

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖRÜNTÜLER KONUSUNDA
YAŞADIKLARI ZORLUKLARIN ARAŞTIRILMASI

BURCU KOCAMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Nazlı YILDIZ İKİKARDEŞ (Tez Danışmanı)**
 Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY
 Doç. Dr. Gözde AKYÜZ

BALIKESİR, TEMMUZ-2020

KABUL VE ONAY SAYFASI

Burcu KOCAMAZ tarafından hazırlanan “**7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖRÜNTÜLER KONUSUNDA YAŞADIKLARI ZORLUKLARIN ARAŞTIRILMASI**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 27 Temmuz 2020 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Doç. Dr. Nazlı YILDIZ İKİKARDEŞ
Balıkesir Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. NESRİN ÖZSOY
Aydın Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. GÖZDE AKYÜZ
Balıkesir Üniversitesi

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ETİK BEYAN

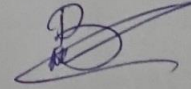
Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “7. Sınıf Öğrencilerinin Örüntüler Konusunda Yaşadıkları Zorlukların Araştırılması” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Burcu KOCAMAZ

(imza)



ÖZET

**7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖRÜNTÜLER KONUSUNDA YAŞADIKLARI
ZORLUKLARIN ARAŞTIRILMASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BURCU KOCAMAZ
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI:DOÇ.DR. NAZLI YILDIZ İKİKARDEŞ)
BALIKESİR, TEMMUZ - 2020**

Bu tezin amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaşadıkları zorlukları tespit etmek ve bu zorlukların giderilmesi için önerilerde bulunmaktır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 öğretim yılında İzmir ili Bornova ilçesinde bulunan bir özel okuldaki 50 ortaokul yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. İlk olarak öğrencilerin örüntüler konusunda yaşadığı zorlukları incelemek için araştırmacı tarafından hazırlanan “Örüntü Ölçüm Testi” uygulanmış, sonrasında öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Elde edilen nicel verilerin analizinde betimsel istatistik araçları, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Sonuçta öğrencilerin verilen bir örüntünün, herhangi bir elemanın, kaçınıcı adımda yer aldığını belirlemede en çok zorlandıkları, örüntünün modellenmesini yapmakta ise en başarılı oldukları gözlenmiştir. Ayrıca örüntünün sunum şeklinin öğrenci başarısını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle problem ve tablo şeklinde verilen örüntülerde öğrenci başarısının düşük, şekil ve sayı dizisi şeklindeki örüntülerde başarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu zorlukların giderilmesi için örüntü konusu verilmeden önce öğrencilere denklem kurma, problem çözme konularının küçük bir tekrarı yapılmalı ve öğrencilere tablo ve grafikler ile ilgili etkinlikler sunulmalıdır.

ANAHTAR KELİMELEER: Örüntü, zorluk, matematik eğitimi, ortaöğretim.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE DIFFICULTIES EXPERIENCED BY 7TH GRADE STUDENTS IN LEARNING OF THE PATTERN SUBJECT

MSC THESIS

BURCU KOCAMAZ

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR:ASSOC. PROF. DR. NAZLI YILDIZ İKİKARDEŞ)

BALIKESİR, JULY - 2020

The aim of this thesis is to identify the difficulties experienced by seventh grade students in patterns and to make suggestions to overcome these difficulties. The research was carried out by using document analysis technique, which is one of the qualitative research methods. The study group of the research consists of 50 secondary school seventh grade students in a private school in Bornova district of Izmir province in 2018-2019 academic years. Firstly "The Pattern Measurement Test" prepared by the researcher was applied to examine the difficulties experienced by the students, and then semi-structured interviews were conducted with the students. Descriptive statistics tools were used in the analysis of the obtained quantitative data, and content analysis method was used in the analysis of the qualitative data.

As a result, it was observed that students had the most difficulties in determining the number of steps of a given pattern's any element, and that they were most successful in modeling the pattern. In addition, it was concluded that the presentation style of the pattern affects student success. It was determined that student achievement was low especially in the patterns given in the form of problems and tables, and high success in the patterns in the form of shape and number sequence. In order to overcome these difficulties, a small repetition of equation and problem solving should be given to the students before the subject of the pattern is given and students should be presented with activities related to tables and graphics.

KEYWORDS:Pattern, difficulty, mathematics education, secondary education.

