma durumlarını Stoyanova and Ellerton (1996) serbest problem kurma, yarı yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma durumu olarak sınıflandırmıştır.

- *Serbest Problem Kurma:* Öğrencilerin belirlenen bir konu hakkında herhangi bir kısıtlama yapılmaksızın problem oluşturma etkinliğidir (Kazak 2012). Öğrencilerin matematiksel değer taşıyan problem kurması beklenir. Öğrenciler günlük yaşamlarındaki durumları kullanarak problem oluştururlar (Stoyanova 2003).
- *Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma:* Bu strateji verilen bir durumdan, şekilden ya da hikayeden yola çıkarak problem kurma etkinliğidir (Stoyanova 2003). Bu problem kurma stratejisinde açık uçlu bir durum verilir. Ya da bir şekil üzerine problem kurulması istenir. Problem kurma etkinliği hikaye ile başlayabilir.
- *Yapılandırılmış Problem Kurma:* Problem kurma etkinliği özel bir probleme bağlı gerçekleştirilir. Bir problem verilir bu probleme bağlı benzer problem oluşturulması veya problemde bazı değişiklikler yapılarak yeni problem oluşturulması istenir (Stoyanova 2003).

2.1.5. Problem Kurma Etkinliklerini Değerlendirme

Problem kurma etkinlikleri açık uçlu olduğu için öğrenciler farklı tarzlarda problemler oluşturabilirler. Öğrencilerin farklı problem oluşturmaları kurulan problemleri değerlendirme de öğretmenlere zorluk çıkarabilmektedir. Problem kurma ile ilgili günümüze kadar yapılan araştırmalarda birçok değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Aşağıda bazı araştırmalarda kullanılan değerlendirme yöntemlerinden bahsedilmiştir.

Silver ve Cai (2005) yapmış oldukları araştırmada kurulan problemleri nicelik ve orijinallik yönünden analiz edilebileceğini belirtmişlerdir. Nicelik; verilen duruma

uygun farklı türdeki problem sayısı. Kurulması daha zor ve farklı olan problemler orijinal olarak değerlendirilmektedir.

Şengül ve Katrancı (2015) araştırmalarında kurulan problemleri problem metninin anlatımına, matematik ilkeleriyle uyumuna, problem türüne ve problemin çözülebilirliğine göre değerlendirmişlerdir.

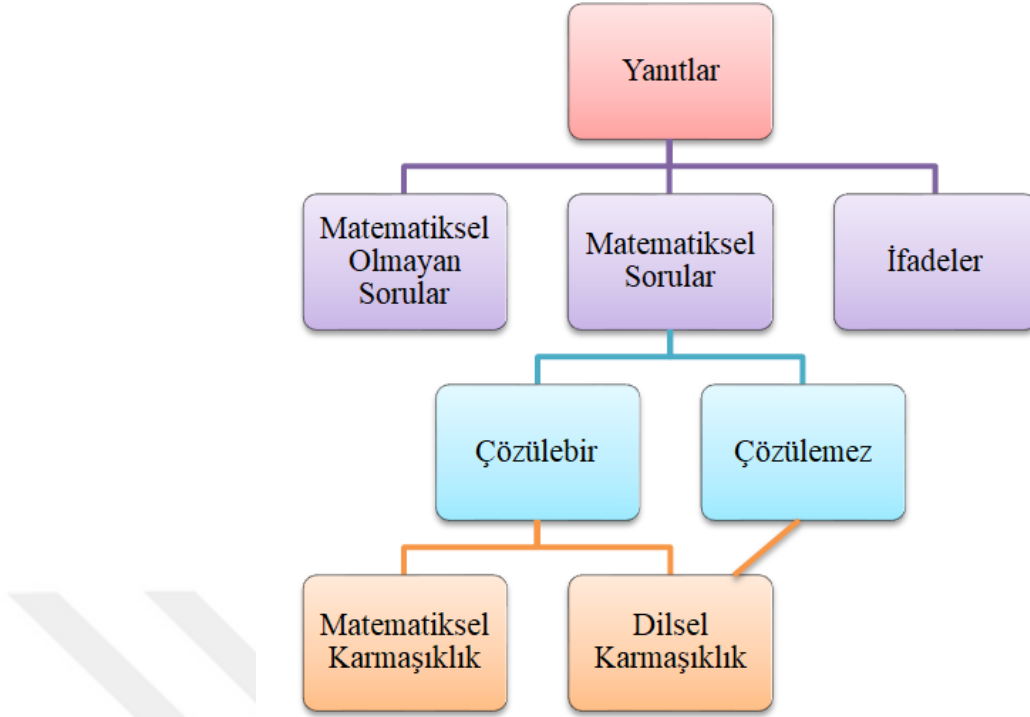
Ergün (2010) araştırmasında kurulan fizik problemlerini değerlendirmiştir. Değerlendirmesinde “problemin anlaşılabilirliği, oluşturulan problemin fizik ilkeleriyle uyumu, problemin yapısı, sorulan soru sayısı, problem türü ve çözülebilirliği” olmak üzere 6 kriteri kullanmıştır.

Leung (2012) problem kurma çalışmalarını değerlendirirken aşağıdaki sınıflandırmayı kullanmıştır (akt. Ergin 2019 s.16)

Tablo 2.1.5. Leung(2012) Problem Kurma Çalışmalarını Değerlendirme Ölçeği.

Sınıflama	Özellikleri
1 Problem Değil	Sadece bir betimleme yapılan veya soru kökü içermeyen
2 Matematiksel Olmayan	Matematiksel bir durum içermeyen
3 Mümkün Olmayan	Herhangi bir çözümü bulunamayan
4 Yetersiz	Eksik bilgi taşıyan
5 Yeterli	Yanıtı bulunan

Silver ve Cai (1996) ortaokul öğrencilerinin kurduğu problemleri önce matematiksel olmayan sorular, matematiksel sorular ve ifadeler olarak üç aşamada incelemiştir. Daha sonra matematiksel sorular çözülebilir ve çözülemez olarak ikiye ayrılmıştır. Son olarak oluşturulan problemlerin matematiksel karmaşıklığı ve dilsel karmaşıklığı incelenmiştir.



Şekil 2.1.5. Silver ve Cai (1996)’nın çok adımlı veri analiz şeması (s. 256).

Problem kurma değerlendirilirken matematiksel soru olması, kurulan problemin mantığa yatkın olması ve uygun dil kullanılması önemlidir. Bu kapsamda bu çalışmada problem kurma ölçeğinde Stoyanova and Ellerton (1996)’ un tanımlamış olduğu yarı yapılandırılmış problem durumu verilmiştir. Öğrencilerin kurmuş olduğu problemler değerlendirilirken Özdemir Yıldız (2019)’ın çalışmasında kullandığı analiz şemasından yararlanılmıştır.

2.2. Yaratıcılık

Yaratıcılık, kelimesinin sözlük anlamına baktığımızda “Yaratıcı olma durumu; yaratma yeteneği; her bireyde var olduğu kabul edilen, bir şeyi yaratmaya iten farazi yatkınlık olarak tanımlanmaktadır (TDK 2020). Yaratıcılık; bilim, sanat, eğitim gibi farklı alanlarda kullanılabilen bir kavramdır. Bu sebepten yaratıcılık ile ilgili birden fazla tanımlama mevcuttur.

Torrance (1966) yaratıcılığı, bireyin sorunlara, bilgi eksikliğine veya bilinmeyen elemanlara çözüm araması, çözüm yollarını test ederek sonuca ulaşması olarak tanımlamıştır (akt. Alkan 2014). Yaratıcılık, kişinin bir durum hakkında farkında olarak bilinçaltındaki zihinsel işlemleridir (Akay 2006). Herman’a (1996)

göre yaratıcılık bilgiler arasında ilişki kurma, örüntüler oluşturma ve farklı yollar araştırmaktır (Vidal 2010).

Runco (1993) yaratıcılık problem kurma ve problem çözme, düşünme, motivasyon, sorgulayıcı tutum ve kendine güveni içeren bir kavramdır (akt. Ayvaz 2019). Evans (1991) konulara farklı bakış açılarıyla bakmak ve bilgiler arasında ilişkiler ortaya koymak için zihinde bulunan kavramlardan insanoğlunun ihtiyacını karşılayan buluşlar, edebi ürünler, kavramlar veya sanat oluşturmaya yaratıcılık olarak tanımlamıştır (akt. Kandemir 2006).

Davaslıgil (1994) yaratıcılığı tüm insanların sahip olduğu zamanla geliştirilip artırılabilen bir beceri olarak görmüştür. Bireyler yaratıcılık konusunda kendilerini yetersiz görebilmekte veya kendi yaratıcılıklarının farkında olmayabilir. Bu sebeple araştırmacılar yaratıcılığı tanımlarken “insan hayatının her döneminde farklı alanlarda ürünlerin veya sonuçların ortaya çıkmasına olanak tanıyan sürecin tamamı” ifadesini kullanmışlardır (Özden 2003).

Yaratıcılık insan zihninin dinamik ve geliştirilebilen bir özelliğidir (Nadjafikhah et al. 2012). Yaratıcılık kavramı hafife alınmaya izin verilmeyecek kadar önemlidir (Leikin 2013). Yaratıcılık kavramında yeni ve farklı bir ürün ortaya koymak önemli olduğu kadar, yaratıcı bir fikrin sadece yeni değil aynı zamanda yararlı olması gerekmektedir (Nadjafikhah et al. 2012). Erdoğan (2006) yaratıcılığı gelişmeyen bireylerden oluşan toplumların gelişmesinin zor olduğunu belirtmiştir.

Bireylerin yaratıcılığı doğuştan gelebileceği gibi sonradan da geliştirilebilir. Yaratıcı düşünme becerisini geliştirmek için okullarda uygulanan eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılan yöntem ve teknikler önemlidir (Demirel 2004). Öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin aktif katılım sağlamasına olanak tanıyan, öğrenciyi düşünmeye sevk eden öğretim ortamları oluşturulmalıdır.

Lev Zamir and Leikin (2011), bir öğrenci önceki öğrenmeleri ile yeni öğrendiği kavramları ilişkilendirirken, öğrendiği bilgilerin ayrıntılarını incelerken ve soyut fikirler oluşturduğunda yaratıcılığını kullanmaktadır. Bu yaratıcılık bilginin oluşturulmasında önem taşımakta ve öğrenme sürecinde yaratıcılığın kullanılmasının sürece katkısı bulunmaktadır (akt. Yılmaz 2014).

Yaratıcı düşünce, genelde birden bire ortaya çıkan ilham veya parlak fikirdir (Akay 2006). Yaratıcı düşünceye sahip bireyler, diğer bireylerden farklı özelliklere sahip olabilmektedirler. Yaratıcı bireyler meraklı, başarılı, yeniliklere açık, liderlik özellikleri yüksek, çok yönlü, eleştirel, içe dönük, sezgileri kuvvetli, genelde bağımsız olmayı tercih eden, disiplinli, üretim kabiliyetleri yüksek ve estetik gibi kişilik özelliklerinin birçoğuna sahip bireylerdir (Dündar 2003).

Bireylerin yaratıcılığını belirlemek için 1950'li yıllardan itibaren araştırmalar yapılmıştır. Guilford ıraksak düşünme testleri ve Torrance yaratıcı düşünme testleri bunlardan öne çıkanlardır. Guilford, ıraksak düşünmenin problemlere yaratıcı, farklı, beklenmedik ve birden fazla çözüm yolu üretimi içerdiğini belirtmektedir (Leikin and Lev 2013)

Guilford (1970) ve Torrance (1974) yapmış oldukları çalışmalarında yaratıcılık kavramını daha anlaşılabilir ve değerlendirilebilir hale getirerek karmaşıklığı gidermeye yardımcı olmuşlardır (Leikin 2013).

Araştırmacılar yaratıcı düşünme becerisini değerlendirirken akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma bileşenlerinden yararlanmışlardır. Bu dört bileşen birbiriyle bağlantılıdır fakat hepsi bireylerde bulunmak zorunda değildir (Yılmaz 2014). Silver (1997) yaratıcılığın incelenmesinde bu kriterlerin önemli olduğunu ve geniş bir öğrenci grubunun bile yaratıcılığının bu kriterlere göre incelenebileceğini ifade etmiştir. Yaratıcılığın akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma bileşenleri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

- *Akıcılık:* Bir soruna birden çok fikir üretebilmektir (Leikin 2013). Akıcı düşünen bireyler soruna göre zihninde uygun olabilecek tüm olası durumları hızlı bir şekilde gözden geçirir ve birden fazla düşünce fikri ortaya koyabilir. Akıcılık konuyla ilgili üretilen fikirlerin sayısıdır (Aksungur Altun 2020).
- *Esneklik:* Bir soruna farklı bakış açılarıyla bakabilme ve farklı fikirler üretebilme olarak tanımlanmaktadır (Akay 2006). Esneklik, problem durumu için tek bir kategoriye bağlı kalmadan farklı kategorilere geçiş yapabilmektir (Filiz 2013). Esneklik kişilerin düşünme becerilerindeki farklılığı ifade eder.
- *Orijinallik:* Yaratıcı düşünme boyutlarından bir diğeri orijinalliktir. Orijinallik, ortaya atılan fikrin veya düşüncenin kendine özgü olmasıdır

(Akay 2006). Benzersiz düşünme biçimidir (Leikin and Lev 2013). Bireylerin özgün düşünebilmesi probleme farklı yönlerden bakabilmesi ile alakalıdır. Özgün düşünen bireyler yeni ve benzersiz fikirler üretebilirler.

- *Detaylandırma*: Bireylerin plan çerçevesinde çalışması için ayrıntılı olarak adımları belirlemesidir (Ergin 2019). Ayrıntılara dikkat eden bireyler tanımlamaları daha iyi yapabilirler ve daha iyi fikirler ortaya koyabilirler.

Torrance (1974) akıcılık, esneklik, orijinallik ve zenginleştirme gibi yaratıcı düşünme boyutlarını geliştirerek Torrance Yaratıcı Düşünme Testlerini ölçme aracı olarak kullanmıştır. Bu testler günümüzde yaratıcılığı ölçmek için birçok alanda ve sınıf düzeyinde kullanılmaktadır.

Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık kavramları tüm alanlarda önemlidir. Bu kavramlar matematik alanında da sıkça kullanılmakta ve ortaya çıkmaktadır.

2.2.1. Matematiksel Yaratıcılık

Matematiksel yaratıcılık, yaratıcılık kavramının matematikle ilgili olan kısmıdır. Matematiksel yaratıcılık kavramı, yaratıcılık kavramının özellikleri ile benzer olmakla beraber farklılıkları da bulunmaktadır. Matematiksel yaratıcılık üzerine bilim insanları günümüze kadar araştırmalar yapmışlardır. Yapılan araştırmalarda matematiksel yaratıcılık kavramı üzerine birden fazla tanımlama yapılmıştır.

Matematiksel yaratıcılık üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde ortak bir tanımın bulunmadığı görülmüştür (Mann 2006). Ervynck (1991) matematiksel yaratıcılığı, matematiksel hedefleri formüle etme ve aralarında ilişkileri bulma becerisine yansıyan matematiksel düşüncenin özelliği olarak tanımlamıştır (akt. Leikin 2013). Poincare (1948) matematiksel yaratıcılığı bir sonuca varma ve seçim olarak tanımlanmıştır (akt. Alkan 2014).

Günümüzde uygulanan eğitim müfredatında yaratıcılık kavramına ve bireylerin yaratıcılığının geliştirmesine önem verilmiştir. Öğrencilerde matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesi için matematik müfredatının bu kapsamda düzenlenmesi gerekmektedir.

Matematiksel yaratıcılık kavramı ile yeni problem oluşturmak, çözümü olmayan probleme çözüm üretmek veya probleme farklı bir çözüm yöntemi bulmak

anlaşılmalıdır (Esi 2018). Silver (1997) okullarda problem kurma ve problem çözenin matematiksel yaratıcılığın bileşenleri olarak ele alındığını belirtmiştir.

Matematiksel yaratıcılık bir problemi birçok yönden analiz edebilmeyi içine alır. Matematiksel yaratıcılığa sahip bireylerin problem çözme becerileri gelişmiş durumdadır, bu kişiler farklı problemle karşılaştıklarında problem çözme becerilerinin üst düzeyde olduğu gözlemlenmiştir (Dündar 2015).

Silver (1997), öğretmenlerin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirecek uygulamalar yapmasının önemli olduğunu bu uygulamaların problem çözme ve problem kurma etkinliklerine katkı sağlayacağını belirtmiştir. Öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını geliştirebilmek için matematik öğretim programlarının öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirecek şekilde hazırlanması gerekmektedir.

Ediger (2000) yaratıcı matematik programının sahip olması gereken özellikleri şu şekilde belirtmiştir;

- Farklı düşünmeyi içeren alıştırmalar,
- Yaratıcı yazı yazma etkinlikleri,
- Dramatik faaliyetler,
- Sanatsal çalışmalar,
- Bilgiyi inşa edebilecekleri çalışmalar,
- Öğrenciler tarafından şiirler ve denemeler yazılması,
- Müzik besteleme çalışmaları,
- Örnekler geliştirmedir.

Treffinger (2003) göre matematiksel yaratıcılık değerlendirmesi zor bir kavramdır. Bu kavramın değerlendirilmesindeki amaç öğrencilerin yeteneklerini ve güçlü yönlerini belirleyerek, bu yönlerini geliştirmelerine ve değerlendirmelerine olanak tanımaktadır (akt. Ayvaz 2019)

Matematiksel yaratıcılık değerlendirilirken çoğunlukla Torrance'in (1974) ortaya koymuş olduğu bileşenlerden yararlanılmaktadır. Bu bileşenler; akıcılık, esneklik ve orijinalliktir. Akıcılık; birden fazla matematiksel fikir, çözüm ve problem üretmektir. Esneklik; bireylerin birden fazla çözüm yolu üretmesi veya oluşturulan problem türünün sayısıdır. Orijinallik; matematiksel probleme birden fazla çözüm ve yeni farklı bir problem üretmektir (Ergin ve Türnüklü 2019; Silver 1997).

Öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları problem çözerken veya problem kurarken bu kriterlere göre incelenmektedir.

Aşağıdaki tabloda Silver'ın (1997) ortaya koymuş olduğu problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin yaratıcılığın temel bileşenleri ile ilişkisi belirtilmiştir.

Tablo 2.2.1. Problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin yaratıcılığın temel bileşenleri ile ilişkisi (Silver 1997).

Problem çözme	Yaratıcılık	Problem kurma
Öğrenciler, birçok yorum, çözüm yöntemi veya cevapla açık uçlu problemleri keşfederler.	Akıcılık	Öğrenciler çözülmesi gereken birçok problem üretir. Öğrenciler oluşturdukları problemleri paylaşırlar.
Öğrenciler farklı çözüm yöntemlerini tartışılar ve farklı stratejiler kullanarak problemi çözüme kavuşturur.	Esneklik	Öğrenciler farklı şekillerde çözümü olan problemler ortaya koyarlar ve problem kurarken “Ya değilse?” stratejisini kullanırlar.
Öğrenciler farklı çözüm yöntemlerini ve cevapları inceler ardından problemi farklı yöntem ile çözüme kavuştururlar.	Orijinallik(Özgünlük)	Öğrenciler kurulan problemleri incelerler ve onlardan farklı problemler oluştururlar.

2.3. Örüntüler

Örüntü konusunun tarihiyle ilgili net bilgi bulunmamaktadır. Örüntü kavramı ilk olarak 2004 yılında yürürlüğe giren matematik öğretim programında kullanılmıştır (Yaman 2010). Örüntünün sözlük anlamına baktığımızda “olay veya nesnelerin düzenli bir biçimde birbirini takip ederek gelişmesi” olarak tanımlanmıştır (TDK 2020). Araştırmacılar örüntü için farklı tanımlamalar kullanmışlardır. Örüntü, düzenli dizilmiş, tekrar eden nesne veya şekillerin oluşturduğu manzumedir (Olkun ve Toluk-Uçar 2007 s.120). Souviney (1994), örüntüyü geometrik şekillerin, seslerin,

sembollerin ya da eylemlerin sistematik birleşimi olarak tanımlamıştır. (akt. Tanışlı 2008).

Örüntü yaşamımızda birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Doğada, çevremizde, sanat alanında, tıpta, mimaride ve daha birçok alanda örüntü bulunmaktadır. Matematikte örüntü ise cebirin gelişmesi ortaya çıkmıştır. Fibonacci sayı dizileri, Eratosthenes asal sayıları örüntüler konusunun matematikteki örnekleridir.

Matematik eğitiminde yapılan araştırmalarda öğrencilerin küçük yaşta örüntü konusu ile tanışmalarının problem çözme becerilerine ve cebirsel düşünmelerine katkı sağlayacağı kanaatine varılmıştır (Akkan ve Çakıroğlu 2012). Burns (2000) örüntüleri ifade etmek, örüntünün devamını getirmek veya örüntü oluşturma'nın matematiksel ilişkileri kavramada, genelleme yapmakta ve matematiğin düzenini anlamada önemli bir yere sahip olduğunu belirtmiştir (Palabıyık ve Akkuş İspir 2011).

“Örüntü” kavramına ülkemizde ilk olarak 2005 yılında sayılar ve geometri alanında yer vermeye başlanmıştır. Daha sonra 2013 yılında yayınlanmış olan matematik öğretim programında sayı ve şekil örüntülerinin devamını getirmek veya örüntülerin kuralını bulmaya yönelik kazanımlar oluşturulmuştur.

2.3.1. Örüntü Çeşitleri

Örüntüler yapılarına göre birbirinden ayrılmaktadır. Bunlardan bir tanesi tekrarlayan örüntüler diğeri ise genişleyen örüntülerdir (Warren and Copper 2006).

• Tekrarlayan Örüntüler

Tekrarlayan örüntüler, elemanlar arasında tekrar eden bir ilişki olduğu örüntülerdir (Olkun ve Yeşildere 2007). Bu örüntüler tekrar birimine sahiplerdir.

Örneğin,

- ABCABCABC örüntüsünün tekrar birimi ABC
- 0,171717... devirli ondalık sayısının tekrar birimi 17
- E25E25E25 örüntüsünün tekrar birimi E25'tir.
- *1■3*1■3*1■3 örüntüsünün tekrar birimi *1■3'tür.

Örüntülerin tekrar birimini bulabilmek için örüntüdeki elemanlar kontrol edilmelidir. Örüntü içindeki elemanların en az iki kere hatasız olarak tekrar etmesi gerekmektedir. Tekrar birimi örüntüye göre şekil, sayı, harf, sembol veya renk olabilir.

Öğrencilerin örüntünün tekrar birimini bulabilmeleri zihinsel gelişimleri için önemlidir (Kocamaz 2020). Okullarda öğrencileri örüntü oluşturma, tekrar eden ögeyi tanımlamaya ve tekrarların sayısını gözlemlemeye teşvik edilmelidir (Papic 2007). Öğrencilerin örüntüleri sözel olarak ifade etmelerine fırsat tanınmalıdır.

- **Genişleyen (Değişen) Örüntüler**

Genişleyen örüntüler, sayısal olarak artan veya azalan örüntüler (Yaman 2010). Terimler arası ilişkilerin genişlediği veya daraldığı örüntülerdir (Olkun ve Yeşildere 2007). Ardışık terimler arasında bir kural bulunmaktadır. Öğrencilerin bu kuralı bulabilmeleri, örüntünün uzak adımlarını bulmalarını kolaylaştıracaktır. Örüntünün genel terimini bulma süreci öğrencinin cebirsel düşünmesine katkı sağlayacaktır. Ortaokul matematik öğretim programında 7. Sınıfta bu konuyla ilgili kazanım bulunmaktadır. Örüntülerin kuralını oluşturabilen öğrenciler problem çözmede denklem kurarken zorlanmayacaklardır.

Aritmetik(Sabit) Değişen Örüntüler

Örüntünün terimleri arasındaki farkın sabit olduğu örüntülerdir (Kocamaz 2020). Ardışık terimler arasındaki değişim miktarı sabittir.

Aritmetik değişen örüntünün kuralı doğrusal denklem ile açıklanabilmektedir. Bu yüzden doğrusal(lineer) genişleyen örüntüler olarak da isimlendirilmektedir (Yaman 2010). Aşağıdaki şekilde aritmetik değişen örüntüye örnek verilmiştir.



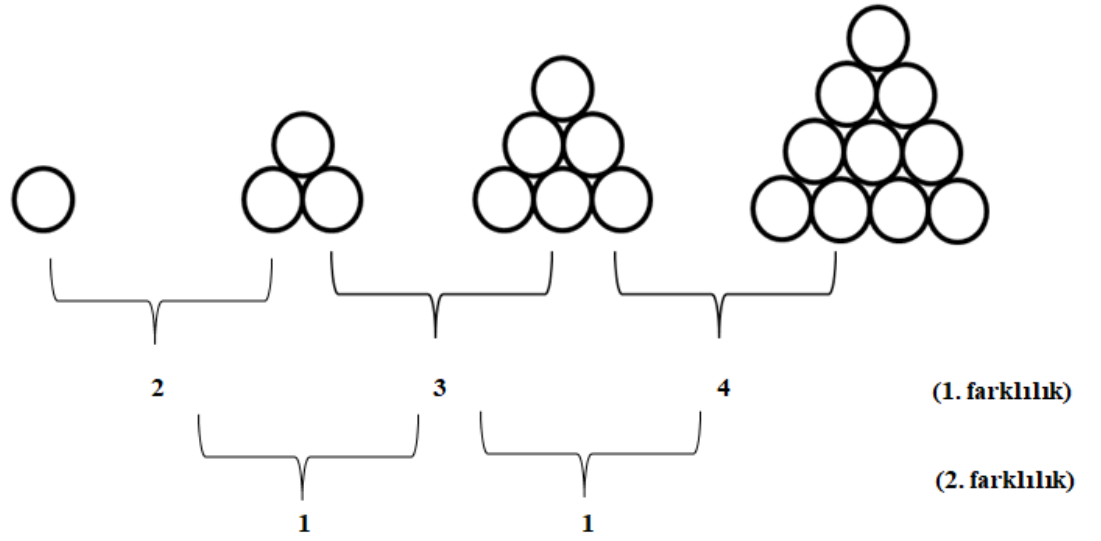
Şekil 2.3.1.1. Aritmetik (Sabit) Değişen Örüntü.

Örüntüye baktığımızda şekil sayısı her adımda ikişer artmıştır. Birinci adımda 1, ikinci adımda 3, üçüncü adımda 5 şekil vardır. Artış miktarı 2 olan bu örüntünün

genel terimi $2.n-1$ ' dir(n adım sayısıdır). Denklem olarak ifade ettiğimizde $f(n)=2.n-1$ olarak yazılmaktadır(n adım sayısı, $f(n)$ o adımda bulunan şekil sayısıdır).

Artarak Değişen Örüntüler

Ardışık terimler arasındaki farkın sabit bir sayı olmadığı fakat terimler arasındaki farkın belirli bir düzen ile artarak veya azalarak devam ettiği örüntülerdir (Yaman 2010). Artarak değişen örüntülerde 2. veya 3. adımda sabit farka ulaşılmaktadır.



Şekil 2.3.1.1. Artarak değişen örüntü örneği.

Yukarıdaki örüntüye baktığımızda birinci adımda 1, ikinci adımda 3, üçüncü adımda 6, dördüncü adımda 10 çember vardır. Örüntünün terimlerine baktığımızda 2, 3, 4 örüntüsü ile artmaktadır.

Geometrik Değişen Örüntüler

Ardışık terimlerin belli bir oran dahilinde değiştiği örüntü çeşididir. Bu türde örüntülerin kural veya ilişkileri üslü ifade içeren denklemlerle açıklanabilmektedir. Bu örüntü çeşidinde terimler arası fark başka bir örüntü oluşturmaz (Yaman 2010).

GİRDİ	ÇIKTI
1	15
2	75
3	375

Şekil 2.3.1.3. Geometrik değişen örüntü örneği.

Bu örüntüde birinci adımda 3.5^1 , ikinci adımda 3.5^2 , üçüncü adımda 3.5^3 sayısı yer almaktadır. Örüntünün genel terimi $f(x) = 3.5^x$ şeklindedir.

Diğer Örüntüler

Aritmetik, artarak veya geometrik değişen örüntüler sınıfına girmeyen fakat terimler arasında düzen bulunan örüntülerdir. En önemli örnekleri Pascal üçgeni ve Fibonacci Sayılarıdır (Yaman 2010).

Fibonacci sayılarına baktığımızda

1, 1, 2, 3, 5, 8, 11, 19...

şeklinde devam etmektedir.

Bu sayı dizisinde ardışık iki terimin toplamı bir sonraki terimi oluşturmaktadır. Bu sayı dizinin bir genel terimi oluşturulamamaktadır.

2.3.2. Ortaokul Matematik Öğretim Programında Örüntüler Konusu

Örüntüler konusu ile öğrenciler birinci sınıftan itibaren karşılaşmaktadırlar. Öğrenciler belirli bir kurala göre artarak veya azalarak oluşturulmuş örüntülerin kurallarını bulabilirler veya örüntüyü devam ettirebilirler. Ortaokul düzeyine baktığımızda örüntü konusu şekil ve sayı örüntüsü olarak 5. Sınıftan itibaren öğrencilere öğretilmektedir. Daha sonra öğrenciler 7. Sınıfta örüntülerin genel terimini oluşturmayı öğrenmektedirler.

Aşağıda örüntüler konusuna ait sınıf bazında kazanım sayıları verilmiştir.

Tablo 2.3.2.1. Örüntüler konusuna ait ilköğretim düzeyinde bulunan kazanım sayısı.

SINIF	KAZANIM SAYISI
1. Sınıf	2
2. Sınıf	3
3. Sınıf	2
4. Sınıf	1
5. Sınıf	1
7. Sınıf	1

Bu araştırma beşinci sınıf matematik öğretim programındaki örüntü kazanımı olan “*Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.*”(MEB 2018) kazanımı üzerine gerçekleştirilmiştir.

2.4. İlgili Çalışmalar

Problem çözme, problem kurma, matematiksel yaratıcılık ve örüntüler üzerine yurt içinde ve yurt dışında birçok araştırma yapılmıştır. Bu bölümde yapmış olduğum araştırmada yararlanmış olduğum akademik çalışmaların bir kısmına ait bilgilere yer verilmiştir.

Davaslıgil (1994) araştırmasında lise öğrencilerinin yaratıcılıklarını incelemiştir. Araştırmasını özel bir kolej ve devlet fen lisesinde öğrenime devam eden 60 öğrenci üzerinde gerçekleştirmiştir. Başarı düzeyi yüksek öğrenciler seçilmiştir. Öğrencilerin yaratıcılıklarını ölçmek için Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri uygulanmıştır. Fen lisesindeki öğrencilerin kolejde öğrenim gören öğrencilerden yaratıcılık puanları daha yüksek çıkmıştır.

Kar ve Işık (2015) yapmış oldukları araştırmada Türkiye’de ve Amerika’da okutulan matematik ders kitaplarını karşılaştırmışlardır. Ders kitaplarında tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin nasıl öğretilmek istendiği analiz edilmiştir. Çalışmada daha çok matematiksel problemler incelenmiştir. Türkiye’de okutulan

ders kitaplarında daha çok işlem becerisini ölçmeye yönelik problemler yer aldığı tespit edilmiştir. Amerika’da okutulan ders kitaplarında günlük hayat problemlerine ve problem kurma çalışmalarına yer verildiği gözlemlenmiştir. Buna göre PISA ve TIMSS sınavlarında Amerikalı öğrencilerin Türk öğrencilerden daha başarılı olmasının sebeplerinden biri Türkiye’de okutulan kitaplarda üst düzey bilişsel beceriler gerektiren problemlerin sayısının az olması gösterilebilir. Kar ve Işık (2015) literatürdeki diğer çalışmaları değerlendirdiğinde, üst düzey bilişsel becerileri gerektiren problem sayısı arttıkça öğrenci başarısının arttığını tespit etmişlerdir.

Ergin ve Türnüklü (2019) problem kurma üzerine yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin yaratıcılığını incelemişlerdir. Çalışmada öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin akıcılık, esneklik, yenilik (orijinallik) bileşenlerine bakılmıştır. Araştırmacı öğrencilerden problem kurma durumlarına yönelik kendi problemlerini oluşturmalarını istemiştir. Araştırmacılar öğrencilerin yazmış oldukları problemlerin çok fazla akıcı olmadığını gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin bir kısmının ise eksik bilgi içeren problem kurduğu veya verilen duruma uygun olmayan problemler yazdığı gözlemlemişlerdir. Bazı öğrencilerin ise matematiksel değeri olmayan problemler kurduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak yazılan problemlerin yaklaşık yarısını yaratıcılık olarak inceleyebilmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak problem kurmanın öğrencinin sahip olduğu bilgileri aktarmasında yardımcı olduğu kanısına varmışlardır. Sınıflarda problem kurma etkinliklerinin daha sık yapılmasını önermişlerdir.

Öçal vd. (2018) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin birden fazla ve farklı dört işlem içeren problem kurmalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin kurmuş oldukları problemleri işlem önceliği kapsamında incelemişlerdir. Çalışma 96 altıncı sınıf öğrencisi üzerinde ve üç farklı okulda yapılmıştır. Araştırmanın sonunda işlem önceliğinin öğrencilerin problem kurma becerilerini ölçmek için yeterli olmadığı görülmüştür. Çalışmada öğrencilerin bölme ve çarpma işlemlerini aynı problemin sonucunda kullanacakları problemleri kurarken zorluk çektikleri görülmüştür.

Gökkurt vd. (2015), öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerini birlikte incelemişlerdir. Problem çözme süreci değerlendirilirken Polya’ nın oluşturmuş olduğu problemi anlama, plan hazırlama, planı uygulama ve

değerlendirme kriterlerinden yararlanmışlardır. En son olarak ta öğrencilerin kurmuş olduğu problemler değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin en çok problemi anlama, plan hazırlama, değerlendirme ve problem kurma da sorun yaşadıkları gözlemlenmiştir. Fakat problemin çözümüne yönelik planı oluşturan öğrencilerin planı uygulamada sıkıntı yaşamadıkları görülmüştür. Çalışmanın sonucunda, problemi tam anlamayan öğrencilerin doğru sonuca ulaşabildiği gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin öğrencilerin benzer problem çözüm yöntemlerini ezberleyerek veya tesadüfen doğru sonuca ulaşabilecekleri düşünülmüştür. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin geliştirilmesi için derslerde problem kurma ve problem çözme etkinliklerine yer verilmesinin önemli olduğu bu etkinliklerde yaptıkları hataları tespit ederek hatalar üzerine tartışma ortamı oluşturulmaları önerilmiştir.

Akay (2006), hazırlamış olduğu doktora tezinde matematik öğretiminde problem kurma yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarısına, yaratıcılığına ve problem çözme becerisine katkısı olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma Fen Bilgisi öğretmenliği öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Araştırmada önce öğrencilere ön test uygulanmıştır. Ardından problem kurma yöntemi ile matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra son test uygulaması yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda matematik öğretiminde problem kurma yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarısını, yaratıcılığını ve problem çözme becerisini olumlu etkilediği gözlemlenmiştir.

Kavgacı (2016), öğrencilere problem çözme stratejilerinin öğretiminin yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir. Çalışma dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda 49 öğrenci, kontrol grubunda 23 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada deney grubuna problem çözme stratejilerinin öğretimi yapılmıştır. Kontrol grubu sabit kalmıştır. Araştırma sonucunda rutin ve rutin olmayan problemleri çözme öğretimi öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerilerini geliştirmede önemli etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmada problem çözme öğretimi alan grubun yaratıcılığı olumlu yönde gelişirken öğretim almayan grubun yaratıcılığında herhangi bir değişim gözlemlenmemiştir.

Aydoğdu ve Ayaz (2008) yapmış oldukları çalışmada problem çözmenin eğitim ve matematik için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada problem

durumlarının neler olduğunu, problem çeşitlerini ve problemleri çözerken kullanılan yöntem ve tekniklerin neler olduğundan bahsetmişlerdir. Bu kapsamda görev yaptıkları okullarda problem çözme aşamalarından problem çözme becerisinin ne olduğundan bahsetmişlerdir. Problem çözme becerisinin öğrencilere nasıl kazandırılacağı konusunda gözlem yaparak tespitlerde bulunmuşlardır. Çalışmanın amacı problem çözmede öğrencilerin karşılaşmış oldukları sorunları belirlemektir. Araştırmanın sonunda problem çözmede sorun yaşayan öğrencilerin problemi anlamada sıkıntı yaşadıkları veya sonuca direkt ulaşma isteğinden dolayı çözümünü uzun olan problemleri yarıda bıraktıkları gözlemlenmiştir. Ön öğrenme eksikliği olan öğrencilerin problem çözmede sıkıntı yaşadıkları bu öğrencilerin öğretmenleriyle birlikte çalışma yapmaktan daha çok zevk aldığı gözlemlenmiştir. Problem çözme becerisi kazanmış olan öğrencilerin günlük yaşamda da karşılaştıkları problemlere daha kolay çözüm buldukları tespit edilmiştir.

Katrancı ve Şengül (2019), yapmış oldukları araştırmada problem çözme, problem kurma ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırma ortaokul öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Öncelikle araştırmacılar problem kurmaya yönelik tutumlarını ölçmek için ölçek hazırlamışlardır. Daha sonra ise problem çözme, problem kurma ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrenciler matematiğe karşı olumlu tutum sergiliyorlarsa, problem çözme ve problem kurmaya karşı da tutumları olumlu yönde olacağı tespit edilmiştir. Sınıflarda matematiğe yönelik tutumları artırmak için problem çözme ve problem kurma çalışmalarına yer verilmesi tavsiye edilmiştir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının artması matematik başarılarını da olumlu etkilediği düşünülmektedir. Çalışmada öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça problem çözme, problem kurma ve matematiğe yönelik tutumlarında azalma olduğu tespit edilmiştir.

Altun ve Arslan (2006) çalışmalarında problem çözme stratejilerini öğrencilere öğretmeyi ve sonuçlarını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma yedinci ve sekizinci sınıf öğrenciler ile yapılmıştır. Öğrencilere matematiksel problemlerin çözümlerini öğretmek için deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada 50 rutin olmayan problem üzerine çalışılmıştır. Çalışma 15 yedinci sınıf, 15 sekizinci sınıf öğrenci üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilere problem çözme

stratejileri üzerine verilen öğretimden sonra öğrencilerin bazı stratejileri yüksek yüzdelik değerlerde öğrenebildiği ve problem çözümünde kullanabildiği gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre Altun ve Arslan (2006) problem çözme stratejilerinin öğretim programına girmesi gerektiğini belirtmektedir.

Özgen vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma becerilerini akademik başarılarına, matematik başarılarına, cinsiyetlerine ve problem çözmeye yönelik tutumlarına göre incelemişlerdir. Araştırmaya 200 öğrenci katılmıştır. Fakat 166 öğrencinin verileri rapor edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sekizinci sınıf öğrencilerin problem kurmada zorluk çektikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin problem kurma testinde cinsiyete bağlı bir farklılık gözlenmemiştir. Çalışmanın sonucunda matematikte başarılı olan öğrencilerin problem kurma çalışmalarında daha başarılı olduğu görülmüştür. Araştırmanın bir sonucu da problem çözmeye yönelik tutumların problem kurma becerilerini etkilediği belirlenmiştir. Bu sebepten dolayı problem çözme ve problem kurma arasında güçlü ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Cankoy ve Darbaz (2010), yapmış oldukları çalışmada problem kurma yöntemiyle problem çözme öğretimi gerçekleştirmişlerdir. Bu öğretimi alan öğrencilerin problemi anlama başarıları karşılaştırılmıştır. Çalışma Lefkoşa’da bir ilkokulun 3. sınıf öğrencilerinden 53 öğrenciye uygulanmıştır. 53 öğrencinin 28’i deney grubu 25’i kontrol grubudur. Deney grubuna 10 hafta boyunca problem kurma yöntemini kullanarak problem çözme öğretimi verilmiştir. Öğretim verildikten sonra deney ve kontrol grubuna son test uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubunun problemi anlama testinde üst düzey bilişsel becerileri ölçmeyi amaçlayan sorularda kontrol grubundan daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Soylu ve Soylu (2006), öğrencilerin problem çözerken karşılaştıkları zorlukları ve hatalarını tespit etmek için araştırma yapmışlardır. Çalışma Erzurum’un Oltu ilçesindeki bir okulda 13 ikinci sınıf öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada veri toplanırken öğrencilere 10 soruluk alıştırmaya testi ve alıştırmaya testindeki işlemleri yapmayı gerektiren 10 problem içeren 2 test hazırlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin işlemsel bilgilerin kullanılacağı alıştırmalarda zorluk yaşamadıkları fakat kavramsal ve işlemsel bilgilerin birlikte kullanılacağı problemlerde zorluk yaşadıkları gözlemlenmiştir.

Ergin (2019), yedinci sınıf öğrencilerin problem kurma sürecinin öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir. Çalışma Tekirdağ'ın bir ilçesindeki 78 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere problem kurma programı hazırlanarak veri toplama gerçekleştirilmiştir. Bu programda problem çözme ve problem kurmaya yönelik etkinlikler bulunmaktadır. Problem kurma etkinliklerinin yaratıcılığı "Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri" ile incelenmiştir. Öğrencilerin bu etkinlikler dahilinde problem kurma becerilerinin, problem çözme ve yaratıcılık ile ilişkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonucu olarak problem kurma programının öğrencilerin yaratıcılıklarını olumlu etkilediği gözlemlenmiştir.

Kazak (2012) altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda problem kurma ve çözme becerilerini incelemiştir. Öğrencilerin kesirler konusunda problem kurma, problem çözme ve işlemsel becerileri arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma 283 öğrenciye uygulanmıştır. Sekiz öğrenci ile görüşme yapılarak daha fazla bilgi edinilmiştir. Yapılan araştırmada öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük olduğunu, problem çözme becerilerinin ise orta düzeyde olduğunu gözlemlemiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin kesirler konusunda zorluk çektiği görülmüştür.

Alkan (2014), Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM), devlet okulu ve özel okulda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencilerin matematiksel yaratıcılık, yaratıcılık ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan araştırma sonucunda matematiksel yaratıcılığın akademik başarı hakkında bilgi verebileceği ve öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında bir bağ olduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin akademik başarıyı artırmak için matematiksel yaratıcılıklarını geliştirebilecek etkinlikler yapılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.

Tanışlı (2008), hazırlamış olduğu doktora tezinde beşinci sınıf öğrencilerin örüntüler konusuna yönelik anlama ve kavrama becerilerini belirlemiştir. Araştırma 12 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda sınıfta örüntülerin tekrar birimini belirleyecek ve örüntüyü devam ettirecek örneklerin yapılmasının öğrencilerin örüntü oluşturmada ve örüntülerin kurallarını bulmalarına olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

Palabıyık ve Akkuş İspir (2011) yapmış oldukları çalışmada örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin tutumlarını ve düşünme becerilerini ilişkisini incelemişlerdir. Araştırma 40 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda örüntü temelli cebir öğretiminin öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Yeşildere ve Akkoç (2010), sayı örüntülerine yönelik yapmış oldukları araştırmada matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgilerini incelemişlerdir. Çalışma 6 ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının öğrencilerin örüntüler konusunda karşılaşmış olduğu güçlükler hakkında bilgi sahibi olmadıkları hatta bazı öğretmen adaylarının öğrencilerin yaşadıkları güçlüklerle benzer güçlüklerle sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Yaman (2010), örüntüler konusu üzerine yapmış olduğu araştırmada 317 öğrenci ile çalışmıştır. Öğrencilerin örüntülerdeki ilişkiyi bulabilme becerileri incelenmiştir. Araştırma 3, 4, 5, 6 ve 7. Sınıf öğrencilerin katılımı ile gerçekleşmiştir. Öğrencilere 12 soruluk bir test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda sınıf seviyeleri ile sorulara verilen cevaplar arasında ilişki olduğu görülmüştür. Sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin örüntülerle ilgili soruları çözme becerisi artmıştır.

Turhan ve Güven (2014), yapmış oldukları araştırmada problem kurma ile yapılan öğretimin öğrencilerin problem kurma becerilerine, problem çözme becerilerine ve matematikle ilgili görüşlerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada deneysel model ön test son test uygulanmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere sekiz hafta boyunca problem kurma etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise okul kitabından öğretime devam edilmiştir. Araştırmanın sonucunda problem çözme testinden alınan puanlar arasında deney ve kontrol grubunda anlamlı farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Problem kurma testinden alınan puanlar arasında deney grubunun daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda deney grubunun matematiğe karşı tutumları olumlu yönde artmıştır.

Yalçın (2017), yapmış olduğu araştırmada problem kurma stratejilerinin öğrencilerin problem kurma başarılarına etkisini incelenmiştir. Araştırma beşinci sınıfta öğrenim gören 30 deney, 22 kontrol grubu olmak üzere toplam 52 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Araştırmada deney grubundaki öğrencilere matematik

uygulamaları dersinde altı hafta boyunca problem kurma etkinlikleri yaptırılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları incelenmiştir. Deney grubundaki ön test ve son test puan ortalamalarında artış olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda ise herhangi bir değişim görülmemiştir.

Ev Çimen ve Yıldız (2017), okul kitapları üzerinde yapmış oldukları araştırmada ders kitaplarında problem kurma etkinliklerinin olup olmadığını incelemişlerdir. Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılında okullarda kullanılan altı ortaokul matematik kitabı üzerine yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda okul kitaplarında yeterince problem kurma etkinliklerine yer verilmediği ve problem kurma etkinliklerinin kazanımlara dengeli dağıtılmadığı görülmüştür.

Dündar (2015), matematik öğretmen adaylarıyla yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılık hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırmaya 61 öğretmen adayı katılım sağlamıştır. Veri toplamak için yaratıcılık görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda matematik öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılık üzerine farklı görüşlere sahip olduğu görülmüştür.

Cai (2003), yapmış olduğu çalışmada Singapur'da öğrenim gören dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerin problem çözme ve problem kurmada matematiksel düşüncelerini araştırmıştır. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin birçoğunun problem çözme sürecinde uygun yöntemler seçebildikleri ve problem çözme sürecine uygun çözüm temsilleri belirleyebildiklerini gözlemlemiştir. Singapurlu öğrencilerin verilen modeldeki rakamlardan farklı problem oluşturabildikleri belirlenmiştir. Öğrencilerinin çoğunun problem kurarken şekil ve örüntüyü kullandıkları tespit edilmiştir.

Lowrie (2002), altı yaşındaki çocuklar üzerinde yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin problem kurarken neler yapması gerektiğini araştırmıştır. Araştırmada öğretmen öğrencilere açık uçlu problem kurma etkinlikleri vermiştir. Çalışmanın sonucunda öğrenme ortamının öğrencilerin problem kurma başarılarını etkilediği görülmüştür.

Kontorovich et al. (2011) yaratıcılık üzerine yapmış oldukları araştırmada 15 ortaokul öğrencisine problem kurma etkinliği yaptırarak kurmuş oldukları

problemleri yaratıcılığın bileşenleri bakımından incelemişlerdir. Öğrencilerin yaratıcılıklarını belirlemek için problem kurma etkinliklerinden yararlanılabileceğini belirlemişlerdir.

Leikin (2013), matematiksel yaratıcılık üzerine yapmış olduğu çalışmada matematiksel yaratıcılığı değerlendirmek için orijinal bir model oluşturmuştur. Model yaratıcılığın değerlendirilmesine yönelik puanlama şeması, problem çözme süreçlerine ve sonuçlarına yansıyan düşüncelerin incelemesini birleştirmektedir. Çalışmada üstün zekalı öğrencilerin yaratıcılıklarındaki farklılık incelenmiştir.

Ülkemizde ve dünyada problem çözme ve problem kurma ile ilgili birçok akademik çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmaların örneklem gurubu incelendiğinde çalışmalara en çok ortaokul ve lise üzerinden en az ise ilköğretimin birinci kademesinde okuyan öğrenciler dâhil edilmiştir. Çalışmalara dâhil edilen öğretmen veya öğretmen adaylarının çoğunlukla görüşlerini almak için örneklem olarak seçilmiş. Problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, değerlendirme ve problem kurma becerileri incelenen çalışmalarda nitel desen ya da karma desen tercih edilmektedir. İlköğretimin 2. kademesindeki öğrencilerin sınıf düzeylerini genellikle 7. ve 8. sınıflar oluşturmaktadır. Problem çözme ve problem kurma incelenirken öğrencilerin matematik başarıları, yaratıcılıkları ve matematiksel düşünme becerileri dikkate alınmalıdır. Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerileri incelendiğinde problemi anlama, plan oluşturma ve problem oluşturma becerilerinin düşük olduğu görülmektedir.

Yukarıda bu araştırmayı hazırlarken yararlanmış olduğum akademik çalışmaları genel olarak ele alırsak; problem çözme becerilerin yanı sıra problem kurma ile ilgili de günümüzde çalışmalar yapılmaktadır. Ancak çalışmalarda örüntüler konusu ile ilgili problem kurma becerilerini ve yaratıcılıklarını incelemeleri az sayıdadır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde yapılan araştırmanın desenine, çalışma grubuna, araştırmada kullanılacak olan veri toplama araçlarına, veri toplama sürecine ve veri analizinin nasıl yapılacağına dair bilgi verilecektir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Beşinci sınıf ortaokul öğrencilerinin “örüntüler” konusu ile ilgili problem kurma becerisinin problem çözme becerisi üzerine yaratıcılık olarak etkisi inceleneceği için hem nicel araştırma hem de nitel araştırmanın bulunduğu karma yöntem kullanılmıştır.

Nitel araştırmalar fen, matematik gibi disiplinlerde, insan düşünce süreçlerini içinde bulunduğu ortama göre incelemeye olanak sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırma türünde algıları ve olayları doğal ortamında gözlem, görüşme, doküman analizi gibi veri toplama araçlarıyla inceleyebilmek mümkündür (Cansız Aktaş 2014 s.337). Nitel araştırmalar ile özel durumların tüm gerçekliğini yansıtmaya, elde edilen bulgular ile kuram üretilmesine olanak sağlama ve ortama etki eden faktörleri belirleme imkanı sunulmaktadır (Büyüköztürk vd. 2019).

Nicel araştırmalar, araştırma sürecinde elde edilen bulguların sayısal değerler ile ifade edilmesi veya ölçülebilmesidir (Demirbaş 2014 s.14). Bu araştırma yöntemi ile farklı teknikler ile gözlem yapılmasına olanak sağlanmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler genelleştirilebilmekte, karşılaştırılarak incelenebilmekte ve doğruluğu test edilebilmektedir (Büyüköztürk vd. 2019).

Karma yöntem araştırması, nitel ve nicel veri toplama araçlarının belirli aralıklarla veya art arda uygulandığı araştırmalardır. Bu araştırma türü ile tek yöntemli araştırmalarda ortaya çıkabilecek problemlerin azaltıldığı düşünülmektedir. Karma yöntem ile araştırmacılar araştırma sorularına çoklu yöntemler ile daha kolay cevap bulabilmektedirler. Bu yöntem ile nicel ve nitel araştırmalardan biri zayıf kaldığında diğer araştırma yöntemi zayıf yöntemin eksiklerini kapatmaktadır. Elde edilen bulgulara anlam katmak, genelleştirmek bu yöntem ile daha kolaydır. Yöntem uygulanırken bütüncül resmi oluşturmak önemlidir. Bu yüzden uygulama yapılırken yöntemlere dikkat edilmesi gerekmektedir (Gökçek 2014 s.377).

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, bir konu üzerine derinlemesine araştırma yapılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Bu araştırma çeşidinde duruma etki eden (ortam, bireyler, olaylar vb.) etkenler bütün olarak incelenmektedir. Etkenlerin durumu nasıl etkiledikleri ve nasıl etkilendikleri araştırılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Bu çalışmada 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusuna yönelik kurmuş olduğu problemleri yaratıcılık bağlamında incelenmesi ve problem kurarken, problem çözerken öğrencilerin karşılaşmış oldukları zorlukların neler olduğu belirlenmesi amaçlanmıştır. Kurulan problemlerin, örüntüler konusuna ait olup olmadığı ve yaratıcılıkları incelendiği için durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda belirtilmiştir.

- Araştırmada kullanılacak soruların geliştirilmesi,
- Alt problemlerin geliştirilmesi,
- Araştırmada kullanılacak analiz yönteminin belirlenmesi,
- Araştırma yapılacak durumun belirlenmesi,
- Araştırma yapılması planlanan grubun belirlenmesi,
- Verilerin toplanması ve verilerin alt problemlerle ilişkilendirilmesi,
- Toplanan verilerin analiz edilmesi,
- Çalışmanın raporlaştırılması (Yıldırım ve Şimşek 2006).

Yapılan bu araştırmada durum çalışmasında dikkat edilmesi gereken aşamalar takip edilmiştir.

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel araştırma yöntemi kullanılmıştır. İlişkisel araştırma yöntemi, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlenmesinde ve tahmin edilmesinde kullanılmaktadır (Tekbıyık 2014 s.101). Bu araştırma yönteminde iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişki düzeyinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaya katılan her öğrencinin yaratıcılık bağlamında problem kurma becerileri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki belirlenmek istenmiştir. Araştırmada öğrencilerin problem kurma becerisine ait başarı puanları (akıcılık, esneklik ve orijinallik) ile problem çözme başarısına ait başarı puanları yaratıcılık bağlamında incelendiği için ilişkisel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Yapılan bu araştırmada durum çalışması ve ilişkisel araştırma yöntemi birlikte kullanıldığı için araştırmada karma yöntem araştırması kullanılmıştır.

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan yöntemler.

NİCEL ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	NİTEL ARAŞTIRMA YÖNTEMİ
İlişkisel Araştırma Yöntemi	Durum Çalışması Deseni
Öğrencilerin problem kurma ölçeğinde elde ettiği yaratıcılık puanları (akıcılık, esneklik ve orijinallik) ile problem çözme ölçeğinde elde ettiği başarı puanları arasındaki ilişki incelenmiştir.	Öğrencilerin problem kurma ölçeğinde oluşturduğu problemlerin örüntüler konusu ile bağlantısı ve kurulan problemlerin yaratıcılıkları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma sorularını cevaplandırmak için ihtiyaç duyulan verilerin elde edildiği canlı ya da cansız tüm varlıklar evreni oluştururken, evrenin içinden seçilen bazı özelliklere sahip sınırlı grup örneklemidir (Büyüköztürk vd. 2019). Bu araştırmanın evreni Ağrı İl'indeki beşinci sınıf öğrencilerdir. Bu araştırma için Ağrı İl'i Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alındıktan sonra (Bk. EK 6) çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Ağrı'da bir devlet imam hatip ortaokulunda eğitim öğretim gören beşinci sınıf öğrenciler oluşturmuştur. Çalışmaya 25 öğrenci katılmıştır. Çalışma, uygulanabilirliği kolay olması açısından araştırmacının görev yaptığı okulda gerçekleştirilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme araştırmacının kendine yakın olan ve ulaşabilmesi kolay olan örnekleme seçmesidir (Yıldırım ve Şimşek 2006).