Science Code / Codes: 10604

Page Number: 96

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
Sayfa	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	8
1.1 Problem Durumu.....	8
1.2 Problem Cümlesi.....	9
1.2.1 Alt Problemler.....	10
1.3 Araştırmanın Amacı.....	10
1.4 Araştırmanın Önemi.....	10
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	11
1.6 Araştırmanın Sayıltıları.....	12
2. İLGİLİ LİTERATÜR	13
2.1 Kuramsal Çerçeve	13
2.1.1 Örüntü Kavramı	13
2.1.2 Örüntü Çeşitleri.....	14
2.1.3 Ortaokul Matematik Öğretim Programında Örüntü Konusu	17
2.2 İlgili Literatür Çalışmaları	18
2.2.1 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	18
2.2.2 Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	21
3. YÖNTEM	25
3.1 Araştırma Modeli	25
3.2 Çalışma Grubu	26
3.3 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi	26
3.3.1 Örüntü Ölçüm Testi.....	27
3.3.2 Örüntü Ölçüm Testi Görüşme Formu	27
3.4 Verilerin Toplanması	27
3.5 Verilerin Analizi	28
4. BULGULAR VE YORUM	30
4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi	30
4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi	42
4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi.....	57
4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi	74
4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi	76
4.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi	77
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	79
5.1 Sonuç ve Tartışma.....	79
5.2 Öneriler	82
6. KAYNAKLAR	84
EKLER	90
ÖZGEÇMİŞ	96

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Artarak değişen örüntü örneği	15
Şekil 4.1: Öğrenci Ö36'nın 1. Sorunun c maddesine verdiği yanıt	31
Şekil 4.2: Öğrenci Ö27'nin 1. Sorunun c maddesine verdiği yanıt	31
Şekil 4.3: Öğrenci Ö47'nin 4. sorunun a maddesine verdiği yanıt.	32
Şekil 4.4: Öğrenci Ö42'nin 4. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.....	33
Şekil 4.5: Öğrenci Ö12'nin 4. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	34
Şekil 4.6: Öğrenci Ö47'nin 5. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	35
Şekil 4.7: Öğrenci Ö42'nin 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	36
Şekil 4.8: Öğrenci Ö12'nin 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	37
Şekil 4.9: Öğrenci Ö24'ün 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	38
Şekil 4.10: Öğrenci Ö44'ün 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	39
Şekil 4.11: Öğrenci Ö2'nin 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	40
Şekil 4.12: Öğrenci Ö46'nın 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	41
Şekil 4.13: Öğrenci Ö47'nin 8. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	41
Şekil 4.14: Öğrenci Ö29'un 2. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	43
Şekil 4.15: Öğrenci Ö36'nın 2. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	43
Şekil 4.16: Öğrenci Ö27'nin verdiği 2. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	44
Şekil 4.17: Öğrenci Ö31'in verdiği 2. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	45
Şekil 4.18: Öğrenci Ö37'nin 2. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.	45
Şekil 4.19: Öğrenci Ö43'ün 4. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	46
Şekil 4.20: Öğrenci Ö46'nın 4. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	47
Şekil 4.21: Öğrenci Ö42'nin 4. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	48
Şekil 4.22: Öğrenci Ö47'nin 5. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	49
Şekil 4.23: Öğrenci Ö33'ün 5. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.	50
Şekil 4.24: Öğrenci Ö11'in 5. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.	50
Şekil 4.25: Öğrenci Ö1'in 6. Soruya verdiği yanıt.	51
Şekil 4.26: Öğrenci Ö19'un verdiği yanıt.	52
Şekil 4.27: Öğrenci Ö24'ün 7. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	53
Şekil 4.28: Öğrenci Ö40'ın 7. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	54
Şekil 4.29: Öğrenci Ö41'in 7. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	55
Şekil 4.30: Öğrenci Ö43'ün 8. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	55
Şekil 4.31: Öğrenci Ö47'nin 8. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	56
Şekil 4.32: Öğrenci Ö40'ın 3. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	58
Şekil 4.33: Öğrenci Ö19'un 3. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	59
Şekil 4.34: Öğrenci Ö36'nın 3. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	59
Şekil 4.35: Öğrenci Ö19'un 3. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	60
Şekil 4.36: Öğrenci Ö4'ün 3. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.	61
Şekil 4.37: Öğrenci Ö11'in 3. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.	61
Şekil 4.38: Öğrenci Ö33'ün 3. Sorunun f maddesine verdiği yanıt.	62
Şekil 4.39: Öğrenci Ö1'in 3. Sorunun f maddesine verdiği yanıt.	63
Şekil 4.40: Öğrenci Ö6'nın verdiği 4. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	64
Şekil 4.41: Öğrenci Ö26'nın 4. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.	65
Şekil 4.42: Öğrenci Ö50'nin 5. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.	66
Şekil 4.43: Öğrenci Ö33'ün 5. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.	67