Araştırmada beşinci sınıf öğrencilerinin seçilmesinin sebebi Milli Eğitim Bakanlığı ortaokul matematik öğretim programında örüntüler konusunun kazanımının beşinci sınıfta bulunmasıdır (MEB 2018). Görüşme yapılacak öğrencilerin seçiminde ise basit seçkisiz örneklem seçme yöntemi kullanılmıştır. Bu örneklem seçme yöntemiyle birlikte her bir katılımcıya eşit seçilme olasılığı verilerek seçilen birimlerin örnekleme alınmaktadır. Bu örnekleme yönteminde evrendeki tüm birimlere örneğe seçilmek için eşit ve bağımsız bir şansa sahiptir (Büyüköztürk vd. 2019). Görüşme yapılacak öğrenciler belirlenirken problem kurma

ve problem çözüme uygulamalarına katılan her öğrenci eşit şans verilmiştir. Görüşme için öğrenciler bilgilendirilmiş ve gönüllü olanlar ile görüşmeler yapılmıştır.

Çalışma için araştırmanın gerçekleştirileceği okuldaki bütün beşinci sınıf öğrenci velilerine gönüllülerin bilgilendirilmiş onay formu (Bk. EK 4) gönderilmiştir. Öğrenci velilerinden alınan izinlere bağlı kalınarak çalışmada 2'si pilot uygulama 23 tanesi asıl çalışmada olmak üzere toplam 25 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmaya dahil edilmeyen iki öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Çalışma yapılmadan önce öğrenciler bilgilendirilmiştir ve öğrencilere araştırmanın herhangi bir not değeri taşımayacağı belirtilmiştir. Araştırmada öğrencilerin kimlik bilgilerine yer verilmeyeceği konusunda öğrenciler bilgilendirilmiştir.

Problem kurma üzerine akademik çalışmaları bulunan iki akademisyenin görüşleri alınarak hazırlanan problem kurma ölçeği öğrencilere uygulanmıştır. Öğrenciler tarafından kurulan problemler incelenerek problem değeri olanlar belirlenmiştir. Belirlenen problemlerden öğrencilerin düzeyine ve ortaokul matematik öğretim programına (MEB 2018) uygun olanların bir kısmı problem çözüme ölçeğinde kullanılmıştır. Problem çözüme ölçeği uygulanmadan önce iki akademisyenin görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra pilot uygulamalar yapılarak uygunluğu test edilmiştir.

Çalışma grubu belirlenirken başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmayı belirleyen kriterler öğrencilerin matematik dersi sınav notlarıdır. Matematik sınav notları 0-50 arasında olan öğrenciler başarı düzeyi düşük, 50-70 arasında olanlar başarı düzeyi orta ve 70-100 arasında olanlar başarı düzeyi yüksek kabul edilmiştir. Her başarı düzeyinden öğrenci belirlenerek çalışma grubu oluşturulmuştur.

Araştırmanın asıl amacı 5. Sınıf öğrencilerin yaratıcılık bağlamında problem kurma becerisinin problem çözüme becerisine etkisinin incelenmesidir. Bu nedenle öğrencilere PÇÖ uygulandıktan sonra basit seçkisiz örneklem yöntemiyle seçilen öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Görüşmede kullanılacak form (Bk. EK 3) için alanında uzman kişilerden yardım alınmıştır. Görüşmede kullanılacak sorular bir uzman kişi ve bir matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Uzmanların görüşleri dikkate alınarak sorulardaki eksiklikler giderilmiştir ve yeni sorular eklenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin gerçek isimlerine yer verilmeyeceği için her öğrenci için Ö1, Ö2, Ö3, ... gibi numaralar verilmiştir. Öğrencilere çalışmada kendi isimlerinin kullanılmayacağına yönelik bilgi verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları belirlenirken araştırmanın alt problemlerine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Araştırmacı veri toplama sürecinde gereksiz bilgi toplamaktan kaçınmalıdır. Ayrıca veri toplanırken birden fazla veri toplama aracı kullanılması araştırmayı zenginleştirmekte ve araştırmanın güvenirliliğini ve geçerliliğini artırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Bu amaçla;

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda belirtilmiştir.

- Problem Kurma Ölçeği (PKÖ) (Bk. EK 1)
- Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) (Bk. EK 2)
- Yarı yapılandırılmış görüşme formu (Bk. EK 3)

Bu veri toplama araçlarına ait ayrıntılı bilgiler aşağıdaki bölümlerde sırayla açıklanacaktır.

3.3.1. Problem Kurma Ölçeği

Problem kurma üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında araştırmacılar çoğunlukla bireylerin problem durumuna göre problem kurulmasını istemişlerdir (Ergin 2019; Kar ve Işık 2015; Kılıç 2013; Onkun Özgür 2018; Özdemir Yıldız 2019). Problem kurma durumlarını Stoyanova and Ellerton (1996) yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma olarak üçe ayırmıştır. Bu araştırmada öğrencilere yarı yapılandırılmış problem kurma durumları verilerek öğrencilerin problem oluşturmaları istenmiştir. Yarı yapılandırılmış problem durumları öğrencilerin esnek düşünebilmelerine ve problem çözme becerilerinin gelişmesine olanak tanımaktadır (Kar ve Işık 2015). Yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrenciler verilen duruma yeni eklemeler yaparak soru kökünü kendileri oluşturmaktadırlar. Bu sebeple öğrencilerin kurmuş olduğu problemler, öğrencinin bilgi düzeyi ve genişliği hakkında bilgi vermektedir. Problem kurmaya yönelik yapılan çalışmalarda araştırmacılar ölçeklerinde diğer problem kurma durumlarının yanında yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına daha fazla yer vermişlerdir (Ergin 2019; Kar ve Işık 2015; Onkun Özgür 2018; Türnüklü vd. 2017).

Araştırmada 5. Sınıf öğrencilerinden veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulan “örüntüler” konusuna ait problem kurma ölçeği (PKÖ) hazırlanmıştır. PKÖ’nde 5. Sınıf kazanımı olan “*Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.*” dikkate alınarak yarı yapılandırılmış problem kurma durumları belirlenmiştir. PKÖ’nde iki sayı örüntüsü ve iki şekil örüntüsü olmak üzere dört problem kurma durumu öğrencilere verilmiştir. Öğrencilere istedikleri kadar problem kurabilecekleri ve bu etkinliğin herhangi bir not değeri taşımadığı belirtilmiştir.

PKÖ hazırlanırken matematik öğretim programı ve bu alana yönelik yapılan araştırmalar (Dölek 2018; Ergin 2019; Kar ve Işık 2015; Kılıç 2013; Onkun Özgür 2018; Öçal vd. 2019; Özdemir Yıldız 2019; Yalçın 2017) incelenmiştir. PKÖ hazırlandıktan sonra bu alanda çalışma yapan iki akademisyenin ve bir matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır.

Kapsam ve görünüş geçerliliği için uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Kapsam geçerliliği, ölçeği oluşturan soruların ölçülmek istenen davranışı ne derece temsil ettiğiyle ilgilidir (Büyüköztürk vd. 2019). Kapsam geçerliliği yüksek bir test ölçülmek istenen davranışı ölçmek için uygundur. Görünüş geçerliliği, ölçme aracının ismiyle, açıklamalarıyla ve sorularıyla istenen davranışı ölçmeyi amaçladığının görünmesidir (Büyüköztürk vd. 2019). Uzmanlar tarafından kapsam ve görünüş geçerliliği incelenen PKÖ’de uygun görülmeyen problem kurma durumları ölçekten çıkarılmıştır.

42, 58, 70, 82, 96...

Yukarıdaki örüntüyü kullanarak kurabildiğiniz kadar çok problem kurunuz.

Şekil 3.3.1. Problem Kurma Ölçeğine (PKÖ) alınmayan etkinlik.

Yukarıda belirtilen soru uzman görüşleri doğrultusunda yarı yapılandırılmış problem kurma durumuna yeteri kadar hizmet etmediği için çıkarılmıştır. PKÖ’nün son hali uzman görüşleri dikkate alınarak düzenlenmiştir (Bk. EK 1).

Uzman görüşleri dikkate alınarak hazırlanan PKÖ asıl çalışmaya dahil edilmeyecek beşinci sınıfta öğrenim gören iki öğrenciye verilmiştir ve problem kurma durumlarının anlaşılıp anlaşılmadığı sorulmuştur. Öğrencilerden alınan

cevaplar neticesinde problem kurma durumlarının öğrencilerin düzeyleri için uygun olduğu görülmüştür.

3.3.2. Problem Çözme Ölçeği

Öğrencilerin PKÖ’de kurmuş olduğu problemler incelenmiştir. Öğrencilerin kurduğu problemler Özdemir Yıldız (2019) tarafından Silver ve Cai’ nin (2005) problem kurmaya yönelik analiz şeması düzenlenerek oluşturulan problemlerin genel sınıflandırmasına ilişkin kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan problemlerden “çözülebilir matematik problemi” kategorisinde bulunan problemler incelenmiştir. Öğrencilerin kurmuş olduğu hatasız kabul edilen problemler her problem kurma durumu için kolay, orta ve zor olmak üzere ayrılmıştır. Öğrencilerin örüntünün kuralını bularak basit olarak çözebilecekleri problemler kolay kategorisinde yer almıştır. Örüntü kuralını bulduktan sonra birden fazla işlem yapmaları gereken problemler orta kategorisinde yer almıştır. İşlem becerinin yanında çözüm yöntemini düşünmelerini gerektirecek problemler ise zor kategorisinde yer almıştır.

Problemlerin zorluk düzeyleri belirlendikten sonra dört problem kurma durumu için bir kolay, bir orta ve bir zor olmak üzere üç problem belirlenerek toplam on iki sorudan oluşmak üzere problem çözme ölçeği (PÇÖ) oluşturulmuştur. Yani PÇÖ’yü PKÖ’de öğrencilerin kurduğu problemler oluşturmuştur.

PÇÖ hazırlanırken matematik öğretim programı dikkate alınmıştır. PÇÖ hazırlandıktan sonra bu alanda çalışma yapan uzmanların ve matematik öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. Kapsam ve görünüş geçerliliği için uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda PÇÖ oluşturulmuştur (Bk. EK 2).

Uzman görüşleri dikkate alınarak hazırlanan PÇÖ asıl çalışmaya dahil edilmeyecek beşinci sınıfta öğrenim gören iki öğrenciye verilmiştir ve PÇÖ’nün anlaşılıp anlaşılmadığı sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevaplar neticesinde PÇÖ’nün öğrencilerin düzeyleri için uygun olduğu görülmüştür.

3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Araştırmanın amacına uygun olacak şekilde öğrencilerin problem kurma ve problem çözme süreçlerinde neler yaşadıkları ve fikirleri hakkında daha ayrıntılı

bilgi edinmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (Bk. EK 3).

Görüşme formu hazırlanmadan önce literatürde problem kurmaya yönelik araştırmalarda kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formları incelenmiştir (Ergin 2019; Han 2020; Onkun Özgür 2018; Özdemir Yıldız 2019). Bu kapsamda görüşme formu hazırlanırken öğrencilerin problem kurma sürecinde neler hissettikleri, kurdukları problemlerin içeriğini neye göre oluşturdukları ve nelere dikkat ettikleri, arkadaşlarının veya kendilerinin oluşturduğu problemleri çözmenin neler hissettirdiği üzerine sorular yöneltilerek öğrencilerin araştırma sürecindeki duygu ve düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Hazırlanan görüşme soruları alanında uzman bir kişiye ve bir matematik öğretmenine sunulmuştur. Uzman kişi ve matematik öğretmeninden alınan görüşler doğrultusunda sorularda düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme sorularında gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra uygulamada kullanılmak üzere son şekli verilmiştir. Son şekli verilen görüşme formu pilot uygulamaya katılan iki öğrenciye denenerek uygunluğu belirlenmiştir. Araştırma sürecini ayrıntılı incelemek için asıl uygulamada hazırlanan görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmeler yapılırken araştırmanın alt problemlerine cevaplar aranmıştır. Öğrenciler ile ortalama 15-20 dakika görüşülmüştür. Görüşmeler yapılırken ses kaydı alınarak veri kaybı önlenmeye çalışılmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Veri toplama sürecine Ağrı İl Milli Eğitim Müdürlüğünden (Bk. EK 6) ortaokullarda uygulama yapabilmek için izin alınarak başlanılmıştır. Veri toplamada kullanılacak olan araçlar için uzman görüşü alındıktan sonra pilot uygulama Ağrı’da bir devlet okulunda yapılmıştır. Uygulamadan önce devlet okulunda öğrenim gören 5. Sınıf öğrencilerin velilerinden çalışma izni alınmıştır (Bk. EK 4). Velilerden alınan izin doğrultusunda gönüllü öğrenciler araştırmaya dahil edilmiştir. Görüşme formu uygulanırken ses kayıt cihazı kullanılabileceği öğrencilere ve velilere bildirilmiştir.

Öğrencilere ve velilere gerekli bilgilendirilmeler yapıldıktan sonra pilot uygulama için iki öğrenciye Problem Kurma Ölçeği (PKÖ) uygulanmıştır. Pilot

uygulamada PKÖ'nün uygun olduğu görüldükten sonra asıl uygulamada PKÖ gönüllü öğrencilere uygulanmıştır. PKÖ uygulandıktan sonra araştırmacı tarafından öğrencilerin kurmuş olduğu problemler incelenmiştir.

Öğrencilerin oluşturmuş olduğu problemlerden matematiksel problem değeri olanlar belirlenmiş ve bu problemlerden 12 soru seçilerek Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) hazırlanmıştır. Hazırlanan PÇÖ uzman görüşüne sunulmuştur. Alanında uzman iki akademisyenin incelemesinden sonra PÇÖ'nün öğrenciler için uygun olduğu görülmüştür. PÇÖ için öncelikle daha önce PKÖ'de pilot uygulamaya katılan öğrenciler ile PÇÖ'nün pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama neticesinde PÇÖ'nün öğrenciler için uygun olduğu görülmüştür. Pilot uygulamada PÇÖ'nün uygunluğu belirlendikten sonra asıl uygulama PKÖ'ye katılan gönüllü öğrencilere yapılmıştır. PÇÖ uygulaması PKÖ uygulamasından bir hafta sonra yapılmıştır.

Yapılan pilot uygulamalar asıl uygulamalar için araştırmacıya yol göstermiştir. Asıl uygulama 23 öğrenci üzerinde yapılmıştır. PKÖ ve PÇÖ'de her soru farklı kağıtlarda öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerin ders saatleri göz edilerek pilot ve asıl uygulamalar yapılmıştır. Pilot uygulamalardan yola çıkarak öğrencilere asıl uygulamalarda 40 dakika süre verilmiştir. PKÖ ve PÇÖ'nün herhangi bir not değeri taşımadığı öğrencilere bildirilmiştir.

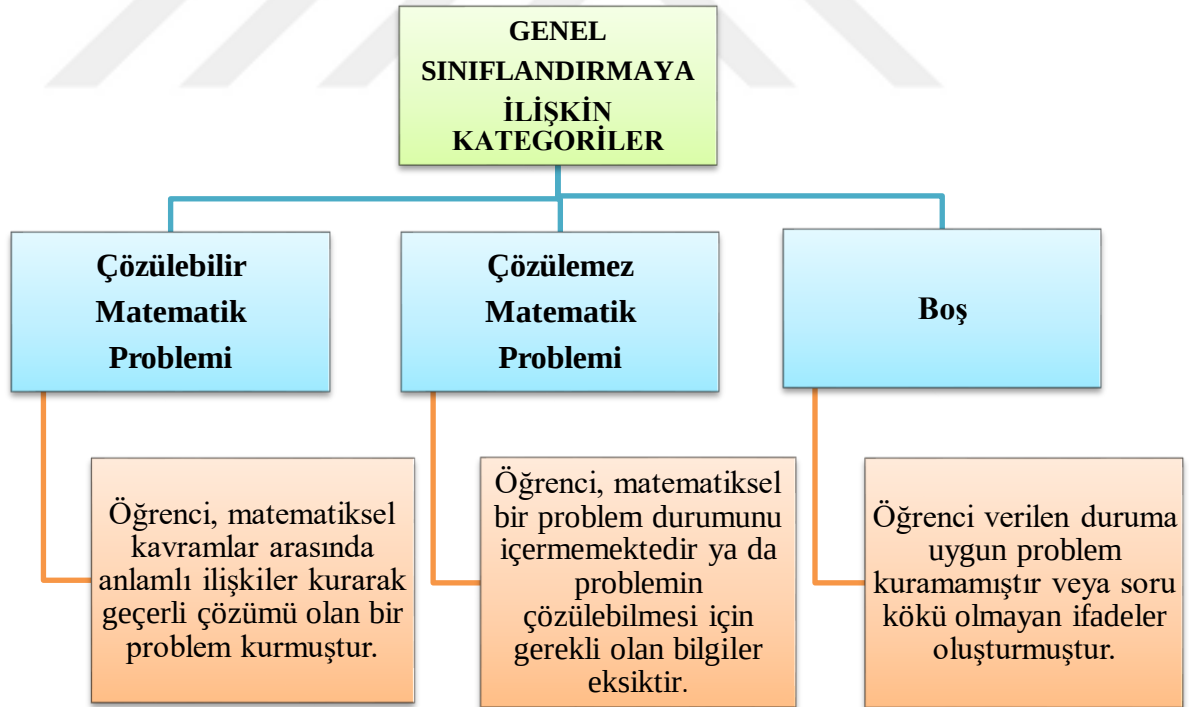
PKÖ ve PÇÖ uygulandıktan sonra çalışmaya katılan bazı öğrenciler ile görüşme yapılmıştır. Görüşmeler ilk olarak pilot uygulamaya katılan öğrenciler ile yapılmıştır. Pilot uygulama ile görüşme sorularının uygunluğu belirlendikten sonra asıl uygulamaya katılan öğrencilerden seçkisiz olarak belirlenen 14 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşme esnasında araştırmacı ses kayıt cihazı kullanarak veri kaybını önlemeye çalışmıştır. Araştırmacı PKÖ ve PÇÖ uygulanırken sınıfta sessiz bir şekilde bulunmuştur. Öğrencilerin güven ortamında ölçekleri cevaplandırmalarını sağlanmıştır. Verilerin analizi dikkatli, tarafsız ve ön yargılardan uzak bir şekilde yapılmıştır. Özellikle görüşme esnasında alınan ses kayıtları dikkatli bir şekilde incelenmiştir.

3.5. Veri Analizi

Araştırmada öncelikle öğrencilere bire bir uygulanan problem kurma etkinliği kullanılmıştır. Etkinliğin güvenilirliği, geçerliliği ve ayırt ediciliği pilot uygulama ile

denetlendikten sonra asıl uygulamada kullanma kararı alınmıştır. Pilot uygulama akademik başarısı benzer olan iki öğrenci ile yapılmıştır. Etkinlik uygulama süresi olarak bir ders saati (40 dakika) verilmiştir. Problem Kurma Ölçeği(PKÖ)’nden elde edilen veriler analiz edilirken içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde birbirine benzeyen terimler ve ifadeler aynı kavramlar veya aynı temalar altında toplanır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Araştırmada içerik analizinin kullanılma amacı benzer terimleri bir araya getirerek elde edilen verilerin analizini kolaylaştırmaktır. PKÖ içerik analizine uygun bir şekilde yorumlanmıştır.

Yapılan araştırmalarda problem kurma yanıtları değerlendirilirken genellikle problem, problem değil ve boş kategorileri kullanılmaktadır (Ergin 2017; Işık vd. 2011; Onkun Özgür 2018; Özdemir Yıldız 2019). Problem tanımına uygun, anlaşılabilir ve yeterli olanlar çözülebilir matematik problemi, problem tanımına uymayan, çözülemeyen, eksik veya mantıksız ifade bulunanlar çözülemez matematik problemi, soru ifadesi olmayan ifadeler boş kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu çalışmada aşağıdaki analiz şeması kullanılmıştır.



Şekil 3.5.1. Problemlerin Genel Sınıflandırılmasına İlişkin Kategoriler (Özdemir Yıldız 2019).

Yukarıda belirtilen analiz şeması 2 alanında uzman kişinin görüşleri alınarak bu çalışma için kullanılması kararlaştırılmıştır. Yapılan çalışmada öğrencilerin kurmuş olduğu problemler; çözülebilir matematik problemi, çözülemez matematik problemi ve boş olarak sınıflandırılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin kurmuş oldukları problemler kategorilere ayrılmıştır. Kategorilere ayrılırken doğru sınıflandırmalar yapabilmek için Özdemir Yıldız'ın (2019) tezinde matematik öğretmen adaylarına yönelik problem kurma becerilerini incelemek için hazırlamış olduğu sınıflandırma, yapılan çalışmaya uyarlanarak kullanılmıştır.

Öğrencilerin PKÖ'de kurmuş oldukları problemler yukarıda Şekil 3.5.1'de belirtilen açıklamalara göre kategorize edilmiştir. Bulgular bölümünde her kategoriye ait örnek verilmiştir.

Öğrencilerin kurmuş olduğu problemlerden çözülebilir matematik problemi olanlar her problem durumu için kolay, orta ve zor olarak sınıflandırılmıştır. Daha sonra her problem durumu için 1 kolay, 1 orta ve 1 zor olmak üzere 3 soru seçilerek toplam dört problem durumu için 12 sorudan oluşan Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) hazırlanmıştır. Hazırlanan PÇÖ iki uzmanın onayı alındıktan sonra pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulamada PÇÖ ölçeğinin öğrenciler için uygunluğu belirlendikten sonra esas uygulama yapılmıştır.

PKÖ ve PÇÖ uygulandıktan sonra PKÖ'de öncelikle çözülemez matematik problemi ve boş kategorisindeki problemler belirlenmiştir. Ardından çözülebilir matematik problemi kabul edilen problemler akıcılık, esneklik ve orijinallik temelinde analiz edilmiştir.

Tablo 3.5.1. Öğrenciler tarafından kurulan problemlerin yaratıcılık puanlama kriterleri

AKICILIK	ESNEKLİK	ORJİNALLİK
Öğrenciler tarafından oluşturulan çözümü olan her probleme 1 puan atanmıştır.	Öğrenciler tarafından oluşturulan her problem türüne 1 puan atanmıştır.	Öğrencilerin kurmuş olduğu problemlerden %10'undan azının kullandığı her problem türü için 2 puan atanmıştır.

Yapılan analizlerle her öğrenciye ait yaratıcılık boyutunda nicel puanlar hesaplanmıştır. Akıcılık puanı, uygulanabilir her probleme 1 puan atanarak hesaplanmıştır. Esneklik puanı, farklı türde uygulanabilir problemlerin toplam sayısına göre hesaplanmıştır. Kullanılan her problem türü için 1 puan atanmıştır. Farklı problem türlerini belirlemek için öğrencilerin kurmuş olduğu problemler kodlanarak kategorize edilmiştir. Oluşturulan problem kategorileri uzman görüşü alındıktan sonra son hali kullanıma hazırlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin cevaplarından toplam 23 problem türü belirlenmiştir.

Tablo 3.5.2.Yapılan analizler sonucunda elde edilen problem türleri.

PROBLEM TÜRLERİ			
P1	n. gün kaç soru çözüldüğünün sorulması a) n. güne kadar çözülen soru miktarı b) n. gün ile m. gün çözülen soru miktarının toplamı/farkı/çarpımı	P13	Kolilerin fiyatının sorulması
P2	Verilen soru hedefinin kaç günde tamamlanacağını sorulması a) Kitaptaki soruların kaç günde biteceğinin sorulması b) Kalan soru miktarının kaç günde tamamlanacağını sormak	P14	n. adımdaki desen sayısını sormak a) n. adımdan m. adıma toplam üçgen/dörtgen sayısının sorulması b) Desen makinesine A kez basıldığında oluşan şekil/desen sayısı
P3	Leyla'nın çözdüğü soru miktarı ile bağlantılı olarak arkadaşı/kuzeninin çözdüğü soru miktarının sorulması a) Leyla ve arkadaşı/kuzeninin yarışı kazanması	P15	Bir kumaşa m. adıma kadar desen yapıldığında. A sayıdaki kumaşa ne kadar üçgen/dikdörtgen yapılacağını sorulması.
P4	Haftanın belirli günleri çözülen soru miktarının sorulması	P16	n. adımın maliyetinin sorulması a) Üçgen ve dörtgenlere farklı fiyat verilerek maliyet sorulması
P5	A. soruyu hangi gün çözüleceğinin sorulması	P17	n. adımın yapılma süresinin sorulması a) A sürede ne kadar desen olacağını sorulması

Tablo 3.5.2.Yapılan analizler sonucunda elde edilen problem türleri devam.

P6	Çözülen sorularda doğru, yanlış sayısının sorulması	P18	n üçgen m dörtgenin kaçınıcı adımda oluştuğunun sorulması
P7	n. kolinin numarasının sorulması a) n. koli ile m. koli numaralarının toplamı/farkı/çarpımını sormak	P19	n. adımdaki şekil/daire/bilye/top sayısının sorulması a) n. adım ve m. adımın toplamı/farkı/artış miktarının sorulması b) n. adımdan m. adıma toplamının sorulması
P8	Kolilerin dağıtımında n. Kişiye gelecek koli numarasının sorulması	P20	Bakkal/market n. gün satılan top/bilye miktarının sorulması
P9	Her gün belirli miktar gelen koli numaralarının sorulması a) n. günden m. güne gelen koli numaralarının sorulması	P21	n. gün elde edilen bilye/misket sayısını sormak
P10	A sayılı kolinin sırasının sorulması	P22	Toptancıdan n. gün alınan toplardan elde edilen kar miktarının sorulması
P11	Kalan kolilerin/dizdiği kolilerin numaralarını veya numaraları toplamını sormak	P23	n. adımdan m. adıma ulaşmak için gerekli daire sayısının sorulması
P12	Belirli koli numarasına kadar içinde bulunan ürün miktarını sormak		

Orijinallik (özgünlük) puanını belirlemek için öğrencilerin %10'undan azının kullandığı problem türleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda P2, P2a, P2b, P3a, P4, P6, P8, P9, P9a, P12, P13, P15, P16, P16a, P17, P18, P19b, P20, P22, P23 orijinal kabul edilmiştir. Öğrencilerin oluşturduğu orijinal problemlere 2 orijinallik puanı verilmiştir. Esneklik, akıcılık ve orijinallik puanlarıyla öğrencilerin yaratıcılık puanları hesaplanmıştır.

Problem kurma sürecinin yaratıcılığını incelemek için orijinal cevaplar üreten ve üretmeyenler dahil olmak üzere 14 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde sorulan sorular (Bk. EK 3) öğrencilerin problem kurarken farklı

akıcılık, esneklik ve orijinallik puanları olmasının nedenlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Problem Çözme Ölçeğinde (PÇÖ) her sorunun doğru çözümüne 2 puan atanmıştır. Çözüm yoksa veya çözüm matematiksel kurallar ile çelişiyorsa 0 puan verilmiştir. Çözüm mantıksal olarak doğruysa fakat işlem hatası var ise 1 puan atanmıştır. Hem çözüm yöntemi hem işlemler doğruysa 2 puan verilmiştir. Böylece PÇÖ'deki maksimum puan 24 puan olarak belirlenmiştir.

Birden fazla değişkenin aynı anda bir bağımlı değişken üzerinde etkisini gözlemlemek amacıyla çoklu regresyon modeli kullanılmaktadır. Öğrencilerin örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine etkisini incelemek için çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada regresyon analizi yapılmadan önce aşağıdaki kriterlere dikkate edilmiştir.

- Yaratıcılık kavramının bileşenleri akıcılık, esneklik ve orijinallik bağımsız değişken ve problem çözme becerisi bağımlı değişken kabul edilmiştir.
- Regresyon analizinde doğrusallık ve normallik varsayımlarının karşılanmasını güçleştiren uç değerlerin bulunmaması gerekmektedir. Bunun için Cook's uzaklık değeri incelenmiştir. Çalışmada üç bağımsız değişken (akıcılık, esneklik, orijinallik) bulunmaktadır. Cook's uzaklık değeri incelendiğinde değer 0,462 olduğu tespit edilmiştir. Cook's uzaklık değerinin en fazla 1 olması gerekmektedir (Cook 1982). Bulunan değer 1'in altında olduğu için uç değerler arasında bir problem olmadığı görülmüştür.

Tablo 3.5.3. Değişkenlerin uzaklık değerleri.

	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. Sapma	N
Cook's Distance	0,000	0,253	0,047	0,077	23

Uç değerlerle ilgili bu testlerde Cook's Distance testinde uç değerlerle

ilgili problem olmadığından uç değerleri silinmesine gerek bulunmamaktadır.

- Değişkenler arasında çok bağlantılılık bulunmamalıdır. Bunun için değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar incelenmiştir. Bağımsız değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar 0,80'nin üzerinde olmamalıdır (Berry et. al. 1985)

Tablo 3.5.4. Değişkenler arasındaki korelasyonlar.

	Prob. Çöz. Bec.	Akıcılık	Esneklik	Orijinallik
Prob. Çöz. Bec.	1,000	0,678	0,640	0,667
Akıcılık		1,000	0,780	0,729
Esneklik			1,000	0,741
Orijinallik				1,000

Bağımsız değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar 0,80'nin altında olması beklenmektedir. Tablo 3.5.5 incelendiğinde 0,80'nin üzerinde değer bulunmadığı için çoklu doğrusallık bulunmamaktadır.

Çok bağlantılılık sorununu belirlemek için bir diğer yöntem tolerans ve varyans büyütme faktörü (VIF) değerlerini incelemektir. Elde edilen VIF değerlerinin 10'dan küçük olması gerekmektedir (Hair et. al. 1995). Aşağıdaki Tablo 3.5.6'da bağımsız değişkenlerin tolerans ve VIF değerleri verilmiştir.

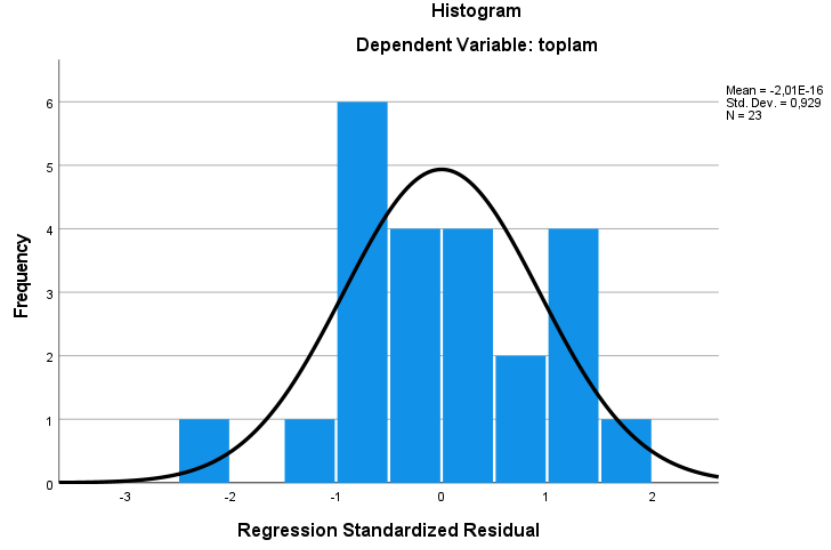
Tablo 3.5.5. Bağımsız Değişkenlerin VIF değerleri

	Akıcılık	Esneklik	Orijinallik
VIF	5,020	5,224	2,342

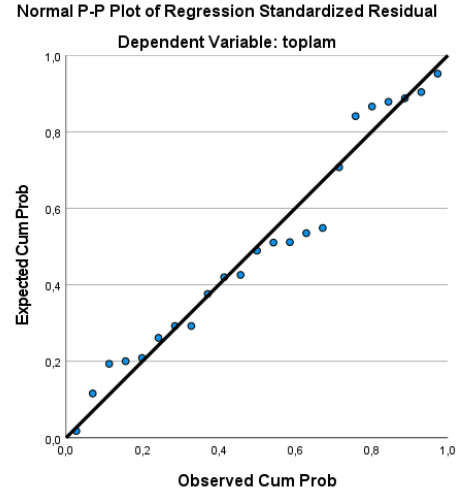
Tablo 3.5.6'da görüldüğü üzere VIF değerleri 10'dan küçük olduğu için çoklu bağlantılılık sorunu bulunmamaktadır.

- Hatalar normal dağılmalıdır. Aşağıdaki Grafik 3.5.1 ve Grafik 3.5.2 grafiklerinde hataların normal dağıldığı görülmektedir. Grafik

3.5.2’de normal dağılım için verilerin çizgiye yakın olması gerekmektedir.

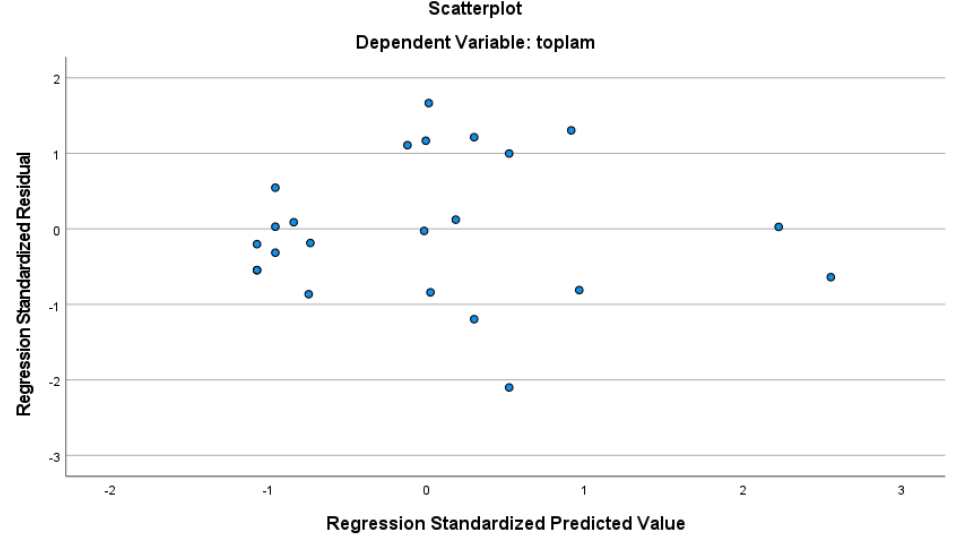


Grafik 3.5.1. Standart hataların normal dağılım grafiği.



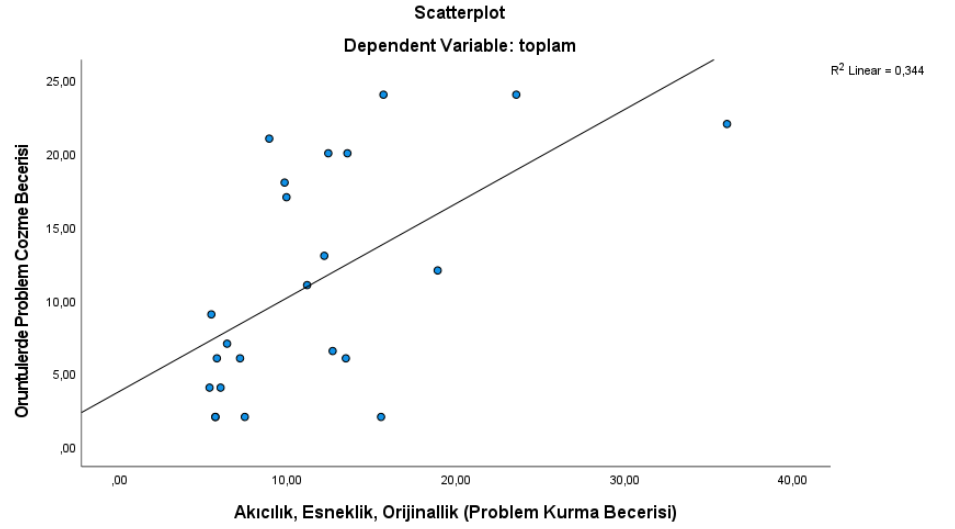
Grafik 3.5.2. Standart hataların dağılımı.

- Bağımsız değişkenler bağımlı değişkenler üzerinde eşit dağılmalıdır. Sıfırın etrafında değerler rastgele değil de düzgün dağılıyorsa varsayımın karşılanmadığı sonucuna varılır.



Grafik 3.5.3. Eş varyanslılık grafiği.

Grafik incelendiğinde, eş varyanslılık açısından herhangi bir sorun bulunmamaktadır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde eşit bir şekilde dağılım göstermektedir.



Grafik 3.5.4. Regresyon grafiği.

Yapılan incelemelerden elde edilen sonuçlara göre regresyon analizin yapmak için gerekli varsayımların karşılandığı söylenebilir.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlilik için inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik kavramları önemlidir (Yıldırım ve Şimşek 2006).

- *Inandırıcılık*; araştırma sürecinin ve sonuçlarının başka araştırmacılar tarafından gözlemlenecek şekilde açık ve tutarlı olmasıdır (Yıldırım ve Şimşek 2006). PKÖ'den elde edilen veriler tablolarla sınıflandırılarak açık ve net ortaya konulmuştur. Ayrıca yapılan bu çalışmanın geçerlik ve güvenirliliğini sağlayabilmek amacıyla görüşme sorularının uygunluğunu belirlemek için uzman kişilerin görüşleri alınmıştır. Uzmanlar görüşme sorularının öğrencilerin problem kurma ve problem çözme süreçlerinde neler yaşadıkları ve nasıl düşündükleri hakkında daha ayrıntılı bilgi verecek soruların yöneltmesi gerektiğini ve bu kapsamda değişiklikler yapılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir. Alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak görüşmeler yapılmıştır.
- *Aktarılabilirlik*; araştırma sonuçlarının genellenebilir olmasıdır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Bu araştırmada elde edilen veriler ayrıntılı betimlemeler yapılarak kavram ve temalara göre tekrar düzenlenmiştir. Bu düzenlemeler yapılırken yorum katılmadan ve verilerin saf haline sadık kalınarak aktarılmasına dikkat edilmiştir.
- *Tutarlık*; araştırmanın veri toplama ve veri analizi gibi aşamaları hakkında tutarlı davranıp davranmadığını ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Bu çalışmada öğrencilerle yapılan görüşmelerle ilgili konuşma metinlerine yer verilmiştir. Araştırma sonunda ses kayıtları, görüşme notları ve elde edilen veriler açık bir biçimde bir matematik öğretmene sunulmuştur. Matematik öğretmeni ve araştırmacı yorumlarının tutarlı olduğu görülmüştür.
- *Teyit edilebilirlik*; elde edilen sonuçların gerçeği yansıtmasıdır ve verilerin nesnel bir biçimde ortaya konulması beklenir (Yıldırım ve Şimşek 2006). Gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin oluşturduğu problemler doğrudan ayrıntılı olarak aktarılmıştır. Sonuçlar elde edilen verilerle desteklenmiştir. Çalışma süresince elde edilen

dokümanlar, ses kayıtları ve görüşme notlarıyla teyit edilebilirlik sağlanmıştır.

Problem kurma ölçeği ve problem çözme ölçeği uygulanırken geçerliliği artırmak için uygulama koşullarına dikkat edilmiştir. Öğrencilere yeteri kadar zaman verilmiştir ve gürültü olmayan ortam oluşturularak istenmedik dış faktörlerin geçerliliği olumsuz etkilemesi en aza indirilmiştir. Çalışmanın güvenilirliği için araştırmacıdan farklı bir matematik öğretmenine puanlama yaptırılmıştır. Araştırmacı ve matematik öğretmenin öğrencilerin PKÖ’de yaratıcılık puanlarını ve PÇÖ’de başarı puanlarını birbirinden bağımsız olarak puanlandırmaları sağlanmıştır. Böylece “puanlayıcılar arası uyum” yöntemiyle güvenilirlik sağlanmıştır. Güvenirlik katsayısı hesaplanırken Miles and Huberman’ın (1994) formülü ($\text{Güvenirlik katsayısı} = \frac{\text{Görüş birliği}}{\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}}$) kullanılmıştır (Ayvaz 2019). Hesaplamalar sonucunda güvenirlik katsayısının 0,913 olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerin 0,80’nin üzerinde olması puanlamaların güvenilir olduğuna işaret etmektedir. Araştırmada kullanılan PKÖ ve PÇÖ’nün kapsam geçerliği ve görünüş geçerliği konusunda incelenmesi için alanında uzman iki kişiden yardım alınmıştır. PKÖ ve PÇÖ’nün kapsam geçerliği ve görünüş geçerliği uzmanlar tarafından yeterli bulunduktan sonra öğrencilere uygulanmıştır. Soruların açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Elde edilen öğrencilerin yaratıcılık puanı ile öğrencilerin başarı puanları arasındaki ilişki çoklu regresyon yöntemi ile incelenmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde araştırmadan elde edilen bulgular, verilerin analizi ve verilerin analizinde ortaya çıkan sonuçlar sunulmuştur. Araştırmanın alt problemlerine dikkat edilerek problemlerle alakalı bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Örüntüler Konusuna Uygun PKÖ'den Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde örüntüler konusuna yönelik hazırlanan yarı yapılandırılmış problem kurma ölçeğinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemine cevap aranmıştır. Öğrencilere PKÖ'de 2 sayı örüntüsü ve 2 şekil örüntüsü olmak üzere 4 yarı yapılandırılmış problem durumu verilmiştir ve kurabilecekleri kadar problem kurları istenmiştir.

Tablo 4.1.1. PKÖ'nde öğrenciler tarafından kurulan problemler ile ilgili bulgular.

		Çözülebilir matematik problemi	Çözülemez matematik problemi	Boş	TOPLAM
Sayı Örüntüsü	SORU 1	45	6	6	57
	SORU 2	42	16	4	62
Şekil Örüntüsü	SORU 1	31	14	7	52
	SORU 2	35	21	2	58
TOPLAM		153	57	19	229

Öğrencilerin PKÖ'de kurmuş oldukları problem sayısı yukarıdaki Tablo 4.1.1' de belirtilmiştir. Öğrencilerin PKÖ'de kurdukları problemler incelendiğinde örüntüler konusu ile ilgili 229 problem oluşturduğu belirlenmiştir. Öğrenciler 153 tane (%67'si) çözülebilir matematik problemi, 57 tane (%25'i) çözülemez matematik problemi ve 19 tane (%8'i) boş problem oluşturmuşlardır.

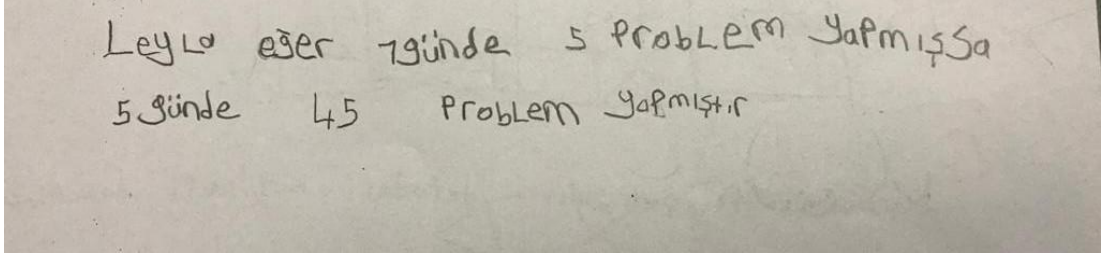
PKÖ'de (Bkz. EK 1) öğrencilere sunulan yarı yapılandırılmış problem durumlarına ait problem kurları istenmiştir. Öğrencilerin birçoğu verilen durumlara uygun problemler oluşturmuşlardır.

Sayı örüntüsü Soru 1'i incelediğimiz de tüm öğrenciler problem kurmuşlardır. 4 öğrenci problem durumuna uygun olmayan boş kategorisinde problem oluşturmuştur. 3 öğrenci problem durumuna uygun olmayan çözülemez problem kategorisinde problem oluşturmuştur. 16 öğrenci problem durumuna uygun çözülebilir matematik problemi oluşturmuştur. 1 öğrenci ise hem çözülebilir hem de çözülemez problem oluşturmuştur. Öğrenciler tarafından toplam 57 tane problem kurulmuştur. Kurulan problemlerden 45'i çözülebilir matematik problemi, 6'sı çözülemez matematik problemi ve 6'sı boş kategorisinde yer alan ifadelerdir.

Tablo 4.1.2. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 1'e İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular

Öğrenciler	Problemlerin Genel Sınıflandırılmasına İlişkin Kategoriler			Öğrencilerin toplam kurduğu problem sayısı
	Çözülemez matematik problemi	Çözülebilir matematik problemi	Boş	
Ö1		3		3
Ö2		2		2
Ö3		4		4
Ö4		1		1
Ö5		3		3
Ö6		3		3
Ö7		1		1
Ö8		1		1
Ö9		3		3
Ö10	2	2		4
Ö11			2	2
Ö12		2		2
Ö13			1	1
Ö14		3		3
Ö15	2			2
Ö16		1		1
Ö17	2	1	2	5
Ö18			1	1
Ö19		1		1
Ö20		3		3
Ö21		4		4
Ö22		4		4
Ö23		3		3
TOPLAM	6	45	6	57

Yapılan değerlendirmeler sonucunda sayı örüntüsü Soru 1' de öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin %80'i çözümü olan matematik problemidir. Oluşturulan problemlerin %20'si ise herhangi bir çözümü olmayan problemler veya soru içermeyen ifadelerdir. Yukarıdaki Tablo 4.1.2'de belirtilen her bir kategoriye ait öğrenci problem örnekleri verilmiştir.



Şekil 4.1.1. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 1 İçin Boş Kategorisinde Örnek Soru-Ö11

Şekil 4.1.1.'de Ö11'in PKÖ'de oluşturmuş olduğu cümle soru ifadesi içermediği için boş kategorisinde değerlendirilmiştir. Araştırmacı Ö11 ile yaptığı görüşmede PKÖ'de Sayı örüntüsü Soru 1'de kurmuş olduğu cümle için sorular yöneltmiştir. Ö11'in kurduğu cümleyi tekrar incelenmesi istemiştir. Araştırmacı ve Ö11 arasında geçen görüşmenin bir kısmı şu şekildedir:

Araştırmacı: Problem kurmaya başlarken öncelikle verilenleri okuduğunu ve buna göre problem oluşturduğundan bahsettin bu problem durumu için oluşturduğun problemi tekrar gözden geçirir misin?

Ö11: Bakayım öğretmenim. (Öğrenciye soruyu incelemesi için fırsat verilmiştir.)

Araştırmacı: Gözden geçirdiysen burada ne sormak istediğini bana anlatabilir misin?

Ö11: Öğretmenim burada Leyla eğer 1 günde 5 problem yapmışsa 5 günde 45 problem yaptığını söyledim.

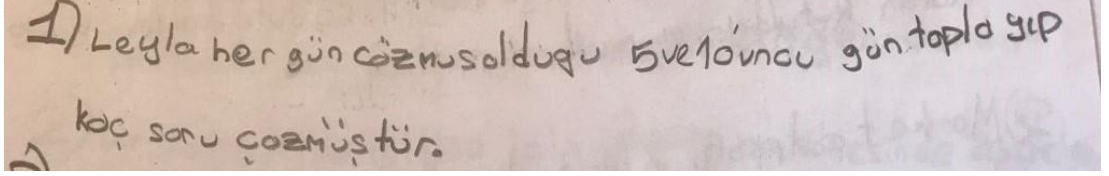
Araştırmacı: Yani 5 günde 45 problem yaptığını belirttin doğru mu anladım.

Ö11: Evet hocam.

Araştırmacı: Bu yazdığın sence soru mu?

Ö11: Hayır öğretmenim soru aklıma gelmedi Ö7 soru olmasına gerek yok dedi bende buraya bakarak (tabloyu göstererek) bunu yazdım.

Yapılan görüşmede öğrencinin PKÖ’de öğrencinin problem kuramadığı için tabloda verilenleri ifade ederek cümle oluşturduğu belirlenmiştir. Ö11’in problem kurmak için düşündüğü aklına problem gelmeyince arkadaşının yönlendirmesiyle cümle oluşturduğu tespit edilmiştir. Aşağıda Sayı örüntüsü Soru 1 için Şekil 4.1.2. çözülemez matematik problemine örnek verilmiştir.



Şekil 4.1.2. PKÖ’de Sayı Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö10

Ö10 tarafından kurulan problem de hikaye de eksik bilgi olduğu için çözülemez matematik problemi kategorisine alınmıştır. Ö10’nun soru ifadesinde bahsettiği “Leyla her gün çözmüş olduğu...” ifadesi eksik kalmıştır. Araştırmacı ile Ö10 görüşmesinde burada nasıl bir problem oluşturmak istediği sorulmuştur.

Araştırmacı: Bu problem durumu için 1. Soruyu gözden geçirir misin? (Öğrencinin okuması ve incelemesi beklenmiştir.)

Ö10: İnceledim öğretmenim.

Araştırmacı: Oluşturduğun sorudan memnun musun?

Ö10: Evet olmuş bence.

Araştırmacı: Peki sen bu soruyu nasıl çözerdin anlatabilir misin?

Ö10: Ben bu soruyu çözerken önce 5. Gün kaç soru çözdüğünü bulurum daha sonra 10. Gün kaç soru çözdüğünü bulup toplarım.

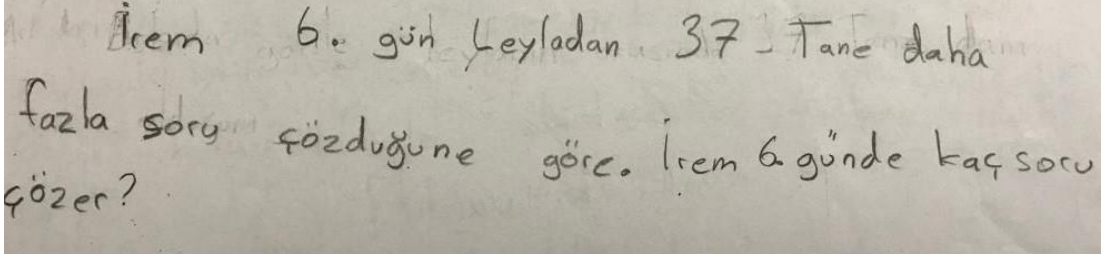
Araştırmacı: Yani sen bu soruda 5. ve 10. gün kaç soru çözdüğünü toplamak istedin doğru mu anladım.

Ö10: Evet öğretmenim.

Araştırmacı: Sorunun başında yazmış olduğun “Leyla her gün çözmüş olduğu...” ifadesi açıkçası benim kafamı karıştırdı orada neyi sormak istediğini pek anlamadım. Her gün çözdüğü soru sayısı ile 5. ve 10. günün toplamını sordun zannettim.

Ö10: Ben burada 5. ve 10. gün soru sayısını sormak istemiştım.

Ö10 ile etkinlikler sonrasında yapılan görüşmede öğrencinin sormak istediğiyle yazmış olduğu problemin aynı olmadığı düşünüldüğü problemi aktaramadığı tespit edilmiştir. Aşağıda Sayı örüntüsü Soru 1 için Şekil 4.1.3'te çözülebilir matematik problemine örnek verilmiştir.



Şekil 4.1.3. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö20

Ö20 Şekil 4.1.3'te problem durumuna uygun, birden fazla işlem gerektiren, çözülebilir, mantıklı, konu ile ilgili, cümle eksikliği olmayan ve anlaşılabilir bir problem kumuştur. Ö20'nin kurmuş olduğu problem çözülebilir matematik problemidir. Ö20 ile yapılan görüşmede problem kurarken mantıklı, orta seviyede problem kurmak istediği ve bu kapsamda problemler oluşturduğu problem oluştururken günlük hayatta yaşadıklarından yola çıktığını belirtmiştir. Ö20'nin görüşme formundaki bazı sorulara verdiği yanıtlar aşağıda belirtilmiştir.

Araştırmacı: Problem kurarken en çok dikkate aldığın durumlar hangisi ya da hangileridir bahseder misin?

Ö20: Mantıklı problem olması, çok uzun ya da kısa olsun istemedim hemen bitivermesin. Çok kolay veya fazla zor olsun istemedim. Hayatımda bulunan şeyler olsun istedim.

Araştırmacı: Problem kurarken ilk nereden başladın?

Ö20: İlk basit kurayım sonra zorlaştırayım dedim. Kafamda biraz kurgulayayım sonra başlarım dedim. İlk önce düşündüm yazdım biraz hocam çok kolay olmaması için bilemediğim sorular vardı sonra biraz zorlaştırdım soruları.

Ö20 ile yapılan görüşmede problem kurmaya ilk önce kolay problemden başladığı ardından biraz daha düşünerek zorlaştırdığı ve problem durumlarına uygun mantıklı problem oluşturma hedefinin olduğu belirlenmiştir.

Sayı örüntüsü Soru 2'yi incelediğimiz de Ö12 haricinde diğer öğrencilerin hepsi en az 1 problem kurmuştur. Soru 2'ye bir öğrenci (Ö20) en fazla 6 problem kurmuştur. 3 öğrenci problem durumuna uygun olmayan boş kategorisinde problem oluşturmuştur. 5 öğrenci problem durumuna uygun olmayan çözülemez problem kategorisinde problem oluşturmuştur. 9 öğrenci problem durumuna uygun çözülebilir matematik problemi oluşturmuştur. 5 öğrenci ise hem çözülebilir hem de çözülemez problem oluşturmuştur. Öğrenciler toplam 62 tane problem oluşturmuşlardır. Bunlardan 42'si çözülebilir matematik problemi, 16'sı çözülemez matematik problemi ve 4'ü boş kategorisinde yer alan ifadelerdir.

Tablo 4.1.3. PKÖ’de Sayı Örüntüsü Soru 2’ye İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular

Öğrenciler	Problemlerin Genel Sınıflandırılmasına İlişkin Kategoriler			Öğrencilerin toplam kurduğu problem sayısı
	Çözülemez matematik problemi	Çözülebilir matematik problemi	Boş	
Ö1		4		4
Ö2		2		2
Ö3		3		3
Ö4	1	1		2
Ö5	1	2		3
Ö6		3		3
Ö7	2			2
Ö8		1		1
Ö9		4		4
Ö10		2		2
Ö11			1	1
Ö12				
Ö13	1			1
Ö14	2	3		5
Ö15			1	1
Ö16	1			1
Ö17	5	1		6
Ö18		1	1	2
Ö19	1			1
Ö20		6		6
Ö21		4		4
Ö22	1	3		4
Ö23	1	2		3
TOPLAM	16	42	4	62

Yapılan değerlendirmeler sonucunda sayı örüntüsü Soru 2’ de öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin %68’i çözümü olan matematik problemidir. Oluşturulan problemlerin %32’si ise herhangi bir çözümü olmayan problemler veya soru içermeyen ifadelerdir. Yukarıdaki Tablo 4.1.3’te belirtilen her bir kategoriye ait öğrenci problem örnekleri verilmiştir.

market galışanı depodeki kolilerin içindeki boyaları Ağrıya gedişmiş 19 tane kolivardır her kese dağıtmış son kalan boy 50 tane market galışanı kalan boyayı gedişmiş evine boyamış gocukları demiş ki baba sen diğe boyaları nbdin market galışanı dediği dum ben onları ben Ağrıya gedişdim baş galarına verdiim.