Şekil 4.44: Öğrenci Ö6'nın 5. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.	68
Şekil 4.45: Öğrenci Ö40'in 7. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	69
Şekil 4.46: Öğrenci Ö21'in 7. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	69
Şekil 4.47: Öğrenci Ö31'in 7. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.	71
Şekil 4.48: Öğrenci Ö11'in 7. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.	72
Şekil 4.49: Öğrenci Ö3'ün 7. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.	72
Şekil 4.50: Öğrenci Ö2'nin 8. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	73
Şekil 4.51: Öğrenci Ö14'ün 8. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.	74
Şekil 4.52: Öğrenci Ö18'in 5. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.	75

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Geometrik değişen örüntü örneği.....	15
Tablo4.1: Birinci alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.....	29
Tablo 4.2: İkinci alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.	41
Tablo 4.3: Üçüncü alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.....	56
Tablo 4.4: Dördüncü alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.....	74
Tablo 4.5: Öğrencilerin verdikleri yanıtların temalara ilişkin bulguları.....	75
Tablo 4.6: Öğrencilerin örüntünün sunum şekline göre değişen başarı yüzdeleri.	77

ÖNSÖZ

Araştırmam boyunca her konuda desteğini ve yardımını esirgemeyen, değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Nazlı YILDIZ İKİKARDEŞ'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardım istediğimde hiçbir zaman geri çevirmeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Selcen GÜLTEKİN'e,

Çalışmamın veri toplama sürecinde yardımcı olan sevgili öğrencilere,

Tüm bu süreçlerde maddi manevi her koşulda yanımda olup desteklerini benden esirgemeyen, beni bugünlere sonsuz ilgi, sevgi ve şevkatle getiren canım annem Zehra KORUCU ile canım babam Musa Kazım KORUCU'ya ve hayatımın her evresinde melek gibi kalbiyle yanımda olup beni büyüten canım teyzem Nermin ŞENER'e,

En büyük dayanağım, destekçim, hayat ortağım, her pes ettiğimde beni sabırla ayağa kaldıran, bana sonsuz güven veren kıymetli eşim Gürkan KOCAMAZ'a,

Sonsuz teşekkür ederim.

Balıkesir, 2020

Burcu KOCAMAZ

1. GİRİŞ

Matematik sadece okullarda okutulan, sınıf geçmek ya da sınavdan yüksek not almak için öğrenilip sonra unutulacak olan, ezbere dayalı bilgilerin yer aldığı ve öylesine öğrenilen bir ders değildir. Matematik bilmek demek sadece dört işlemi yapabilmek anlamına gelmemektedir. Matematik her insanın hayatını devam ettirebilmesi, temel ihtiyaçlarını karşılaması (problem çözme, alışveriş yapma vs.), karşılaştırma ya da kıyaslamalarla lehine olacak olanı seçmesi, karşısına çıkabilecekleri önceden tahmin ederek önlemler alması, olaylar arasında sebep-sonuç ilişkisi kurması gibi eylemleri gerçekleştirebilmesini sağlayan bir bilim dalıdır.

Bilişsel düşünme, soyuttan somuta, somuttan soyuta geçiş yapabilme, tümdengelim, tümevarım, veriler arasında ilişki kurma, bir sonraki adımı görebilme gibi üst düzey düşünme gerektiren yetileri edinebilmenin; çocukluk çağından itibaren görülen matematik dersleri ile doğrudan ilgisi vardır.

Anaokulunda şekiller, renkler, çizgiler arası bağlantıları kurmakla başlayan; daha sonra ilköğretimde örüntü konusuyla devam eden ve ortaöğretimde cebirsel ifadelerle bağlanan üniteler sayesinde matematik derslerinde öğrencilere yukarıda bahsedilen yetiler edindirilmeye çalışılmaktadır.

1.1 Problem Durumu

Öğrencilere matematik dersini anlamalarını kolaylaştıran, ezbere dayalı olmayan, mantık muhakeme kuralları çerçevesinde düşüncelerini sağlayabilen, her zaman bütünü tamamını görmelerini yardımcı olan çalışmaların, ilkokul birinci sınıftan itibaren yapılması gerekir. Bu sayede düşünme sistemleri gelişecek ve parça-bütün, soyut-somut ilişkisi kurabileceklerdir. Örüntü konusu öğrencilere bu amaçla anlatılır (Blair, 2001). Cebirsel düşünmede temel olan, verilen parçanın bütününe görebilmek, ne şekilde devam etmesi gerektiğinin farkına varmak, yani bir genellemeye bir kurala ulaşabilmek ve bunu matematiksel bir dille cebirsel ifade olarak yazabilmektir (Yaman, 2010). Zaskis ve Liljedahl (Zaskis ve Liljedahl, 2002) cebiri örüntülerin oluşturduğu bir bütün olarak görürler, bu nedenle örüntüyü matematiğin merkezi olarak ifade ederler.