şekil 4.1.4. PKÖ’de Sayı Öşüntüsü Soru 2 İçin Boş Kategorisinde Örneğ Soru-Ö18

şekil 4.1.4’de Ö18’in PKÖ’de oluşturmuş olduğu cümle soru ifadesi içermediği için boş kategorisinde değerlendirilmiştir. Araştırmacı, Ö18 ile yapmış olduğu görüşmede PKÖ’de sayı öşüntüsü Soru 2’de kurmuş olduğu cümle için sorular yöneltilmiştir. Ö18’in kurduğu cümleyi tekrar incelemesi sağlanmıştır. Ö18 ile yapılan görüşmede Soru 2’de anlatmak istediği sorulmuştur. Görüşmenin bir kısmı şu şekildedir:

Araştırmacı: Bu problem durumu için oluşturduğu soruyu inceler misin?

Ö18: Okudum öğretmenim.

Araştırmacı: Burada ne sormak istedin?

Ö18: Burada soru yok. Böyle yazmak istedim.

Yapılan görüşmede öğrencinin soru yazmak istemediği için problem durumuyla bağlantılı cümleler oluşturduğu belirlenmiştir. Ö18’e ait PKÖ incelendiğinde öğrencinin tüm problem durumlarına cümleler kurarak yanıtlar verdiği gözlemlenmiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede öğrencinin yazmış olduğu ifadelerin soru olmadığını bildiği kendi isteğiyle cümlelerinin soru ifadesi içermediği belirlenmiştir. Aşağıda Sayı öşüntüsü Soru 2 için şekil 4.1.5’de çözülemez matematik problemine örneğ verilmiştir.

market galıřanı toplam 34 kolu koyduđuna göre hangisi numaraya deňk geđliř

şekil 4.1.5. PKÖ’de Sayı Öşüntüsü Soru 2 İçin özülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örneğ Soru-Ö22

Ö22'nin kurmuş olduğu problemde "...hangi numaraya denk gelir" ifadesinde ne sormak istediği anlaşılmadığı ve hikayede eksik bilgi olduğu için çözülemez matematik problemi kategorisine alınmıştır. Bu problem Ö22 tek çözülemez matematik kategorisinde bulunan problemidir. Ö22'nin diğer kurduğu problemler çözülebilir matematik problemidir. Öğrenci ile yapılan görüşmenin sonunda bu problem ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrencinin soru hakkındaki görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

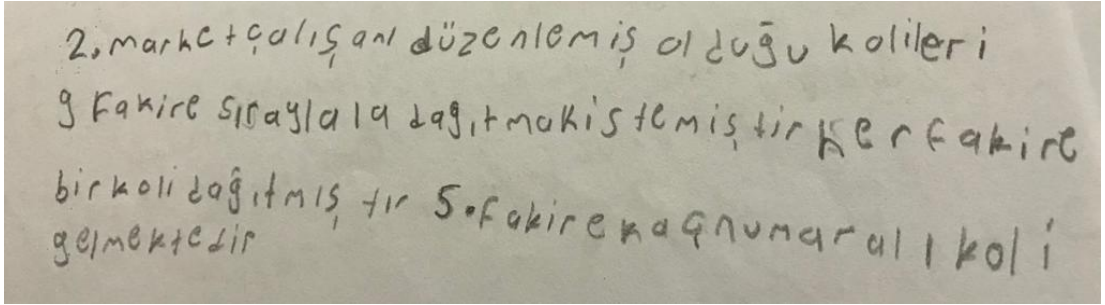
Araştırmacı: Kurmuş olduğun problemi inceleyebilir misin?

Ö22: Hocam baktım ama anlayamadım. Ben bu problemde 34. Kolinin numarasını soracaktım ama yazmamışım aklımda çıkmış. Eksik kalmış.

Araştırmacı: Yani şuan kurmuş olsan nasıl yazardın söyler misin?

Ö22: "Market çalışanı toplam 34 koli koyduğuna göre 34. koli hangi numaraya denk gelir?" diye sorardım.

Yapılan görüşmede öğrencinin soruyu yazarken ifadeyi yazmayı unuttuğu belirlenmiştir. Öğrenciye tekrar problem oluşturma fırsatı verildiğinde çözülebilir matematik problemi kurabilmiştir. Aşağıda Sayı örüntüsü Soru 2 için Şekil 4.1.6'da çözülebilir matematik problemine örnek verilmiştir.



Şekil 4.1.6. PKÖ'de Sayı Örüntüsü Soru 2 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö1

Ö1 PKÖ'de çözülebilir, mantıklı, anlaşılabilir ve konuyla bağlantılı bir problem kurduğu için çözülebilir matematik problemi kategorisine alınmıştır. Yapılan incelemeler de öğrencinin kurmuş olduğu problemlerin tamamının çözülebilir matematik problemi kategorisinde olduğu görülmüştür. Ö1 ile yapılan görüşmelerde problemleri kurma süreciyle ilgili şunları dile getirmiştir:

Ö1: Hocam problem kurarken dikkat ettiğim örüntüye göre gitmek bir de problemi doğru kurmak. Şekilleri gerçek hayattaki nesnelere benzetmeye çalıştım. Hayal gücümü kullanarak yazdım.

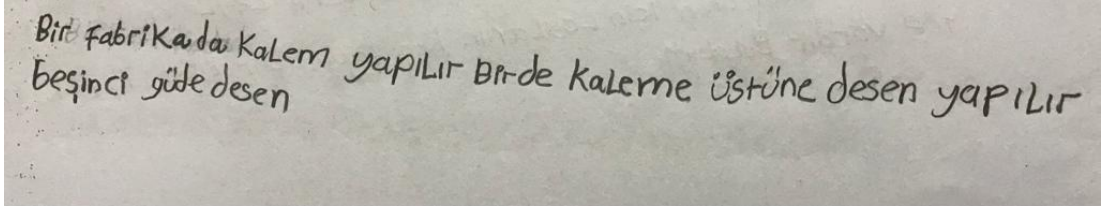
Yapılan incelemelerde öğrencinin problem kurarken örüntüler konusuna ve problemin doğruluğuna dikkat ederek problem kurduğu belirlenmiştir.

Şekil örüntüsü Soru 1'i incelediğimiz de Ö17 ve Ö19 haricinde öğrenciler en az 1 problem kurmuştur. Soru 1'e bir öğrenci en fazla (Ö23) 4 problem kurmuştur. 5 öğrenci problem durumuna uygun olmayan boş kategorisinde problem oluşturmuştur. 4 öğrenci problem durumuna uygun olmayan çözülemez problem kategorisinde problem oluşturmuştur. 10 öğrenci problem durumuna uygun çözülebilir matematik problemi oluşturmuştur. 4 öğrenci ise hem çözülebilir hem de çözülemez problem oluşturmuştur. Öğrenciler toplam 52 tane problem oluşturmuşlardır. Bunlardan 31'i çözülebilir matematik problemi, 14'ü çözülemez matematik problemi ve 7'si boş kategorisinde yer alan ifadelerdir.

Tablo 4.1.4. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 1’e İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular

Öğrenciler	Problemlerin Genel Sınıflandırılmasına İlişkin Kategoriler			Öğrencilerin toplam kurduğu problem sayısı
	Çözülemez matematik problemi	Çözülebilir matematik problemi	Boş	
Ö1		4		4
Ö2		3		3
Ö3	2	2		4
Ö4	2	1		3
Ö5		2		2
Ö6	2			2
Ö7	1			1
Ö8	2			2
Ö9	2		1	3
Ö10		2		2
Ö11			1	1
Ö12		1		1
Ö13			1	1
Ö14		2		2
Ö15			2	2
Ö16		3		3
Ö17				
Ö18			2	2
Ö19				
Ö20		4		4
Ö21		4		4
Ö22		1		1
Ö23	3	2		5
TOPLAM	14	31	7	52

Yapılan değerlendirmeler sonucunda şekil örüntüsü Soru 1’ de öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin %60’ı çözümü olan matematik problemidir. Oluşturulan problemlerin %40’ı ise herhangi bir çözümü olmayan problemler veya soru içermeyen ifadelerdir. Yukarıdaki Tablo 4.1.4’te belirtilen her bir kategoriye ait öğrenci problem örnekleri verilmiştir.



Şekil 4.1.7. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 1 İçin Boş Kategorisinde Örnek Soru-Ö15

Şekil 4.1.7’de Ö15’in oluşturmuş olduğu ifade yarım kaldığı ve soru ifadesi içermediği için boş kategorisinde değerlendirilmiştir. Araştırmacı, Ö15 ile yapmış olduğu görüşmede şekil örüntüsü Soru 1 için kurmuş olduğu ifadeye yönelik sorular yöneltmiştir. Yapılan görüşmenin bu ifadeye yönelik kısmı şu şekildedir:

Araştırmacı: Bu soru için kurduğun problemi inceler misin?(Öğrencinin soruyu gözden geçirmesi beklenir.)Sence bu soruda eksik bir şey var mı?

Ö15: Yok hocam.

Araştırmacı: Bu soruda ne anlatmak istediğini söyler misin?

Ö15: Bir fabrikada kalem yapılır birde kaleme üstüne desen yapılır beşinci günde desen

Araştırmacı: Neyi sordun peki burada?

Ö15: Beşinci gündeki deseni sordum.

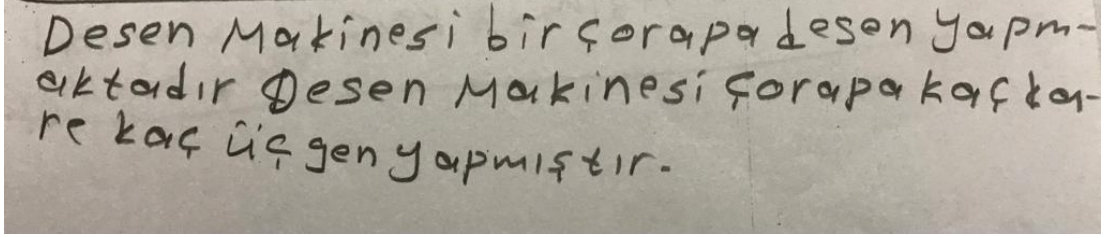
Araştırmacı: Burada soru ifadesi yok ama “...beşinci günde kaç desen oluşmuştur?” deseydin soru yöneltmiş olabilirdin ama burada soru sormamışsın yarım kalmış fark ettin mi?

Ö15: Evet hocam anladım tamamlayım mı şimdi?

Ö15 ile yapılan görüşme sonucunda öğrencinin ifadede soru sorduğunu düşündüğünü bu yüzden yazdığı ifadede hata görmediği tespit edilmiştir. Öğrenci ile yapılan konuşma sırasında hatasını fark etmesi sağlanmıştır. Öğrenci daha sonra soruyu tamamlamak istemiştir ve şu şekilde dile getirmiştir:

Ö15: Bir fabrikada kalem yapılır birde kaleme üstüne desen yapılır beşinci günde kaç desen yapılır?

Öğrencinin yeni kurduğu problemde de eksik bilgiler vardır. Öğrenci açık, anlaşılır ve problem tanımına uyacak soru kuramamıştır. Aşağıda şekil örüntüsü Soru 1 için Şekil 4.1.8’de çözülemez matematik problemine örnek verilmiştir.



Şekil 4.1.8. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö23

Ö23’ün PKÖ’de kurmuş olduğu problem incelendiğinde öğrenci soru ifadesi içeren bir problem kurmuştur. Fakat öğrencinin kurduğu problem eksik bilgi içerdiği için çözülemez matematik problemi kategorisine alınmıştır. Öğrenci bu soruda çoraba kaçınıcı adıma kadar desen yapılacağından bahsetmemiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede bu problem durumuna yönelik sorular yöneltilmiştir. Görüşmede geçen konuşmanın bir kısmı aşağıda verilmiştir.

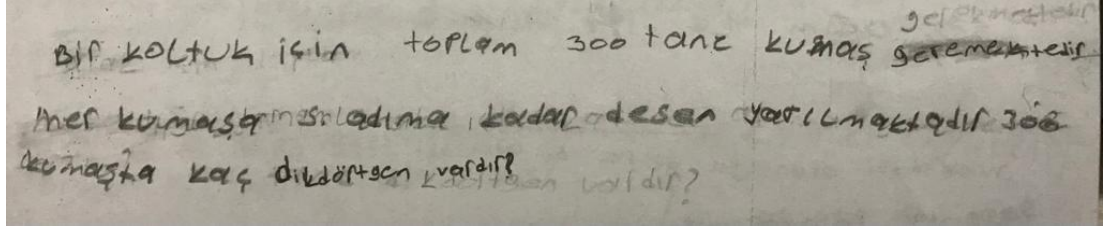
Araştırmacı: Senden kurmuş olduğun bu problemi incelemeni istiyorum. Bu problemle ilgili söylemek istediğin bir şey var mı?

Ö23: Evet hocam adım sayısını yazmamışım.

Araştırmacı: Problemi tekrar kurmuş olsan nasıl yazardın?

Ö23: Desen makinesi bir çoraba 3. adıma kadar desen yapmaktadır. Desen makinesi çoraba kaç kare kaç üçgen yapmıştır? Böyle yazayım mı hocam?

Ö23 ile yapılan görüşmede probleme adım sayısını yazmadığını fark etmesi sağlanmıştır. Öğrenci problemi tekrar kurduğunda doğru kurabilmiştir. Öğrencinin problem kurma etkinliği sırasında dikkat etmeden eksik bilgi içeren problem kurduğu tespit edilmiştir. Aşağıda Şekil örüntüsü Soru 1 için Şekil 4.1.9’da çözülebilir matematik problemine örnek verilmiştir.



Şekil 4.1.9. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 1 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö22

PKÖ’de Ö22 çözülebilir, mantıklı, konu ile bağlantılı ve anlaşılabilir bir problem kurduğu için çözülebilir matematik problemi kategorisine alınmıştır. Öğrenci ile yapılan görüşmede problemleri kurarken günlük hayattan ve çözmüş olduğu sorulardan yararlandığı belirlenmiştir. Ö22 ile yapılan görüşmenin bir kısmına aşağıda yer verilmiştir:

Ö22: Problem kurarken babamla markete gittiğimizde gördüklerimizden yararlandım. Birde annem bana günlük soru veriyordu. Orada çözdüğüm problemleri aklıma getirdim. Problem kurarken en çok bu soruda (Şekil örüntüsü 1. Soru) zorlandım. Ne anlatmak istediğini inceledim ve görsellerden yararlandım. Problem kurarken öğretmen gibi hissettim.

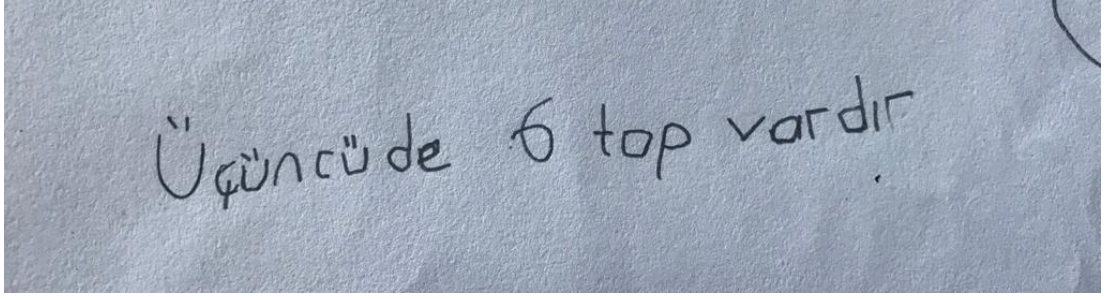
Yapılan görüşmede öğrencinin problem kurarken günlük hayatından yararlandığını ve problem kurarken kendini mutlu hissettiği belirlenmiştir.

Şekil örüntüsü Soru 2’yi incelediğimiz de Ö18 haricinde öğrenciler en az 1 problem kurmuştur. Soru 2’ye bir öğrenci (Ö23) en fazla 4 problem kurmuştur. 1 öğrenci problem durumuna uygun olmayan boş kategorisinde problem oluşturmuştur. 8 öğrenci problem durumuna uygun olmayan çözülemez problem kategorisinde problem oluşturmuştur. 10 öğrenci problem durumuna uygun çözülebilir matematik problemi oluşturmuştur. 3 öğrenci ise hem çözülebilir hem de çözülemez problem oluşturmuştur. Öğrenciler toplam 58 tane problem oluşturmuşlardır. Bunlardan 35’i çözülebilir matematik problemi, 21’i çözülemez matematik problemi ve 2’si boş kategorisinde yer alan ifadelerdir.

Tablo 4.1.5. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 2’ye İlişkin Problem Kurma Etkinliğine Verilen Yanıtlar İle İlgili Bulgular

Öğrenciler	Problemlerin Genel Sınıflandırılmasına İlişkin Kategoriler			Öğrencilerin toplam kurduğu problem sayısı
	Çözülemez matematik problemi	Çözülebilir matematik problemi	Boş	
Ö1		4		4
Ö2		2		2
Ö3		2		2
Ö4		3		3
Ö5	2	3		5
Ö6	2			2
Ö7	1			1
Ö8	1			1
Ö9		3		3
Ö10		2		2
Ö11			2	2
Ö12	3			3
Ö13	2			2
Ö14	3	3		6
Ö15	1			1
Ö16		1		1
Ö17	3	1		4
Ö18				
Ö19	2			2
Ö20		3		3
Ö21		3		3
Ö22		3		3
Ö23	1	2		3
TOPLAM	21	35	2	58

Yapılan değerlendirmeler sonucunda şekil örüntüsü Soru 2’ de öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin %59’u çözümü olan matematik problemidir. Oluşturulan problemlerin %41’i ise herhangi bir çözümü olmayan problemler veya soru içermeyen ifadelerdir. Yukarıdaki Tablo 4.1.5. belirtilen her bir kategoriye ait öğrenci problem örnekleri verilmiştir.



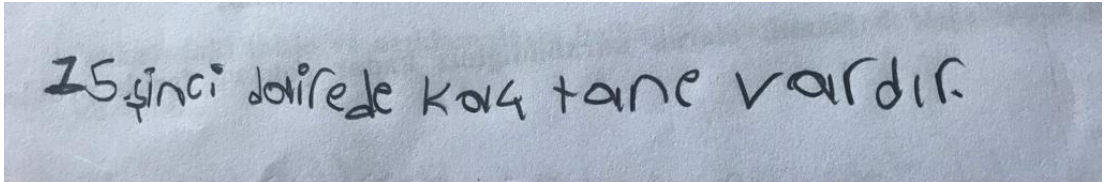
Şekil 4.1.10 PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 2 İçin Boş Kategorisinde Örnek Soru-Ö11

PKÖ’de Ö11’in oluşturduğu ifade de sadece betimleme olduğu ve soru içermediği için boş kategorisine alınmıştır. Öğrenci ile yapılan görüşmelerde öğrencinin aklına soru gelmediği için tüm problem durumlarına cümleler kurarak yanıt verdiği belirlenmiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede:

Araştırmacı: Burada ne anlatmak istedin bahseder misin?

Ö11: Burada (3. Adımı göstererek) 6 top var onu yazdım.

Öğrenci ile yapılan görüşme sonunda öğrencinin problem kurarken zorlandığı bunun yerine ifadeler oluşturmak daha kolay geldiği belirlenmiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede kısa cevaplar vermiştir. Aşağıda şekil örüntüsü Soru 2 için Şekil 4.1.11’de çözülemez matematik problemine örnek verilmiştir.



Şekil 4.1.11. PKÖ’de Şekil Örüntüsü Soru 2 İçin Çözülemez Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö19

PKÖ’de Ö19’un oluşturmuş olduğu problemde bilgi eksikliği olduğu için çözülemez matematik problemi kategorisine alınmıştır. Öğrenci ile yapılan görüşmenin sonunda bu problem durumunda artış miktarını sormak istediği bunu ifade ederken zorluk yaşadığı tespit edilmiştir. Araştırmacı ile Ö19 arasında geçen konuşma şu şekildedir:

Araştırmacı: Bana sorunu anlatır mısın?

Ö19: Burada kaç arttığını (örüntüyü göstererek) diğerinde kaç arttığını sordum.

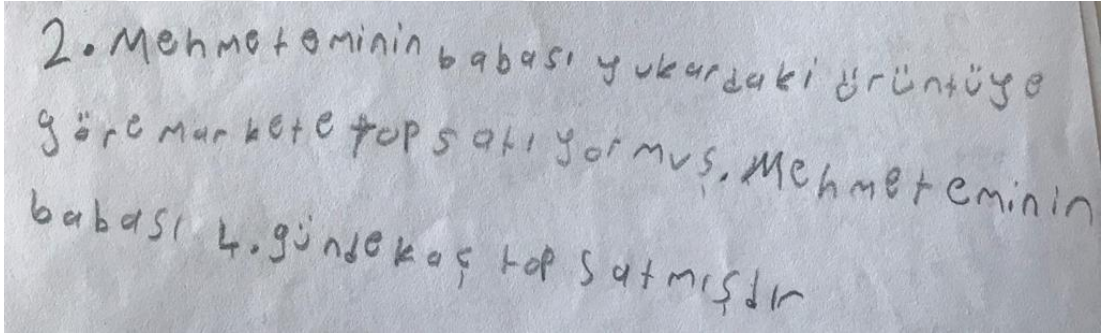
Araştırmacı: 15. Dairede kaç arttığını mı sordun?

Ö19: (Örüntünün adımlarını göstererek) Bunun 15.'sini sordum. Adım olarak.

Araştırmacı: 15. Adımda kaç arttığını sordun yani.

Ö19: Evet hocam.

Öğrenci ile yapılan görüşmede öğrencinin anlatmak istediğiyle yazdığının farklı şeyler olduğu belirlenmiştir. Öğrenci yazmak istediği problemi kağıda dökmemiştir. Aşağıda Şekil örüntüsü Soru 2 için Şekil 4.1.12'de çözülebilir matematik problemine örnek verilmiştir.



Şekil 4.1.12. PKÖ'de Şekil Örüntüsü Soru 2 İçin Çözülebilir Matematik Problemi Kategorisinde Örnek Soru-Ö1

PKÖ'de Ö1'in oluşturduğu problem konuyla ilgili, mantıklı ve anlaşılabilir olduğu için çözülebilir matematik problemi kategorisine alınmıştır. Öğrenci yapılan görüşmede en çok bu problemi kurarken eğlendiğini burada arkadaşının ve babasından bahsettiğini belirtmiştir. Arkadaşının babasının marketi olduğunu ve onu düşünerek yazdığını ifade etmiştir. Görüşmenin bir kısmı şu şekildedir:

Araştırmacı: Kurarken en çok eğlendiğin problem hangisiydi?

Ö1: (Kağıt ta problemi göstererek) buydu hocam. Burada Mehmet Emin ve babasını düşünerek yazdım. Onların marketleri var.

Öğrenci ile yapılan görüşmede problemleri kurarken gerçek hayattan, arkadaşlarından yararlandığı belirlenmiştir. Öğrencinin kurmuş olduğu problemlerden memnun olduğu görülmüştür.

Öğrenciler tarafından kurulan problemler kategorilere (boş-çözülemez matematik problemi-çözülebilir matematik problemi) ayrıldıktan sonra çözülebilir matematik problemi kategorisinde bulunan problemlerin türleri belirlenmiştir. Problem türleri belirlenirken benzer ifadeler kullanılarak oluşturulan problemler aynı kategoride yer almıştır. Kurulan problemlerin incelendiğinde 23 problem türü oluşturulmuştur (Bkz. Tablo 4.1.6). Oluşturulan problem türlerinden her problem türünü kaç kişinin tercih ettiği hesaplanmıştır. Tercih sayısı %10'un (2 kişi ve daha az) altında olan problem türü orijinal kabul edilmiştir. Aşağıdaki Tablo 4.1.6.'da problem türleri ve tercih eden kişi sayısı verilmiştir. Orijinal problem türü olarak belirlenenler koyu renk ile gösterilmiştir.

Tablo 4.1.6. Her Problem Türünü Tercih Eden Kişi Sayısı.

Problem numaraları	PROBLEM TÜRLERİ	Tercih eden kişi sayısı
P1	n. gün kaç soru çözüldüğünün sorulması	11
P1a	n. güne kadar çözülen soru miktarı	6
P1b	n. gün ile m. gün çözülen soru miktarının toplamı/farkı/çarpımı	4
P2	Verilen soru hedefinin kaç günde tamamlanacağını sorulması	2
P2a	Kitaptaki soruların kaç günde biteceğinin sorulması	2
P2b	Kalan soru miktarının kaç günde tamamlanacağını sormak	2
P3	Leyla'nın çözdüğü soru miktarı ile bağlantılı olarak arkadaşı/kuzeninin çözdüğü soru miktarının sorulması	3
P3a	Leyla ve arkadaşı/kuzeninin yarışı kazanması	1
P4	Haftanın belirli günleri çözülen soru miktarının sorulması	2
P5	A. soruyu hangi gün çözüleceğinin sorulması	3
P6	Çözülen sorularda doğru, yanlış sayısının sorulması	1

Tablo 4.1.6. Her Problem Türünü Tercih Eden Kişi Sayısı Devam.

P7	n. kolinin numarasının sorulması	11
P7a	n. koli ile m. koli numaralarının toplamı/farkı/çarpımını sormak	4
P8	Kolilerin dağıtımında n. Kişiye gelecek koli numarasının sorulması	1
P9	Her gün belirli miktar gelen koli numaralarının sorulması	1
P9a	n. günden m. güne gelen koli numaralarının sorulması	1
P10	A sayılı kolinin sırasının sorulması	9
P11	Kalan kolilerin/dizdiği kolilerin numaralarını veya numaraları toplamını sormak	5
P12	Belirli koli numarasına kadar içinde bulunan ürün miktarını sormak	1
P13	Kolilerin fiyatının sorulması	1
P14	n. adımdaki desen sayısını sormak	6
P14a	n. adımdan m. adıma toplam üçgen/dörtgen sayısının sorulması	3
P14b	Desen makinesine A kez basıldığında oluşan şekil/ desen sayısı	7
P15	Bir kumaşa m. adıma kadar desen yapıldığında A sayıdaki kumaşa ne kadar üçgen/dikdörtgen yapılacağının sorulması.	1
P16	n. adımın maliyetinin sorulması	1
P16a	Üçgen ve dörtgenlere farklı fiyat verilerek maliyet sorulması	1
P17	n. adımın yapılma süresinin sorulması	1
P17a	A sürede ne kadar desen olacağının sorulması	3
P18	n üçgen m dörtgenin kaçınıcı adımda oluştuğunun sorulması	1

Tablo 4.1.6. Her Problem Türünü Tercih Eden Kişi Sayısı Devam.

P19	n. adımdaki şekil/daire/bilye/top sayısının sorulması	7
P19a	n. adım ve m. adımın toplamı/farkı/artış miktarının sorulması	8
P19b	n. adımdan m. adıma toplamının sorulması	2
P20	Bakkal/market n. gün satılan top/bilye miktarının sorulması	2
P21	n. gün/n. güne kadar elde edilen bilye/misket sayısını sormak	4
P22	Toptancıdan n. gün alınan toplardan elde edilen kar miktarının sorulması	1
P23	n. adımdan m. adıma ulaşmak için gerekli daire sayısının sorulması	2

Yapılan analizler sonucunda problem türleri tespit edildikten sonra öğrencilerin yaratıcılık puanları nicel olarak hesaplanmıştır. Yaratıcılık puan hesaplaması yapılırken akıcılık puanı, esneklik puanı ve orijinallik puanları hesaplanarak toplanmıştır. Akıcılık puanı; öğrencilerin kurmuş olduğu her çözülebilir probleme 1 puan verilmiştir. Esneklik puanı; öğrenciler tarafından oluşturulan her problem türüne 1 puan atanmıştır. Orijinallik puanı; öğrencilerin her kurmuş olduğu orijinal problem türüne 2 puan verilmiştir. Daha sonra esneklik puanı, akıcılık puanı ve orijinallik puanı toplanarak yaratıcılık puanı hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 4.1.7).

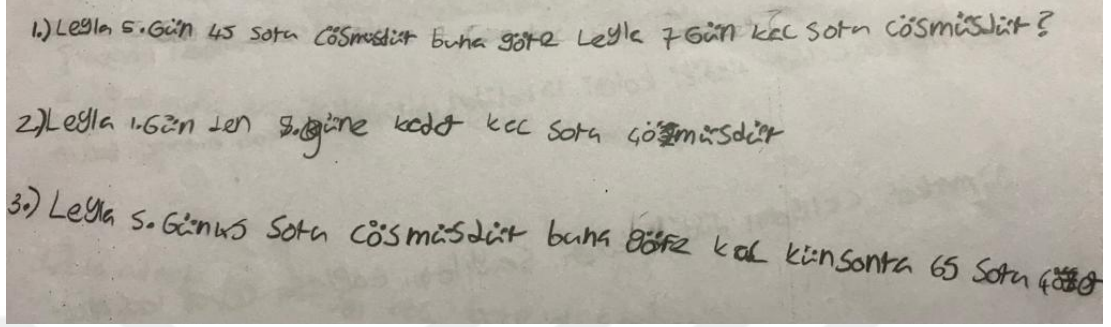
Tablo 4.1.7. Öğrencilerin Yaratıcılık Puanları.

PROBLEM KURMA ÖLÇEĞİ PUANLARI				
	Akıcılık	Esneklik	Orijinallik	TOPLAM
Ö1	15	8	10	33
Ö2	9	3	2	14
Ö3	11	4	2	17
Ö4	6	4	2	12
Ö5	10	4	0	14
Ö6	6	3	2	11
Ö7	1	1	0	2
Ö8	2	2	0	4
Ö9	10	3	0	13
Ö10	8	2	2	12
Ö11	0	0	0	0
Ö12	3	2	0	5
Ö13	0	0	0	0
Ö14	11	4	2	17
Ö15	0	0	0	0
Ö16	5	3	2	10
Ö17	3	1	0	4
Ö18	1	1	0	2
Ö19	1	1	0	2
Ö20	16	4	8	28
Ö21	15	6	2	23
Ö22	11	4	4	19
Ö23	9	3	2	14

Öğrencilerin yaratıcılık puanları belirlenen kriterlere göre hesaplandıktan sonra Tablo 4.1.7’deki puanlar oluşmuştur. Tablo 4.1.7’ye göre en yüksek yaratıcılık puanını 33 puan ile Ö1 almıştır. En düşük yaratıcılık puanını ise 0 puan alan Ö11, Ö13 ve Ö15 almıştır. Öğrencilerin yaratıcılık puan ortalamaları 11,13’tür.

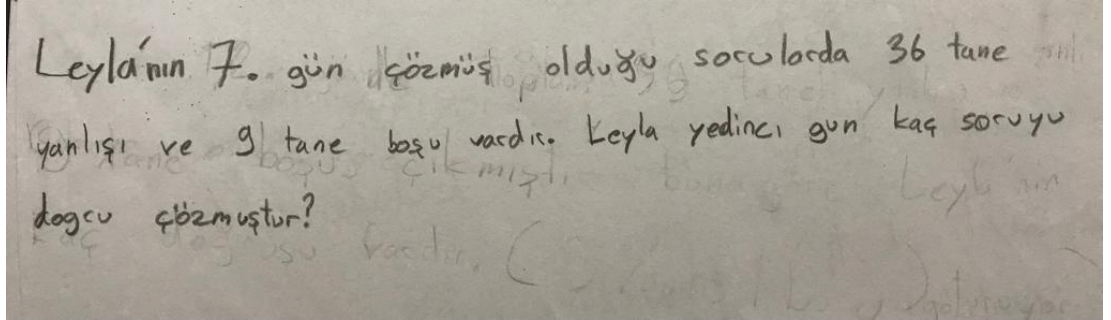
PKÖ’den alınan puanları soru bazında değerlendirdiğimizde sayı örüntüsü soru 1 için öğrencilerin akıcılık puan ortalaması 1,94’tür. Akıcılık puanı en yüksek olan Ö3’tür ve 4 puan almıştır. Esneklik puan ortalaması soru 1 için 1,07’dir. Esneklik puanı en yüksek olan 4 puan ile Ö3’tür. Soru 1 için orijinallik puan ortalaması 0,71’dir. En yüksek orijinallik puanı alanlar 4 puan ile Ö1 ve Ö20’dir. Soru 1 için toplam alınan yaratıcılık puan ortalaması 3,72’dir. En yüksek puanı 10 puan ile Ö21 ve Ö22 almıştır. Yaratıcılık puanı en yüksek olan Ö22 ile yapılan görüşmede şunları belirtmiştir:

Ö22: Problem kurarken ne anlatmak istediğini dikkate aldım. Görsellerden yararlandım. Kurduğum problemlerin doğruluğunu yanlışlığına baktım. Problem kurarken kendimi öğretmen gibi hissettim. Kurmuş olduğum problemler hoşuma gitti. Birinci soruda çok güzel kurdum problemler çok hoşuma gitti. Problem kurarken zorlandım ama eğlendim de.



Şekil 4.1.13. PKÖ’de sayı örüntüsü soru 1’e akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 4.1.13’te PKÖ’de Ö5’in sayı örüntüsü soru 1’e kurduğu problemler verilmiştir. Ö5’in kurduğu problemler çözülebilir matematik problemi olduğu için 3 akıcılık puanı almıştır. Aynı zamanda kurulan problemlerin üçünün de türü farklı olduğu için 3 esneklik puanı almıştır.



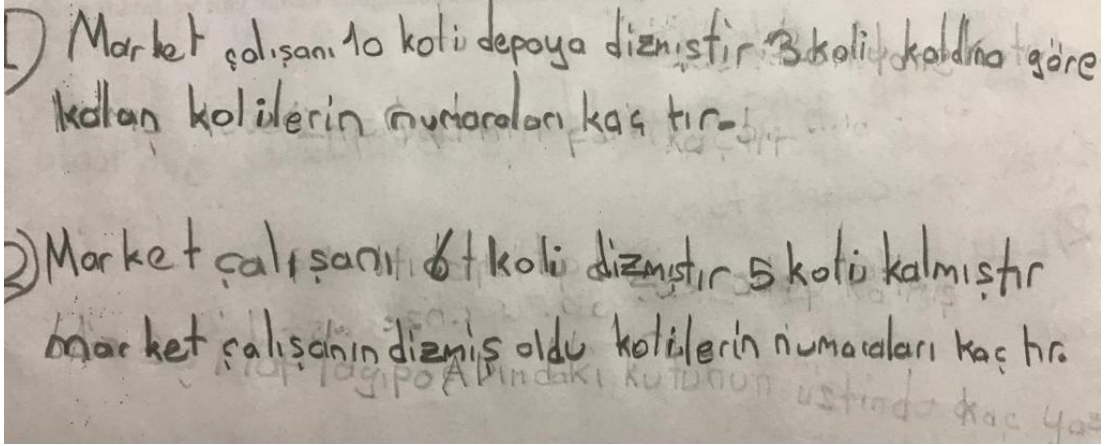
Şekil 4.1.14. PKÖ’de sayı örüntüsü soru 1’e orijinallik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 4.1.14’de PKÖ’de Ö20 tarafından kurulan orijinal problem örneği verilmiştir. Bu problem türüne ait soruyu sadece Ö20 oluşturduğu için orijinallik puanı almıştır.

Sayı örüntüsü soru 2 yaratıcılık puanları için değerlendirmelerimizi yaptığımızda akıcılık puan ortalaması 1,82’dir. Akıcılık puanı en yüksek olan öğrenci 6 puan ile Ö20’dir. Esneklik puan ortalaması soru 2 için 0,51’dir. Esneklik

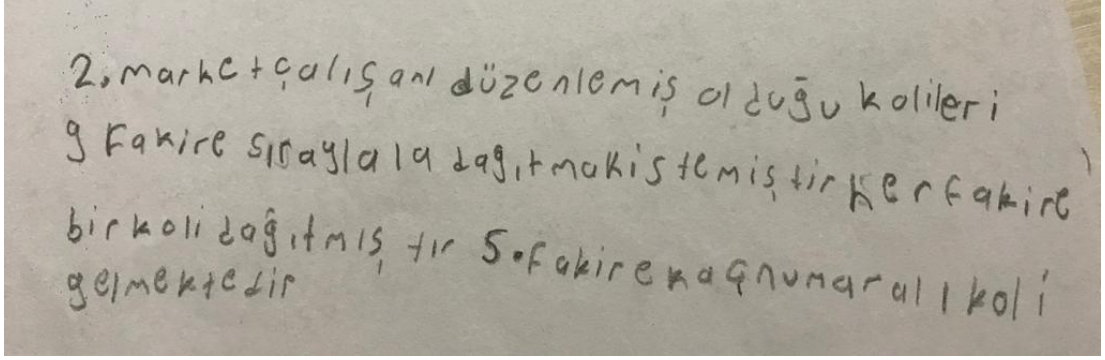
puanı en yüksek 3 puan ile Ö1'dir. Soru 2 için orijinallik puan ortalaması 0,29'dur. 5 öğrenci birer tane orijinal problem kurarak 2 orijinallik puanı almışlardır. Soru 2 için yaratıcılık puan ortalaması 2,62'dir. Soru 2'de en yüksek yaratıcılık puanını 10 puan ile Ö20 almıştır. Yaratıcılık puanı en yüksek olan Ö20 ile yapılan görüşmede şunları belirtmiştir.

Ö20: Problem kurarken ne kadar iyi problem kurabileceğimi düşündüm. Son soru için marketten yola çıkarak kar zarar sorarsam daha zor olacağını düşündüm. En çok dikkat ettiğim mantıklı problem olması, çok uzun ya da kısa olsun istemedim hemen bitivermesin. Çok kolay veya fazla zor olsun istemedim. Hayatımda bulunan şeyler olsun istedim. Bir mantık ve kalıp bulmakta zorlandım. Problemi neyle alakalı kuracağımda zorlandım. İlk problem kurarken yapamayacağımı düşündüm heyecanlandım. İnşallah yapmışımdır. Kolay kurduğum problemlere üzüldüm.



Şekil 4.1.15. PKÖ'de sayı örüntüsü soru 2'de akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 4.1.15'te PKÖ'de Ö10'nun sayı örüntüsü soru 2'e kurduğu problemler verilmiştir. Ö10'un kurduğu problemler çözülebilir matematik problemi olduğu için 2 akıcılık puanı almıştır. Kurulan problemler aynı tür olduğu için (P11) 1 esneklik puanı verilmiştir.

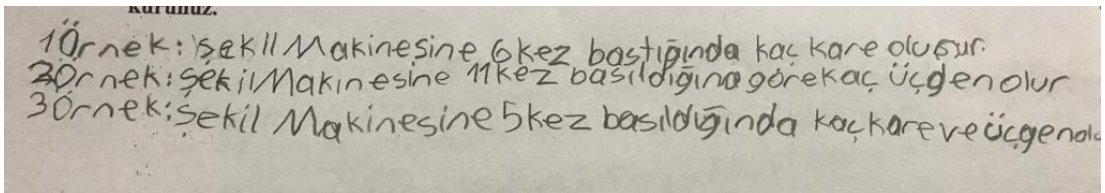


Şekil 4.1.16. PKÖ’de sayı örüntüsü soru 2’de orijinallik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 4.1.16’da PKÖ’de Ö1 tarafından kurulan orijinal problem örneği verilmiştir. Bu problem türüne ait soruyu sadece Ö1 oluşturduğu için orijinallik puanı almıştır.

Şekil örüntüsü soru 1 için yaratıcılık puanlarını değerlendirdiğimizde öğrencilerin akıcılık puan ortalaması 1,24’tür. Akıcılık puanı en yüksek olanlar 3 puan ile Ö5 ile Ö16’dır. Esneklik puan ortalaması soru 1 için 0,40’tür. Esneklik puanı en yüksek 2’dir. 6 öğrenci 2 esneklik puanı almıştır. Soru 1 için orijinallik puan ortalaması 0,29’dur. En yüksek orijinallik puanını 4 puan ile Ö1 almıştır. Soru 1 için yaratıcılık puan ortalaması 1,93’tür. En yüksek puanı 8 puan ile Ö1 almıştır. Yaratıcılık puanı yüksek olan Ö1 ile yapılan görüşmede şunları belirtmiştir:

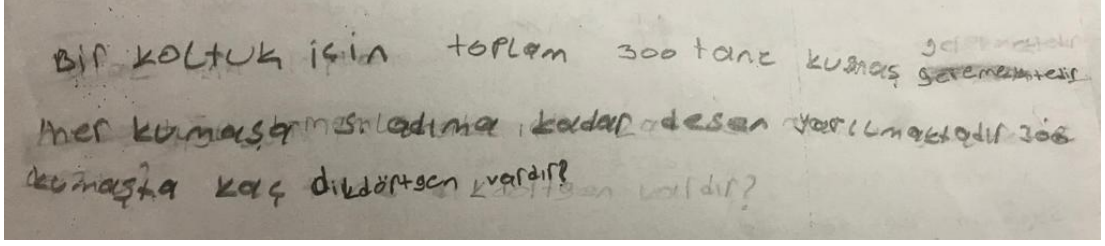
Ö1: Hocam problem kurarken dikkat ettiğim örüntüye göre gitmek bir de problemi doğru kurmak. Şekilleri gerçek hayattaki nesnelere benzetmeye çalıştım. Hayal gücümü kullanarak yazdım. Güzel problem kurmak istedim. Problem kurmak hayal gücü gerektiriyor.



Şekil 4.1.17. PKÖ’de şekil örüntüsü soru 1’de akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 4.1.17’de PKÖ’de Ö16’nın şekil örüntüsü soru 1’de kumuş olduğu problemler verilmiştir. Ö16 3 çözülebilir problem kurduğu için 3 akıcılık

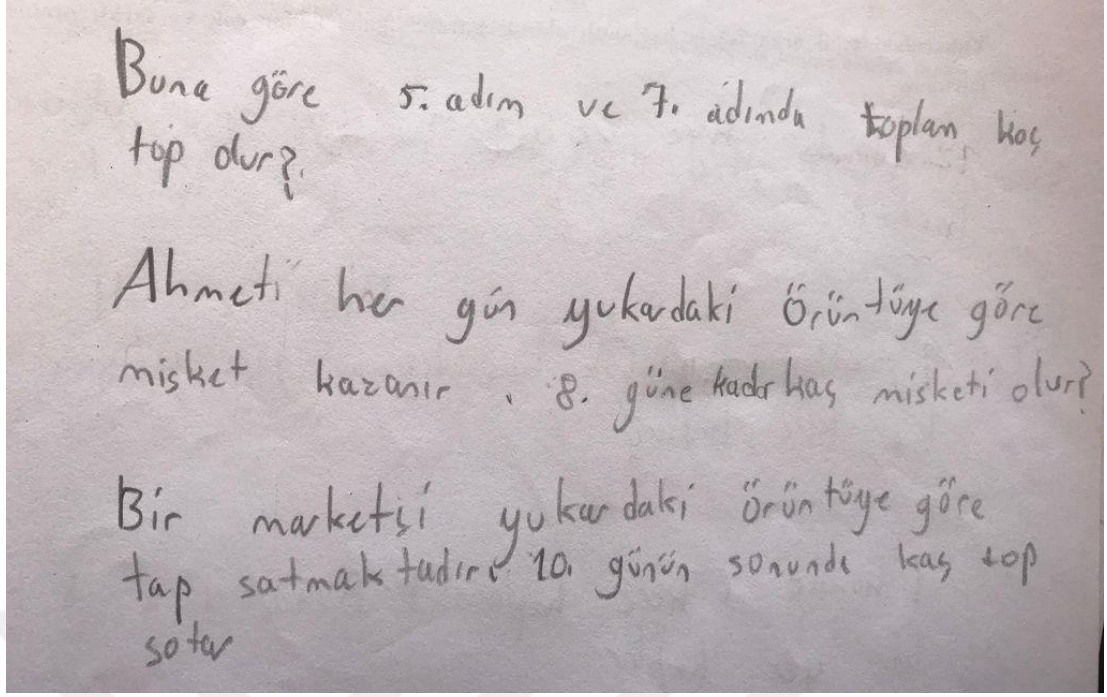
puanı almıştır. Ö16'nın kurmuş olduğu problemler aynı türde olduğu için (P14b) 1 esneklik puanı almıştır.



Şekil 4.1.18. PKÖ'de şekil örüntüsü soru 1'de orijinallik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 4.1.18'de PKÖ'de şekil örüntüsü soru 1'de Ö22 tarafından kurulan orijinal problem örneği verilmiştir. Bu problem türüne ait soruyu sadece Ö22 oluşturduğu için orijinallik puanı almıştır.

Şekil örüntüsü soru 2 için öğrencilerin yaratıcılık puanlarını değerlendirdiğimizde akıcılık puan ortalaması 1,65'tir. En yüksek akıcılık puanını 4 puan ile Ö22 almıştır. Soru 2 için esneklik puan ortalaması 0,76'dır. En yüksek esneklik puanı 3 puan ile Ö1 ve Ö4 almıştır. Orijinallik puan ortalaması 0,45'dir. Orijinallik puanı en yüksek olan 4 puan ile Ö20 ile Ö22'dir. Şekil örüntüsü soru 2 için yaratıcılık puan ortalaması 2,86'dır. Soru 2'den en yüksek puanı 10 puan ile Ö21 almıştır.



Şekil 4.1.19. PKÖ’de şekil örüntüsü soru 2’de akıcılık, esneklik ve orijinallik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıdaki şekil 4.1.19’da PKÖ’de şekil örüntüsü soru 2’de Ö4 tarafından kurulan problemlere yer verilmiştir. Ö4, 3 çözülebilir problem kurduğu için 3 akıcılık puanı almıştır. Ö4, 3 farklı problem türü kullandığı için (P19a, P20, P21) 3 esneklik puanı almıştır. Ö4 orijinallik puanını ise son kurmuş olduğu marketçi sorusundan almıştır. Bu problem türüne ait problemi 2 öğrenci kurmuştur.

PKÖ’den elde edilen bulgulara göre öğrenciler tarafından kurulan problemlerin %67’si çözülebilir matematik problemi, %25’i çözülemeyen matematik problemi ve %8’i boş problemdir. Öğrencilerin toplam yaratıcılık puan ortalaması 11,13’tür. Öğrencilerin matematiksel yaratıcılığın bileşenlerinden aldıkları puan ortalamaları şu şekildedir:

- Öğrencilerin akıcılık puan ortalaması 6,65’tir.
- Öğrencilerin esneklik puan ortalaması 2,74’tür.
- Öğrencilerin orijinallik puan ortalaması 1,74’tür.

4.2. Örüntüler Konusuna Uygun PÇÖ’den Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin PKÖ’de oluşturmuş olduğu problemlerden “çözülebilir matematik problemi” kategorisinde bulunanlar incelenerek PÇÖ oluşturulmuştur.

PÇÖ’de dört problem durumu için üçer sorudan oluşmak üzere öğrencilere 12 soru yöneltilmiştir.

Tablo 4.2.1. Problemlerin konu dağılım tablosu

Konu	Problem durumu	Problem Sayısı
Sayı Örüntüsü	Soru 1.	3
	Soru 2.	3
Şekil Örüntüsü	Soru 1.	3
	Soru 2.	3
TOPLAM		12

Öğrenciler örüntüler konusuna ait oluşturulan PÇÖ’de 6 sayı örüntüsü ve 6 şekil örüntüsü soru ile karşılaşmışlardır. Öğrenciler her soru için doğru yanıtları için 2 puan, çözüm yöntemi doğru işlem hatası var ise 1 puan ve çözüm yöntemi ve işlemler yanlış veya boş ise 0 puan almışlardır. Aşağıda her öğrencinin her sorudan ve toplam almış olduğu puanlar verilmiştir.

Tablo 4.2.2. Öğrencilerin PÇÖ’den Aldığı Puanlar.

Öğrenciler	SAYI ÖRÜNTÜSÜ						ŞEKİL ÖRÜNTÜSÜ						Toplam Puan
	SORU 1			SORU 2			SORU 1			SORU 2			
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	
Ö1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	22
Ö2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	20
Ö3	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	20
Ö4	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	18
Ö5	0	0	0	2	2	1	2	2	0	0	0	0	9
Ö6	2	0	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	13
Ö7	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	6
Ö8	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	2	0	7
Ö9	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	21
Ö10	1	0	1	2	2	0	2	0	0	2	2	1	13
Ö11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Ö12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	6
Ö13	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	6
Ö14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Ö15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Ö16	2	0	1	2	2	2	2	2	2	0	0	2	17
Ö17	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
Ö18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4
Ö19	1	0	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	9
Ö20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Ö21	1	0	2	0	1	2	2	2	2	0	0	0	12
Ö22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Ö23	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	6
Toplam	20	14	23	26	24	23	34	21	20	28	20	12	267

Yukarıdaki tabloya baktığımızda PÇÖ’den tüm sorulara doğru yanıt vererek en yüksek puanı Ö20 ve Ö22’nin aldığı belirlenmiştir. PÇÖ’den en düşük puanı bir soruya doğru yanıt veren Ö11’in aldığı görülmektedir. Öğrencilerin PÇÖ’den elde ettiği puan ortalaması 11,6’dır. 12 öğrenci ortalamanın altında puan almıştır.

Öğrencilerin yanıtları incelendiğinde en fazla doğru cevap şekil örüntüsü soru 1’in 1. Sorusuna verilmiştir. Soru 17 öğrenci tarafından doğru cevaplanmıştır. Yanıtlar incelendiğinde en az doğru cevap ise şekil örüntüsü soru 2’nin 3. Sorusuna verilmiştir. Soruya 5 öğrenci doğru cevap vermiştir. 2 öğrencinin ise yöntemi doğrudur fakat işlem hatası yapmıştır.

PÇÖ’de sayı örüntüsü soru 1 için yöneltilen 1. Problemin cevaplarını incelediğimizde 8 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 4 öğrencinin ise çözüm

yöntemi doğru fakat işlem hatası bulunmaktadır. 11 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 1. Problemden alınan puan ortalaması 0,87'dir.

1) Yukarıdaki tabloya göre Leyla 5. günden 8. Güne kadar toplam kaç soru çözmüş olur?

$$\begin{array}{r} 5. \quad 45 \\ 6. \quad 55 \\ +7. \quad 65 \\ \hline 165 \end{array}$$

Şekil 4.2.1. PÇÖ'de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö21

Yukarıda Şekil 4.2.1 incelendiğinde öğrencinin sorunun yöntemini doğru yaptığı fakat toplama işleminde hata yaptığı görülmektedir. Ö21 bu cevabından 1 puan almıştır.

PÇÖ'de sayı örüntüsü soru 1 için yöneltilen 2. Problemin cevaplarını incelediğimizde 6 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 1 öğrencinin ise çözüm yöntemi doğru fakat işlem hatası bulunmaktadır. 16 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 2. problemde alınan puan ortalaması 0,61'dir.

2) Leyla'nın kuzeni her gün Leyla'dan 12 soru fazla çözmektedir. Buna göre Leyla ve kuzeni 6. Günde toplam kaç soru çözmüştür?

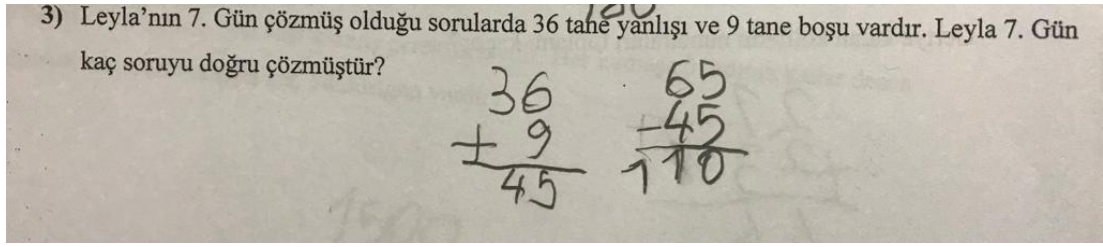
$$\begin{array}{r} 45 \\ +12 \\ \hline 57 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 57 \\ +45 \\ \hline 102 \end{array}$$

sonuç = 102

Şekil 4.2.2. PÇÖ'de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö23

Yukarıda Şekil 4.2.2.'de öğrenci Leyla ve kuzeninin 5. günde toplam kaç soru çözdüğünü bulmuştur. Öğrencinin yöntemi doğru olduğu için Ö23 buradan 1 puan almıştır.

PÇÖ'de Sayı örüntüsü soru 1 için yöneltilen 3. problemin cevaplarını incelediğimizde 10 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 3 öğrencinin ise çözüm yöntemi doğru fakat işlem hatası bulunmaktadır. 10 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 3. problemde alınan puan ortalaması 1'dir.

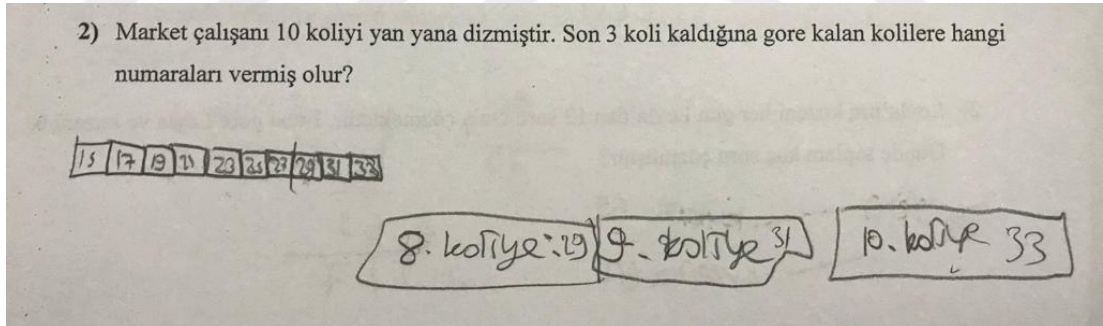


Şekil 4.2.3. PÇÖ'de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö16

Yukarıda Şekil 4.2.3.'de öğrenci 65-45'in sonucunu bulmak isterken toplama işlemi yaparak hata yapmıştır. Öğrenciye bu çözümü için 1 puan verilmiştir.

PÇÖ'de sayı örüntüsü 2. soru için yöneltilen 1. probleme öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde 13 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 10 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 3. problemten alınan puan ortalaması 1,13'tür.