Örüntüler, öğretim programına 2005 yılı itibari ile girmiştir. 1'den 8'e her kademe için farklı zorluk düzeylerinde örüntü kazanımları öğrencilere verilmektedir. Örüntüler, akıl yürütme, kıvrak zekâ, terimler arası ilişki kurma, her terimi bir önceki ile karşılaştırıp bir sonrakini tahmin etme, genelleme yapma gibi hem matematiksel hem bilişsel düşünme gerektiren sorular içerdiğinden öğrenciler tarafından çok sevilmemektedir. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi uluslararası değerlendirmelerden elde edilen veriler, öğrencilerin üst düzey düşünme gerektiren örüntü gibi konularda oldukça düşük ortalamalara sahip olduğunun ve zorlandıklarının bir göstergesidir (Kieran, 2007). Özellikle işlemleri yapıp sonucu bulmaya odaklı olan ve sorunun çözüm metodundan ziyade sayısal bir değere ulaşmaya odaklı öğrenciler örüntü kuralını bulurken çok zorlanmaktadırlar. Eğer örüntüde hiçbir sayısal değer yoksa sadece şekillerden ibaretse bu öğrenciler için daha da korkunç olmaktadır.

Örüntüler sadece okulda öğrenilen bir konu olarak görülmemelidir. Gerçek hayatta da olaylar arası ilişki kurma, yaşananları değerlendirerek sonuçta olabilecekleri tahmin etme, bir sorun karşısında yorum ve çıkarım yapabilme, problemlere farklı açılardan yaklaşım birden çok çözüm yolu bulabilme gibi yaşamın her anında kolaylaştırıcı etki sağlayacak bir öğrenme alanıdır. Sadece hayatta karşımıza çıkabilecek sorunlar değil, artık cep telefonları ya da bilgisayarlarda bile örüntü oyunları yer almaktadır. Tüm bu sebeplerle her bireyin örüntü öğrenmesi ve bunu öğrenirken tüm alt kazanımları da edinmesi çok önemlidir. Anaokulundan liseye örüntü konusuyla bireylerin zihinsel, bilişsel ve matematiksel düşünme alanlarında gelişim sağlanabilmektedir. Bu anlamda öğrencilere ilgili kazanımların tam olarak verilebilmesi gerekir. Öğrenciler örüntüleri anlamakta, kavramakta ve pratiğe dökmekte fazlasıyla zorlanmaktadırlar. Bunun önüne geçmek için farklı yöntemler izlenmeli ve buna çözüm bulunmalıdır.

Bundan dolayı bu tezde 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi örüntüler konusunda yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2 Problem Cümlesi

7. sınıf öğrencilerinin matematik öğretim programında yer alan örüntüler konusunda yaşadıkları zorluklar nelerdir?

1.2.1 Alt Problemler

1. Öğrencilerin, örüntünün genel terimini bulurken (örüntü kuralını harf ile ifade ederken) yaşadıkları zorluklar nelerdir?
2. Öğrencilerin, örüntünün herhangi bir adımına ulaşırken yaşadıkları zorluklar nelerdir?
3. Öğrencilerin, örüntüde verilen herhangi bir terimin kaçınıcı adımda olduğunu bulurken yaşadıkları zorluklar nelerdir?
4. Öğrencilerin, verilen bir sayı örüntüsünü modellerken yaşadıkları zorluklar nelerdir?
5. 7. sınıf matematik öğretim programında yer alan örüntüler konusunda öğrencilerin yaşadığı temel zorluk nedir?
6. Örüntü sorularının öğrenciye veriliş şekli (sunumu) öğrenci başarısını etkiliyor mu?

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı 7. Sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaşadıkları öğrenme zorluklarını tespit etmek ve bu zorlukların giderilmesi için önerilerde bulunmaktır.

1.4 Araştırmanın Önemi

Örüntü kelimesi, günlük dilde pek bilinen ve kullanılan bir kavram olmamakla beraber ilk kez 2004 yılında, yenilenmiş matematik programında, İngilizcedeki “pattern,” sözcüğüne karşılık kullanılmıştır (Yaman ve Umay, 2013). Bir örüntünün aranması, kavramların benzer ve farklı yönlerinin ortaya çıkartılıp, bunların açıklanması anlamına geldiğinden, matematik öğreniminde gerekli olan temel becerilerin başında gelmektedir. İlköğretimin başlarında, somut nesnel arasındaki ilişkiler örüntü kavramı ile öğrencilere kazandırılmakla beraber, öğrencilerin örüntü ve örüntü genelleme kavramlarını anlamada güçlük çektiği gözlemlenmektedir (Yeşildere ve Akkoç, 2011). Başta fen ve teknoloji ile ilgili bilim dalları olmak üzere, gerçek dünyanın bizzat içinde uygulaması olan matematik bilimi, sadece sayılar ile yapılan işlemlerden ibaret bir bilim yerine, çoğu