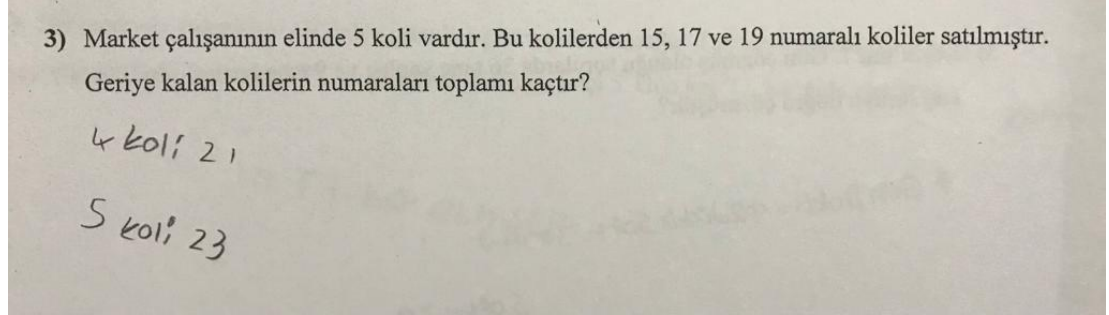
Sayı örüntüsü 2. soru için yöneltilen 2. probleme öğrencilerin vermiş olduğu yanıtları değerlendirdiğimizde 11 öğrencinin cevabının doğru olduğu 2 öğrencinin ise yönteminin doğru fakat cevabının yanlış olduğu gözlemlenmiştir. 10 öğrencinin cevabı hatalıdır. Öğrenci cevaplarının puan ortalaması 1,04'tür.



Şekil 4.2.4. PÇÖ'de İşlem Hatası Yapılan Öğrenci Örneği-Ö3

Yukarıda Şekil 4.2.4.'te Ö3'ün probleme yaptığı çözüm verilmiştir. Ö3 örüntünün artış miktarını doğru bulmuştur. Fakat 10. Koliden sonraki 3 kolinin numarasını yazmamıştır. Ö3 ile yapılan görüşmede 10 kolinin içindeki son 3 koli numarasının bulunması istendiğini anladığını belirtmiştir. Ö3'ün yöntemi doğru olduğu fakat problemi yanlış anladığı için hata yaptığı belirlenmiştir. Ö3 bu cevabından 1 puan almıştır.

PÇÖ'de Sayı örüntüsü soru 2 için yöneltilen 3. problemin cevaplarını incelediğimizde 11 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 1 öğrencinin ise çözüm yöntemi doğru fakat işlem hatası bulunmaktadır. 11 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 3. problemten alınan puan ortalaması 1'dir.

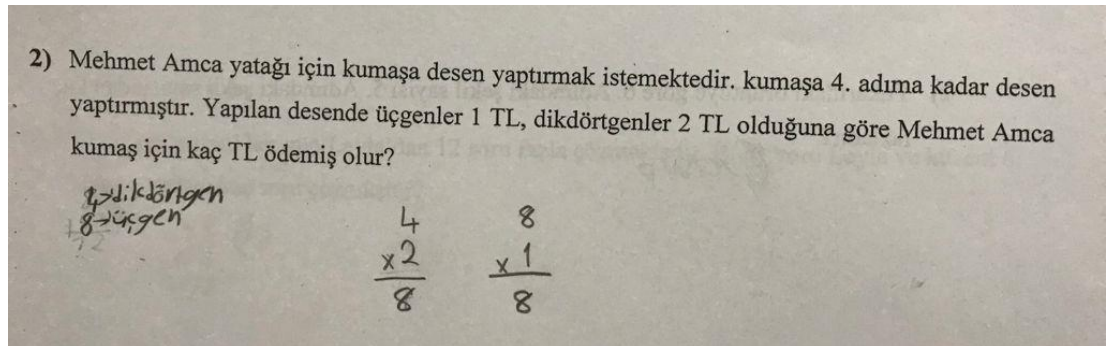


Şekil 4.2.5. PÇÖ'de işlem hatası yapılan öğrenci örneği-Ö5

Yukarıda Şekil 4.2.5.'te verilen Ö5'in cevabı incelendiğinde öğrenci koli numaralarını doğru bulmuştur fakat numaraları toplamayı unutmuştur. Ö5'in cevabında yöntem doğru olduğu için 1 puan verilmiştir.

PÇÖ'de şekil örüntüsü 1. soru için yöneltilen 1. probleme öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde 17 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 6 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 3. problemten alınan puan ortalaması 1,48'dir.

Şekil örüntüsü 2. soru için yöneltilen 2. probleme öğrencilerin vermiş olduğu yanıtları değerlendirdiğimizde 9 öğrencinin cevabının doğru olduğu 3 öğrencinin ise yönteminin doğru fakat cevabının yanlış olduğu gözlemlenmiştir. 11 öğrencinin cevabı hatalıdır. Öğrenci cevaplarının puan ortalaması 0,91'dir.



Şekil 4.2.6. PÇÖ'de işlem hatası yapılan öğrenci örneği-Ö9

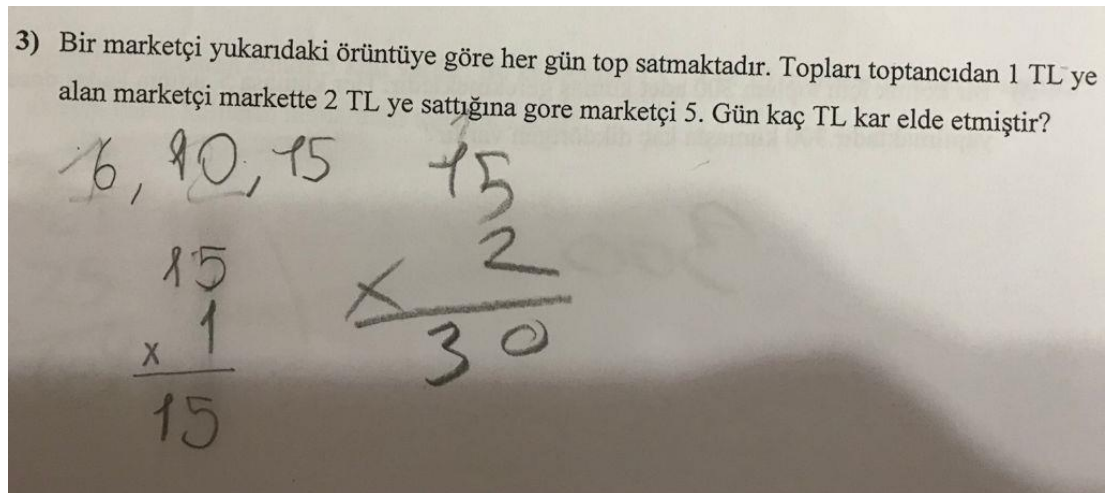
Yukarıda Şekil 4.2.6'da verilen Ö9'un problem çözümünü incelediğimizde çözüm yöntemini doğru yaptığı fakat üçgen ve dörtgen fiyatlarını toplamadığı görülmüştür. Ö9 ile yapılan görüşmede toplamayı unuttuğu tespit edilmiştir. Ö9'a cevabı için 1 puan verilmiştir.

PÇÖ'de şekil örüntüsü soru 1 için yöneltilen 3. problemin cevaplarını incelediğimizde 10 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 13 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 3. problemde alınan puan ortalaması 0,87'dir.

Şekil örüntüsü soru 2 için yöneltilen 1. probleme öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde 14 öğrencinin problem doğru yanıt verdiği 9 öğrencinin ise hatalı cevap verdiği ya da boş bıraktığı tespit edilmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde 1. problemde alınan puan ortalaması 1,22'dir.

PÇÖ'de şekil örüntüsü soru 2 için yöneltilen 2. Problemin cevaplarını incelediğimizde 10 öğrenci probleme doğru yanıt vermiştir. 13 öğrencinin cevabı ise hatalıdır. Öğrenci cevapları incelendiğinde 2. Problemde alınan puan ortalaması 0,87'dir.

Şekil örüntüsü soru 2 için yöneltilen 3. probleme öğrencilerin vermiş olduğu yanıtları değerlendirdiğimizde 5 öğrencinin cevabının doğru olduğu 2 öğrencinin ise yönteminin doğru fakat cevabının yanlış olduğu gözlemlenmiştir. 16 öğrencinin cevabı hatalı ya da yanıtının olmadığı görülmüştür. Öğrenci cevaplarının puan ortalaması 0,52'dir.



Şekil 4.2.7. PÇÖ'de işlem hatası yapılan öğrenci örneği-Ö10

Yukarıda Şekil 4.2.7’de PÇÖ’de Ö10’nin probleme verdiği yanıt incelendiğinde marketçinin toptancıdan aldığı fiyatı bulduğu ve marketçinin sattığı fiyatı bulduğu fakat aradaki kar miktarını bulamadığı gözlemlenmiştir. Ö10 bu cevabıyla 1 puan almıştır.

PÇÖ’den alınan puanlar incelendiğinde 10 öğrenci 0-8 arasında puan almıştır. 5 öğrenci 8-16 arasında puan almıştır. 8 öğrenci ise 16-24 arasında puan almıştır. 23 öğrencinin PÇÖ’den aldığı puanların ortalaması 11,6’dır.

PKÖ ve PÇÖ uygulandıktan sonra öğrencilerle yapılan görüşmede öğrenciler PÇÖ’yle alakalı şunları belirtmişlerdir:

Ö1: Problem çözerken sonucunun doğru olmasına önem verdim. En çok şekil örüntüsü 2. soruda zorlandım. O soruda biraz takıldım. Arkadaşlarımın kurduğu problemleri çözerken onlar öğretmen ben öğrenci gibiydim. Hocam örüntüler konusunu ben problem çözme ve kurmayla öğrendim.

Ö22: Problem çözerken problemde ne anlatmak istediğini düşündüm ona göre sonuca ulaşmak istedim. Problem çözerken 1. Soruda zorlandım önce yanlış okumuşum. Problem çözerken kendimi sınavda hissettim. Ona göre cevapladım.

Ö16: Soruları çözerken mutlu oldum. Bizim kurduğumuz problemleri çözerken sınavlarda nasıl soru hazırlıyorlar onu anladım. Problem çözerken en çok 3. soruda zorlandım.

Ö21: Problem çözerken elimden geldiğince doğru yapmaya çalıştım. Birde hocam kendime güvenerek çözmek istedim. 4. soruda zorlandım. Arkadaşlarımın sorduğu sorular zihnimi gelişmesine katkısı oldu bence. Problem çözme ve problem kurma ile gelişmemi sağladı. Beşinci sınıfta düz giderken ileri gittim bence. Karşıma böyle sorular çıksa çözerim.

Ö14: Aklıma gelenleri soruyla alakalıysa onu yazdım. En çok 3. Soruda zorlandım. Arkadaşlarımın sorduğu soruları çözerken zevk aldım. Büyüyünce matematik öğretmeni olmak istersem soruları nasıl yazarım nasıl çözerim onu anladım.

Ö20: Problem çözerken nasıl hızlı olurum ne kadar hızlı olursam o kadar iyi diye düşündüm. Konunun örüntü olması biraz zorladı. Mesela 5’ten 6’ya

kadar dediğinde 5'i alacak mıyız orada zorlandım. Arkadaşlarımın yazdığı soruları merak ediyordum problem çözmede görmüş oldum. Problem çözerken zorlanınca canım sıkıldı biraz.

4.3. Problem Kurmanın Yaratıcılık Bileşenlerinin Problem Çözmeye Etkisine Yönelik Bulgular

Yapılan çalışmada örüntüler konusunda problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin (akıcılık, esneklik, orijinallik) problem çözme becerisine etkisini incelemek için regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi aşağıda belirtilen üç problem durumu üzerine yapılmıştır.

- Sayı örüntülerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine etkisi nasıldır?
- Şekil örüntülerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine etkisi nasıldır?
- Örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine etkisi nasıldır?

Birinci problem durumu sayı örüntülerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon analizi sonuçları Tablo 4.3.1’de verilmiştir.

Tablo 4.3.1. Sayı örüntüsü konusu regresyon analizi.

Değişken	B	Standart Hata _B	β	t	p	Kısmi Korelasyon
Sabit	1,196	1,475	-	0,811	0,005	-
Akıcılık	0,840	0,642	0,453	1,308	0,287	0,258
Esneklik	0,658	1,409	0,131	0,467	0,106	0,111
Orijinallik	0,564	0,966	0,159	,0584	0,133	0,351
R= 0,697		R ² = 0,486	R ² _{adjusted} =0,405			
F(3,19)= 5,98		p<0,05				

Sayı örüntüleriyle ilgili problem kurma becerisinde akıcılık, esneklik ve orijinallik değişkenleri kullanılarak problem çözme değişkenini yordamak amacıyla birçok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda anlamlı

bir regresyon modeli, $F(3, 19)=5.986$, $p<0.05$, ve bağımlı değişkendeki varyansın %41'ini ($R^2_{\text{adjusted}}=.405$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bulunmuştur. Ancak değişkenler tek tek incelendiğinde, akıcılık sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.453$, $t(19)=1.308$, $p>.05$, $pr^2=.08$. Esneklik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.131$, $t(19)=.467$, $p>.05$, $pr^2=.01$. Orijinallik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.159$, $t(19)=0.584$, $p>.05$, $pr^2=.02$.

Regresyon analizinin sonuçlarına göre sayı örüntülerinde problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon eşitliği(matematiksel model) şu şekildedir:

Sayı Örüntülerinde

$$\text{Problem Çözme Becerisi} = 1,196 + 0,840 * \text{Akıcılık} + 0,658 * \text{Esneklik} + 0,564 * \text{Orijinallik}$$

İkinci problem durumu şekil örüntülerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon analizi sonuçları Tablo 4.3.2'de verilmiştir.

Tablo 4.3.2. Şekil örüntüsü konusu regresyon analizi.

Değişken	B	Standart Hata B	β	t	p	Kısmi Korelasyon
Sabit	3,696	1,009	-	3,664	0,002	-
Akıcılık	0,548	0,317	0,468	1,728	0,100	0,368
Esneklik	-0,373	0,859	-0,136	-0,434	0,669	-0,099
Orijinallik	0,792	0,563	0,350	1,406	0,176	0,307
R= 0,613		R ² = 0,376	R ² _{adjusted} =0,277			
F(3,19)= 3,817		p<0,05				

Şekil örüntüleriyle ilgili problem kurma becerisinde akıcılık, esneklik ve orijinallik değişkenleri kullanılarak problem çözme değişkenini yordamak amacıyla birçok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda anlamlı bir regresyon modeli, $F(3, 19)=3.814$, $p<0.05$, ve bağımlı değişkendeki varyansın

%27.7'sini ($R^2_{\text{adjusted}}=.277$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bulunmuştur. Ancak bağımsız değişkenler tek tek incelendiğinde akıcılık değişkeni şekil örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır $\beta=0.468$, $t(19)=1.728$, $p>.05$, $pr^2=.14$. Esneklik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=-0.136$, $t(19)=-0.434$, $p>.05$, $pr^2=.01$. Orijinallik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.350$, $t(19)=1.406$, $p>.05$, $pr^2=.09$.

Regresyon analizinin sonuçlarına göre şekil örüntülerinde problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon eşitliği(matematiksel model) şu şekildedir:

Şekil Örüntülerinde

$$\text{Problem Çözme Becerisi} = 3,696 + 0,548 * \text{Akıcılık} - 0,373 * \text{Esneklik} + 0,792 * \text{Orijinallik}$$

Üçüncü problem durumu örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon analizi sonuçları Tablo 4.3.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3.3. Örüntüler konusu regresyon analizi.

Değişken	B	Standart Hata B	β	t	p	Kısmi Korelasyon
Sabit	5,173	2,230	-	2,320	0,032	-
Akıcılık	0,597	0,532	0,398	1,122	0,276	0,249
Esneklik	0,060	1,445	0,015	0,042	0,967	0,010
Orijinallik	1,111	0,735	0,366	1,512	0,147	0,328
R= 0,724		R ² = 0,524	R ² _{adjusted} =0,499			
F(3,19)= 6,974		p<0,05				

Örüntülerle ilgili problem kurma becerisinde akıcılık, esneklik ve orijinallik değişkenleri kullanılarak problem çözme değişkenini yordamak amacıyla birçok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda anlamlı bir regresyon modeli, $F(3, 19)=6.974$, $p<0.05$, ve bağımlı değişkendeki varyansın

%49.9'unu ($R^2_{\text{adjusted}}=.499$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bulunmuştur. Ancak bağımsız değişkenler tek tek incelendiğinde, akıcılık değişkeni örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.398$, $t(19)=1.122$, $p>.05$, $pr^2=.06$. Esneklik örüntülerde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=0.015$, $t(19)=-0.042$, $p>.05$, $pr^2=.00$. Orijinallik örüntülerde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.366$, $t(19)=1.512$, $p>.05$, $pr^2=.14$.

Regresyon analizinin sonuçlarına göre örüntülerde problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon eşitliği(matematiksel model) şu şekildedir:

Örüntülerde

Problem Çözme = $5,173+0,597* \text{Akıcılık}+0,060*\text{Esneklik}+1,111* \text{Orijinallik}$
Becerisi

Problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözme becerisine etkisine yönelik bulgular şu şekildedir:

- Sayı örüntülerinde problem kurmanın yaratıcılık bileşenleri problem çözme becerisini yordamamaktadır.
- Şekil örüntülerinde problem kurmanın yaratıcılık bileşenleri problem çözme becerisini yordamamaktadır.
- Örüntülerde problem kurmanın yaratıcılık bileşenleri problem çözme becerisini yordamamaktadır.
- Örüntülerde problem kurmanın yaratıcılık bileşenleri ile problem çözme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada beşinci sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerileri ve bu becerilerin problem çözmeye etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür ile ilişkilendirilerek tartışılmıştır. Tartışmalardan ve sonuçlardan yola çıkarak önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın hedefi beşinci sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında (akıcılık, esneklik ve orijinallik) problem kurma becerileri ve bu becerilerin problem çözme becerisine etkisini incelemektir. Bu hedef doğrultusunda Problem Kurma Ölçeği (PKÖ) hazırlanmıştır. PKÖ 23 tane beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrenciler tarafından kurulan problemler analiz edilerek değerlendirilmiştir. Öğrencilerin kurmuş olduğu problemlerden matematiksel değeri olan problemler belirlenmiştir. Belirlenen problemlerden Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) için problemler seçilerek PÇÖ oluşturulmuştur. Hazırlanan PÇÖ problem kurma uygulamasına katılan öğrencilere uygulanmıştır. PKÖ ve PÇÖ uygulamaları hakkında ayrıntılı bilgi elde edebilmek için öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin PKÖ’de kurmuş oldukları problemler yaratıcılık bileşenleri kapsamında incelenerek öğrencilerin yaratıcılık puanları hesaplanmıştır. PÇÖ’de elde edilen veriler analiz edilerek problem çözme becerisi puanları hesaplanmıştır. Öğrencilerin yaratıcılık puanları ile problem çözme puanları arasında çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulardan hareketle aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

PKÖ’de öğrencilere örüntüler konusyla ilgili yarı yapılandırılmış 4 problem durumu verilerek istedikleri kadar problem kurabilecekleri belirtilmiştir. Bu sebepten öğrenciler birden fazla problem oluşturma gayretinde bulunmuşlardır. Öğrenciler toplam 227 problem yazmışlardır. Ergin (2019) tarafından hazırlanan doktora tezinde geometri konusu ile ilgili yapılan problem kurma araştırmasında yedinci sınıf öğrenciler 2197 problem oluşturmuşlardır. Türnüklü vd. (2017) yapmış oldukları araştırmada sekizinci sınıf öğrenciler üçgenler konusunda 366 problem oluşturmuşlardır. Kar ve Işık (2015) yaptıkları araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinin

kesirler konusuna yönelik problem oluşturmalarını incelemişlerdir. Öğrenciler bu çalışmada problem durumlarına 340 yanıt (problem/değil) vermişlerdir. Problem kurma üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışma grubuna ve çalışmanın içeriğine göre kurulan problem sayısı değişiklik göstermektedir. Bu durum çalışmaların amacı, problem kurma ölçeğindeki yönerge, katılımcı sayısı gibi farklı unsurlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada öğrencilerin kurmuş olduğu problemlerin %67'si çözülebilir problemdir. %33'ü ise çözülemez problem veya boş kategorisindedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin problem kurmada zorlandıkları belirlenmiştir. Literatürde bu duruma benzer sonuçlar bulunmaktadır. Kar ve Işık'ın (2015) yapmış olduğu araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinin kurduğu problemlerin %55'i yeterli matematik problemidir. Özdemir Yıldız'ın (2019) matematik öğretmen adaylarıyla yapmış olduğu araştırmada öğretmen adaylarının kurmuş olduğu problemlerin %62'si çözülebilir matematik problemidir. Dölek (2018) ise yaptığı araştırmada öğrencilere öncelikle problem kurma öğretimi yapmıştır. Dölek'in (2018) çalışmasında öğrencilerin problem kurma yüzdeleri %69'dur. Kazak'ın (2012) kesirler konusunda yaptığı çalışmada öğrencilerin hatasız problem kurma yüzdesi %12'dir. Genel olarak, bu araştırmalarda ortaya konulan çözülebilir problemlerin yüzdeleri ile bu çalışmadan elde edilen çözülebilir problem durumları benzerlik göstermekte olduğu söylenebilir.

Çalışmada öğrencilerin problem kurma becerilerinin iyi olmadığı tespit edilmiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür (Ergin 2019; Gökkurt vd. 2015; Gür ve Korkmaz 2003; Özgen vd. 2017; Tertemiz ve Sulak 2013). Özgen vd. (2017) sekizinci sınıf öğrencilerin problem kurma becerisini cinsiyet, başarı ve problem çözmeye tutum ile aralarındaki ilişki açısından incelemiştir. Problem kurma becerisi ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Problem kurma becerisinin başarıyı ve problem çözmeye yönelik tutumu yordadığı belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin genel olarak problem kurma etkinliklerinde yetersiz olduğu görülmüştür. Tertemiz ve Sulak'ın (2013) beşinci sınıf öğrencileri ile problem kurma üzerine yaptıkları çalışmada öğrencilerin kurduğu problemlerin basit düzeyde kaldığını ve üst düzey problem kurmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler veya öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmalarda da

benzer bulgular elde edilmiştir (Gür ve Korkmaz 2006; Özdemir Yıldız 2019; Yenilmez ve Ev Çimen 2014).

Öğrenciler tarafından kurulan problemler incelendiğinde bazı öğrencilerin günlük hayattan yola çıktıkları belirlenmiştir. Öğrenciler bu durumu görüşmeler esnasında kendileri de belirtmişlerdir. Han (2020) çalışmasında öğrencilerin günlük yaşamla bağlantılı problem kurduklarını tespit etmiştir. Onkun Özgür (2018) ise çalışmasında öğrencilerin günlük hayat ile bağlantılı olmayan problemler kurduğunu ve özgün problem sayısının az olduğunu belirtmiştir.

Araştırmada öğrenciler tarafından kurulan problemler yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve orijinallik bileşenleri incelenmiştir. Öğrencilerin kurmuş olduğu problemler bu bileşenler doğrultusunda değerlendirilerek yaratıcılık puanı verilmiştir. Değerlendirme sonucunda öğrencilerin en yüksek puan ortalamasının akıcılık puanı, en düşük puan ortalamasının orijinallik puanı olduğu belirlenmiştir. Yirmi üç öğrenci üzerinde yapılan araştırmada öğrencilerin yaratıcılık puan ortalamasının 11,13 olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin akıcılık puan ortalaması 6,65, esneklik puan ortalaması 2,74, orijinallik puan ortalaması 1,74 bulunmuştur. Öğrencilerin kurmuş olduğu problemler incelendiğinde öğrencilerin çoğunlukla bir problem kurduktan sonra diğer problemleri ona benzer kurduğu tespit edilmiştir. Yani aynı problem türünden birden fazla problem kurduğu belirlenmiştir. Bu durumda öğrencilerin esneklik puan ortalamasının akıcılık puan ortalamasından düşük olmasına sebep olmuştur. Akıcılık puanlarının yüksek olmasının sebebinin PKÖ’de problem açıklamalarında öğrencilere “...kurabildiğiniz kadar çok problem kurunuz” ifadesi olabileceği düşünülmektedir. Benzer duruma Ayvaz (2019) özel yetenekli öğrencilerle yaptığı çalışmasında da rastlanmıştır. Ayvaz’ın (2019) öğrencilerin benzer problem kurduğu için esneklik puanlarının düşük olduğunu belirtmiştir.

Araştırmada öğrencilerin çoğunlukla basit problem oluşturduğu orijinal problem oluşturmada zorluk çektikleri tespit edilmiştir. Benzer sonuç Çetinkaya (2017) ve Ergin’in (2019) çalışmalarında da elde edilmiştir. Çetinkaya (2017) çalışmasında öğrencilerin özgün ve yaratıcı problem kurmada zorlandıklarını belirtmiştir. Ergin (2019) yedinci sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin yaratıcı problem kuramadıklarını belirtmiştir. Öğrencilerle yapılan

görüşmelerde bazı öğrencilerin kurdukları problemi ifade etmede güçlük çektiği veya yanlış kelime bilgisine sahip olduklarından problem kuramadıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla, bu çalışmada da literatürle benzer sonuçlara ulaşıldığı söylenebilir.

PKÖ'de öğrenciler tarafından kurulan problemlerden çözülebilir problemler kategorisinde olanların değerlendirmesi yapılarak PÇÖ oluşturulmuştur. PÇÖ, PKÖ'de uygulamaya katılım sağlayan yirmi üç öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Öğrenciler kendilerinin veya arkadaşlarının kurmuş olduğu problemleri cevaplandırmışlardır. Öğrencilerin PÇÖ'den elde ettikleri puan ortalaması 11,6'dır. Uygulamadan 12 öğrenci ortalamanın altında puan almıştır. Bu durum öğrencilerin problem çözme becerilerinin iyi düzeyde olmadığını göstermektedir. Öğrenciler kendi kurdukları ya da arkadaşlarının kurduğu problemleri çözerken zorlanmışlardır. Literatürde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özgen vd. (2017) öğrencilerin kurmuş olduğu problemleri değerlendirirken birçok öğrencinin kendi kurmuş olduğu problemi çözmediğini gözlemlemiştir. Alan (2009) çalışmasında problem kurma becerisi üst düzey olan kişilerin kendi kurduğu problemleri çözebildiğini, problem kurma becerisi alt düzey olan kişilerin kendi kurduğu problemleri çözmekte zorlandıklarını belirtmiştir. Bozkurt ve Karslıgil Ergin (2018), öğrencilerin problem kurma ve problem çözme becerilerini incelemişlerdir. Araştırmalarında öğrencilerin problem kurma ve problem çözme konusunda yeterli olmadıklarını gözlemlemişlerdir. Çalışmada ayrıca sınıf seviyesi arttıkça problem kurma ve problem çözme yeterliliklerinin arttığı belirtilmiştir. Kazak'ın (2012) çalışmasında ise öğrenciler problemlerin %42'sine doğru yanıt vermişlerdir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada da öğrencilerin problem çözme becerilerinin yeteri kadar iyi olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin PKÖ'den elde ettiği yaratıcılık puanları ile PÇÖ'den elde ettiği başarı puanları arasında çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Yaratıcılığın bileşenlerinin (akıcılık, esneklik, orijinallik) problem çözme becerisine etkisi incelenmiştir. Regresyon analizi sayı örüntülerinde, şekil örüntülerinde ve örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine etkisini incelemek üzere üç durum üzerine yapılmıştır. Regresyon sonucunda sayı örüntülerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından

problem kurma becerisinin problem çözme becerisini yordamadığı görülmüştür. Şekil örüntülerinde de akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisini yordamadığı belirlenmiştir. Regresyon sonucunda örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisini yordamadığı görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda sayı örüntülerinde, şekil örüntülerinde ve örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisi ile problem çözme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Regresyon analizi sonucunda örüntüler konusunda bağımlı değişkendeki (problem çözme becerisi) varyansın ($R^2_{\text{adjusted}}=.499$) %50'si bağımsız değişkenler (akıcılık, esneklik ve orijinallik) tarafından açıklandığı bulunmuştur. Bu kapsamda yaratıcı problem kuran öğrencilerin problem çözme becerisinin de iyi düzeyde olabileceği söylenebilir. Benzer bir çalışma Öçal vd. (2019) tarafından öğretmen adayları üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisini yordadığı belirlenmiştir. Öçal vd. 'in (2019) çalışmasında akıcılık bileşeninin problem çözme becerisini yordamadığı görülmüştür. Elde edilen bulgulardaki farklılığın sebebinin uygulama grubunun farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada öğrencilerin problem kurmada zorlandıkları ve bir problem kurduklarında ona benzer problemler yazdıkları görülmüştür. Öğrenciler yapılan görüşmelerde ilk problemi yazmakta zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğu desen makinesi sorusunda problem kurarken zorlandıklarını söylemişlerdir. Soruda üçgen ve dörtgenlere yönelik iki farklı örüntü verildiği için iki örüntüyü bir araya getirerek problem kurmakta zorlanmışlardır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde problem kurmaya nereden başladıklarına yönelik sorulan sorularda bir kısmının kolay problem kurarak başladığı, bir kısmının ise örüntü kuralını belirleyerek problem kurmaya başladığı tespit edilmiştir. Öğrencilere problem kurarken veya çözerken neler hissettiğine yönelik sorulan sorularda öğrencilerin birçoğu problem kurarken eğlendiğini problem çözerken ise sınavdaymış gibi hissettiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden bazıları ise sıkıldıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu problem kurarken kendilerini öğretmen gibi hissettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler arkadaşlarının

kurduğu problemleri merak ettiklerini ve problem çözme etkinliğinde onların kurmuş olduğu problemleri görme fırsatı elde ettiklerini söylemişlerdir. Öğrenciler arkadaşlarının kurduğu problemleri çözerken heyecanlandıklarını ve kendi problemlerini PÇÖ’nde görünce mutlu olduklarını belirtmişlerdir. Genel olarak öğrenciler problem kurma ve problem çözme etkinliğinden zevk aldıklarını söylemişlerdir ve tekrarlanmasını istemişlerdir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerilerinin problem çözme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar kapsamında aşağıda yer alan önerilerde bulunulmuştur.

- Araştırma sonucunda öğrencilerin problem kurma düzeylerinin iyi olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda öğrencilere sınıf ortamında problem kurma etkinliklerinin yaptırılması önemlidir. Yapılan çalışmada öğrenciler problem kurma etkinliğinden zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda sınıf ortamında problem kurma etkinliklerinin yapılması önem kazanmaktadır. Benzer sonuçlar elde edilen çalışmalarda da (Ergin 2019; Gökkurt vd. 2015; Gür ve Korkmaz 2003) sınıfta problem kurma etkinliklerine yer verilmesini önerilmiştir.
- Araştırmada öğrencilerin orijinal problem oluşturmada zorlandıkları belirlenmiştir. Öğrencilere sınıfta orijinal problemler çözdürülerek benzer problemler oluşturmaları istenebilir. Yılmaz (2014) çalışmasında yaratıcılığın en önemli bileşeninin orijinallik olduğunu belirtmiştir. Bu sebepten öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmek için orijinal problem oluşturmalarına olanak sağlanması önemlidir.
- Öğrencilerin günlük yaşama yönelik fazla problem oluşturmadıkları görülmüştür. Sınıfta bir konu anlatıldıktan sonra günlük yaşam problemlerine yer verilmelidir. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları durumları ifade etmeleri sağlanarak problem kurma ödevlendirmeleri yapılabilir veya yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumları verilerek öğretilen konuyla ilgili günlük yaşamlarına yönelik problem kurmaları teşvik edilebilir.

- Öğrencilerin çoğunlukla aynı türde problem kurduğu tespit edilmiştir. Bu durumun sebebi farklı türlerde yeteri kadar problem çözmemelerinden kaynaklanabilir. Bu yüzden öğretmenler sınıf ortamında farklı türde problem çözümüne dikkat etmelidirler. Onkun Özgür’de (2018) yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlara ulaşmıştır. Onkun Özgür (2018) çalışmasında öğrencilerin çoğunun basit ve tahmin edilebilir problemler oluşturduklarını gözlemlemiştir. Ayrıca yapılan araştırmada akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin az sayıda, basit ve problem kategorisine uymayan problemler oluşturduğu görülmüştür. Bu durumda farklı problem çeşidi görmeyen ve problem çözmeyen öğrencilerin problem kurma becerilerinin iyi düzeyde olmadığını destekler niteliktedir.
- Bu çalışmada öğrencilerin problem çözme becerisinin iyi düzeyde olmadığı görülmüştür. Sınıfta problem çözme etkinliklerine daha fazla yer verilmelidir. Öğretmenler sınıfta problem çözme sırasında öğrencilere sık sık dönütler vererek öğrencilerin hatalarını tespit etmelerini sağlayabilirler.
- PKÖ ile öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilebilir. Öğretmenler PKÖ’yü derslerinde ölçme aracı olarak kullanabilirler. Örneğin; Kılıç (2013), dört işlem konusunda problem kurmaya yönelik yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin dört işlem haricinde farklı işlemlere yönelik problem kurduklarını gözlemlemiştir. Kılıç (2013), bu durumdan yola çıkarak öğrencilerin dört işleme yönelik kavram yanılgısı olduğunu belirlemiştir.
- Yaratıcılık kavramının problem kurma ve problem çözme bağlantısı düşünüldüğünde öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek için sınıf ortamında problem kurma ve problem çözme etkinliklerine daha çok yer verilmelidir. Ergin’de (2019) öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek için problem kurmaya yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir.
- Problem kurmaya yönelik çalışmalar son yıllarda artış göstermiş olsa da yapılan çalışmaların sayısı azdır. Problem kurma becerisini ayrıntılı incelemek için farklı çalışmalar yapılabilir.
- Problem kurma, problem çözme ve yaratıcılık kavramları birbiriyle bağlantılıdır. Üçünün beraber incelenebileceği çalışmalara yer verilmesi önemlidir.

- Yapılan bu çalışmada beşinci sınıf öğrenciler ile örüntüler konusunda yapılmıştır. Farklı konularda ve farklı gruplarla benzer çalışmalar yapılabilir.
- Öğrencilerle yapılan görüşmelerde bazı öğrencilerin problem durumu oluşturdukları ama ifade edemedikleri belirlenmiştir. Bunun için öğrencilere bol bol kitap okumaları tavsiye edilmelidir. Türkçe derslerinde okuduklarını anlama ve ifade etme çalışmalarına yer verilmelidir. Tatar ve Soylu (2006) tarafından öğretmen adayları ile yapılan benzer bir çalışmada da adayların Türkçe başarıları ile Matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.



KAYNAKLAR

- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı İle Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2012). Doğrusal ve ikinci dereceden örüntüleri genelleştirme stratejileri: 6-8. Sınıf öğrencilerinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*.37(165), 104-120.
- Aksungur Altun, Ş. (2020). *Matematiksel Yaratıcılığa İlişkin Problem Odaklı Öz-Yeterlik Algı Ölçeği Geliştirme Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Alan, C. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Derslerinde Problem Çözme Sürecine Yönelik Görüşleri: Nitel Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Alkan, R. (2014). *Genel Yaratıcılık, Matematiksel Yaratıcılık ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, M. (2005). *Matematik Öğretimi*. Erkan Yayınları, Bursa.
- Altun, M. (2012). *İlköğretim İkinci Kademedede (6., 7. ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Aktüel Yayınları, Bursa.
- Altun, M. (2014). *Liselerde Matematik Öğretimi*. Aktüel Yayınları, Bursa.
- Altun, M. (2015). *Ortaokullarda (5, 6, 7 Ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi (10. Baskı)*. Aktüel Yayınları, Bursa.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1), 1-21.
- Aydoğdu, M. ve Ayaz, M.F. (2008). Matematikte Öğrencilere Problem Çözme Yeteneğinin Kazandırılması. *e-Journal of New World Sciences Academy Social Sciences*, 3(4), 588-596.

- Ayvaz, Ü. (2019). *Problem Kurma Temelli Etkinliklerle Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Yaratıcılıklarının Geliştirilmesi Üzerine Bir Eylem Araştırması*. Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Baki, A. (2015). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Harf Eğitim Yayınları, Ankara.
- Berry, W. D., Feldman, S., and Stanley Feldman, D. (1985). Multiple regression in practice (No. 50). Sage.
- Bozkurt, A. ve Karslıgil Ergin, G. (2018). Öğrencilerin Problem Çözme ve Kurma Süreçlerindeki Başarı ve Matematiksel Düşünüşlerinin İncelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 1-33.
- Brown, S. I. ve Walter, M. I. (1993). *Problem Posing: Reflections and applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bukova Güzel, E. (2018). *Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme (2. Baskı)*. Pegem Akademi, Ankara.
- Büyüköztürk, S., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, S., ve Demirel, F. (2019) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Cai, J. (2003). Singaporean Students Mathematical Thinking İn Problem Solving And Problem Posing: An Exploratory Study. *International Journal Of Mathematical Education İn Science And Technology*, 34 (5), 719-737.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010) Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 11-24.
- Cook, R. Dennis; Weisberg, Sanford (1982). *Residuals and Influence in Regression*. New York, NY: Chapman & Hall.
- Çetinkaya, A. (2017). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Davaslıgil, Ü. (1994) Yüksek Gizilgüce Sahip Lise Öğrencilerinin Yaratıcılıkları Üzerine Bir Deneyisel Araştırma. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6, İstanbul.
- Demirel, Ö. (2004). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*, 7. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Dölek, S. (2018). *İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme ve Kurma Çalışmalarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Dündar, H. (2003). *İlköğretim okullarında öğrenci yaratıcılığını geliştirmede yönetici ve öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Dündar, S. (2015). Matematiksel yaratıcılığa yönelik matematik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 18-34.
- Ediger, M. (2000). The Creative Mathematics Teacher, 8p, opinionpapers (120), MF01 / PC01 Plus Postage, ERIC.
- Erdoğan, M.Y. (2006). Yaratıcılık İle Öğretmen Davranışları ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkiler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 95-106.
- Ergin, A.E. (2019). *7. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Problem Kurma Süreçlerinin İncelenmesi Ve Yaratıcılıklarına Etkisinin Araştırılması*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergin, A.E. ve Türnüklü, E. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin kurdukları geometri problemlerinde yaratıcılıklarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 27-38.
- Ergün, H. (2010). *Problem Tasarımının Fizik Eğitiminde Kavramsal Öğrenmeye ve Problem Çözmeye Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Esi, A. (2018). Matematikte Yaratıcılık. *Journal of Awareness* 3(Özel), 309-314.

- Ev Çimen, E. ve Yıldız Ş. (2017). Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Verilen Problem Kurma Etkinliklerinin İncelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(3), 378-407.
- Filiz, F. (2013). *Kimya dersleri için bilimsel yaratıcılık ölçeğinin geliştirilmesi ve genel yaratıcılık ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. 2003. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.Matder.Org.Tr
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C. (1995). Multivariate data analysis. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Han, F. (2020). 5. Sınıf Öğrencilerin Tablo ve Grafiklere Yönelik Problem Durumlarına Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Işık, C., Işık, A. ve Kar, T. 2011. Matematik Öğretmeni Adaylarının Sözel ve Görsel Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 39-49.
- Kandemir, M. A. (2006). *OFMA matematik eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık eğitimi hakkındaki görüşleri ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kar, T. ve Işık, C. (2015). Türk ve Amerikan yedinci sınıf matematik ders kitaplarının tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemleri üzerinden karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40(177), 75-92.

- Katrancı, Y. ve Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44(197), 1-24.
- Kavgacı, Y. (2016). *Matematik Problemi Çözme Stratejileri Öğretiminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcılık Düzeylerinin Gelişimine Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama İşlemine Yönelik Sözel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Doğal Sayılarla Dört İşlem Gerektiren Problem Kurma Etkinliklerindeki Performanslarının Belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 256-274.
- Kocamaz, B. (2020). *7. Sınıf Öğrencilerinin Örüntüler Konusunda Yaşadıkları Zorlukların Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kontorovich, I., Koichu, B., Leikin, R., and Berman, A. (2011). Indicators of creativity in mathematical problem posing: How indicative are they? In M. Avotîna, D. Bonka, H. Meissner, L. Ramāna, L. Sheffield & E. Velikova (Eds.), *Proceedings of the 6th International Conference Creativity in Mathematics Education and the Education of Gifted Students* (pp. 120-125). Latvia: Latvia University.
- Leikin, R. (2013). Evaluating mathematical creativity: The interplay between multiplicity and insight. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(4), 385-400
- Leikin, R. ve Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: what makes the difference? *ZDM Mathematics Education*, 45, 183–197.

- Lowrie, T. (2002). Designing a Framework for Problem Posing: young children generating open-ended tasks. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(3),354-364.
- Mann, E.L.(2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236-260.
- Mertoğlu, H. ve Öztuna, A. (2004). Bireylerin Teknoloji Kullanımı Problem Çözme Yetenekleri İle İlişkili Midir?, *The Turkish Online Journal Of Educational Technology-Tojet*, 3 (1), 83-92.
- Metin, M. (Ed.). (2014). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]., 2017. İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. MEB Yayınları, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]., 2018. Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Nadjafikhah, M., Yaftian, N. and Bakhshalizadeh, S. (2012). *Mathematical creativity: some definitions and characteristics. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 285-291.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Olkun, S. ve Yeşildere, S. (2007). “*Sınıf Öğretmeni Adayları İçin*” *Temel Matematik 1*. Ankara: Maya Akademi.
- Onkun Özgür, E. 2018. *Yedinci Sınıf Öğrencilerin Sütun ve Daire Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Öçal, M.F., İpek, A.S., Özdemir, E. ve Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği

bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 170-191.

Öçal, M.F., Kar, T., Özdemir, E., Güler, G. ve İpek, A.S. (2019). Indicators Of Prospective Mathematics Teachers' Success In Problem Solving: The Case Of Creativity In Problem-Posing. In M. Graven, H. Venkat, A. Essien & P. Vale (Eds.). *Proceedings of the 43rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 456-463). Pretoria, South Africa: PME.

Özdemir, E. (2013). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Örüntüleri Kavrayabilme ve Genelleyebilme Süreçleri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Özdemir Yıldız, Ö. (2019). *Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi ve Problem Kurma Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Pegem Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M.E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351.

Palabıyık, U. ve Akkuş İspir, O. (2011). Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 111-123.

Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12(3), 8- 13.

Polya, G. (1957). *How To Solve It. A New Aspect Of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton.

Polya, G. (1990). *How to solve it: The classic introduction to mathematical problemsolving*. PenguinBooks.

- Posementier, A.S. and Krulik, S. (2019). *Matematikte Problem Çözme*. (L. Akgün, T. Kar ve M.F. Öçal, Çeviri Ed.) Ankara: Pegem Akademi.
- Sezgin, E. (2011). *Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin Geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For The Learning Of Mathematics*, 14 (1), 19–28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering Creativity Through Instruction Rich In Mathematical Problem Solving And Problem Posing. *ZDM: The International Journal On Mathematics Education*, 29(3), 75-80.
- Silver, E., A. and Cai, J. (1996). An Analysis Of Arithmetic Problem Posing By Middle School. *Journal For Research In Mathematics Education*, 27, 521-539.
- Silver, E.A. and Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching Children Mathematics*. 12(3), 129-135.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Kesirlerle İlgili Problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Stoyanova, E. (2003). Extending Students' Understanding Of Mathematics Via Problem-Posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Stoyanova, E. and Ellerton, N. F. (1996). A Framework For Research Into Students' Problem Posing. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in Mathematics Education*, (pp. 518-525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Şahal, M. (2016). *Problem Kurma Yaklaşımı İle İşlenen Tam Sayılar Konusunun Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Matematik Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Şengül, S. ve Katrancı, Y. (2015). Meta-cognitive Aspects of Solving Indefinite Integral Problems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197,622-629.
- Tanışlı, D. (2008). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Örüntülere İlişkin Anlama Ve Kavrama Biçimlerinin Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tatar, E. ve Soylu, Y. (2006). Okuma-anlamadaki başarının matematik başarısına etkisinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 503-508
- Tertemiz, N. (2017). İlkokul Öğrencilerinin Dört İşlem Becerisine Dayalı Kurdukları Problemlerin İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* , 15 (1) , 1-25
- Tertemiz, N. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Torrance, E. P. (1974). *A manual for the Torrance tests of creative thinking*. NJ: Personnel Press.
- Turhan, B. (2011). *Problem Kurma Yaklaşımı İle Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Başarıları, Problem Kurma Becerileri ve Matematiğe Yönelik Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Turhan, B. ve Güven, M. (2014) Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 217-234.
- Türnüklü, E. Aydoğdu, M. Z.,ve Ergin, A. S. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Ünsal, Y. (2010). Problem Çözmedeki Anlam Karmaşası. *Eğitişim Dergisi*, (28), 1-5.

- Ünsal, Y. ve Ergin, İ. (2011). Fen Eğitiminde Problem Çözme Sürecinde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri ve Örnek Bir Uygulama. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10(1), 72-91.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. and Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği* (S. Durmuş, Çev. Edt.). Nobel Akademi Yayınları, Ankara.
- Vidal, R. V. V. (2010) Creativity for problem solvers an applied university course. *Pesquisa Operacional*, 30(2), 405-426
- Warren, E. and Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 9-14.
- Yalçın, A.İ. (2017). *Matematiksel Problem Kurma Stratejilerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, H. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematiksel örüntülerdeki ilişkileri algılayışları üzerine bir inceleme*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yenilmez, K. ve Ev-Çimen E. (2014). Matematik Öğretmeni Adaylarının “Örnek, Alıştırma, Problem” Oluşturma Çalışmalarının İncelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 76-84.
- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2010). Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Örüntülerine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Konuya Özel Stratejiler Bağlamında İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 29(1), 125-149
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (5.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, T.Y. (2014). *Öğrencilerin Çok Çözümlü Problemlerde Kullandıkları Stratejilerinin Belirlenmesi ve Matematiksel Yaratıcılıklarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

EKLER

EK 1: Problem Kurma Ölçeği (PKÖ)

PROBLEM KURMA ÖLÇEĞİ

a) Sayı Örüntüsü ile ilgili

SORU 1.

Örnek:

Gün	Çözdüğü soru sayısı
1. Gün	5
2. Gün	15
3. Gün	25
4. Gün	35
5. Gün	45

Leyla her gün çözmüş olduğu soru sayısını artırmaktadır. Yandaki tabloda Leyla'nın 5 günde her gün ne kadar soru çözdüğü belirtilmiştir.

Yukarıdaki tablo ve açıklamalarla bağlantılı olarak kurabildiğiniz kadar çok ve farklı problem kurunuz.

SORU 2.

15	17	19	...	...
----	----	----	-----	-----

Bir market çalışanı depodaki kolileri düzenlemek istemektedir. Bunun için kolileri numaralandırarak yan yana dizmeye karar vermiştir. Yukarıdaki şekilde market çalışanın kolilere vermiş olduğu numaralar gösterilmiştir.

Yukarıdaki tablo ve açıklamalarla bağlantılı olarak kurabildiğiniz kadar çok ve farklı problem kurunuz.

b) Şekil Örüntüsü ile ilgili

SORU 1.

Örnek:



1. Adım



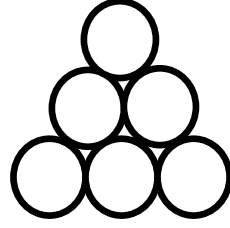
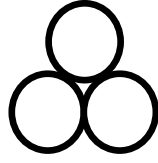
2. Adım



Yanda bir fabrikaya ait desen makinesinin kumaşlar üzerinde oluşturduğu şekil verilmiştir. Desen makinesinin düğmesine bir kere basıldığında birinci desen iki kez basıldığında ikinci desen ve üçüncü kez basıldığında üçüncü desen oluşmaktadır.

Yukarıdaki şekil örüntüsüyle bağlantılı olarak kurabildiğiniz kadar çok ve farklı problem kurunuz.

SORU 2.



Yukarıda verilmiş olan şekiller bir örüntünün ilk üç adımını göstermektedir.

Yukarıdaki şekil örüntüsüyle bağlantılı olarak kurabildiğiniz kadar çok ve farklı problem kurunuz.



EK 2: Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ)

PROBLEM ÇÖZME ÖLÇEĞİ

a) Sayı Örüntüsü ile ilgili

SORU 1.

Örnek:

Gün	Çözdüğü soru sayısı
1. Gün	5
2. Gün	15
3. Gün	25
4. Gün	35
5. Gün	45

Leyla her gün çözmüş olduğu soru sayısını artırmaktadır. Yandaki tabloda Leyla'nın 5 günde her gün ne kadar soru çözdüğü belirtilmiştir.

Yukarıdaki tablo ve açıklamalarla bağlantılı olarak aşağıdaki problemleri çözünüz.

- 1) Yukarıdaki tabloya göre Leyla 5. günden 8. güne kadar toplam kaç soru çözmüş olur?
- 2) Leyla'nın kuzeni her gün Leyla'dan 12 soru fazla çözmektedir. Buna göre Leyla ve kuzeni 6. günde toplam kaç soru çözmüştür?
- 3) Leyla'nın 7. Gün çözmüş olduğu sorularda 36 tane yanlışı ve 9 tane boşu vardır. Leyla 7. gün kaç soruyu doğru çözmüştür?

SORU 2.

15	17	19	...	...
----	----	----	-----	-----

Bir market çalışanı depodaki kolileri düzenlemek istemektedir. Bunun için kolileri numaralandırarak yan yana dizmeye karar vermiştir. Yukarıdaki şekilde market çalışanının kolilere vermiş olduğu numaralar gösterilmiştir.

Yukarıdaki tablo ve açıklamalarla bağlantılı olarak aşağıdaki problemleri çözünüz.

- 1) Market çalışanının dizmiş olduğu kolilerden 13. koliye denk gelen numara kaçtır?
- 2) Market çalışanı 10 koliyi yan yana dizmiştir. Son 3 koli kaldığına göre kalan kolilere hangi numaraları vermiş olur?
- 3) Market çalışanının elinde 5 koli vardır. Bu kolilerden 15, 17 ve 19 numaralı koliler satılmıştır. Geriye kalan kolilerin numaraları toplamı kaçtır?

b) Şekil Örüntüsü ile ilgili

SORU 1.

Örnek:



1. Adım



2. Adım

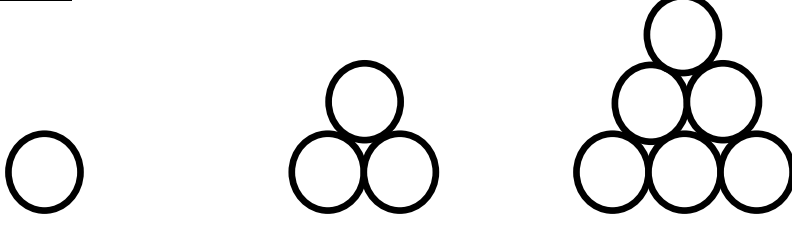


Yanda bir fabrikaya ait desen makinesinin kumaşlar üzerinde oluşturduğu şekil verilmiştir. Desen makinesinin düğmesine bir kere basıldığında birinci desen iki kez basıldığında ikinci desen ve üçüncü kez basıldığında üçüncü desen oluşmaktadır.

Yukarıdaki şekil örüntüsüyle bağlantılı olarak aşağıdaki problemleri çözünüz.

- 1) Desen makinesine 6 kez basıldığında kaç dikdörtgen oluşur?
- 2) Mehmet Amca yatağı için kumaşa desen yaptırmak istemektedir. kumaşa 4. adıma kadar desen yaptırmıştır. Yapılan desende üçgenler 1 TL, dikdörtgenler 2 TL olduğuna göre Mehmet Amca kumaş için kaç TL ödemiş olur?
- 3) Bir koltuk için toplam 300 adet kumaş gerekmektedir. Her kumaşa 5. adıma kadar desen yapılmaktadır. 300 kumaşta kaç dikdörtgen vardır?

SORU 2.



Yukarıda verilmiş olan şekiller bir örüntünün ilk üç adımını göstermektedir.

Yukarıdaki şekil örüntüsüyle bağlantılı olarak aşağıdaki problemleri çözünüz.

1) Ahmet yukarıdaki örüntüye göre her gün bilye biriktirmektedir. Ahmet 4. gün kaç bilye biriktirir?

2) Yukarıdaki örüntüye göre 6. adımdaki şekil sayısı 5. adımdaki şekil sayısından kaç fazladır?

3) Bir marketçi yukarıdaki örüntüye göre her gün top satmaktadır. Topları toptancıdan 1 TL ye alan marketçi markette 2 TL ye sattığına göre marketçi 5. gün kaç TL kar elde etmiştir?

EK 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme Formu

Tarih ve saat (Başlangıç ve bitiş): _____

Görüşmeci: _____

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Esra Nur Atlıhan ve İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans öğrencisiyim ve Ağrı Muhammed Celali İmam Hatip Ortaokulu'nda matematik öğretmenliği görevi yapmaktayım. Bu çalışmanın temel amacı, ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem çözme ve problem kurma arasındaki ilişkiyi incelenerek belirlenmesidir. Başlamadan önce şu hususları hatırlatmak isterim:

- Görüşme ile ilgili tüm kişisel bilgileriniz bende saklı tutulacaktır. Söyleyeceklerinizin tümüyle gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi kimsenin görmesi mümkün değildir.
- Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeyi izin vererseniz kaydetmek istiyorum. Bunun amacı, sizden duyduklarımı tam olarak değerlendirmektir.
- Bu görüşmenin yaklaşık 10 ila 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin vererseniz sorulara başlamak istiyorum.

BÖLÜM I - Kişisel Bilgiler

Cinsiyet: Kız ☐ Erkek ☐

Yaş:

BÖLÜM 2. Araştırma Soruları

1. Problem kurarken neler düşündün?
2. Problem kurarken en çok dikkate aldığın durumlar hangisi ya da hangileridir? Nedenlerini de belirtiniz.
3. Problem kurarken ilk nereden başladın?
4. Problem kurarken seni en çok ne zorladı?
5. Kendi problemini kurmak sana neler hissettirdi?
6. Kurduğun problem hoşuna gittin mi? Neden?
7. Problem kurmak sence eğlenceli mi? Hangi kurduğun problem çok eğlenceliydi, neden?
8. Problem çözerken neler düşündün?
9. Problem çözerken seni en çok ne zorladı?
10. Senin veya arkadaşlarının oluşturduğu problemleri çözmek sana neler hissettirdi?
11. Problem kurma etkinliği ve problem çözme etkinliği sana neler kazandırdı?
12. Beraber yapmış olduğumuz problem kurma etkinliği ve problem çözme etkinliği ile ilgili değerlendirme yapman gerekirse neler söylemek **istersin?**

EK 4: Gönüllerin Bilgilendirilmiş Onay Formu

GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Değerli Ebeveynler,

Bu çalışmanın temel amacı, ortaokul 5. sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem çözme becerileri ve problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin incelenerek belirlenmesidir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya çocuğunuzun katılması kararınızdan önce araştırma hakkında bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecek, çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Destek gereksiniminizde araştırmacılar sizlere yardımcı olacaktır. Çocuğunuzun vereceği bilgiler, bilimsel çalışmada kullanılacak olup gizli kalacaktır. Çocuğunuzun çalışmaya katılmaması ya da kabul ettikten sonra vazgeçme kararını verme hakkına sahiptir.

İlginiz ve yardımınız için teşekkür ederim.

Yukarıda çocuğumun araştırmaya katılması ve araştırmadan önce verilmesi gereken metni okudum.

Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya çocuğumun katılmasını kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kabul ediyorum.

Çocuğumun çalışmaya katılmasını kabul ediyorum.

☐

Adı Soyadı:

İmza: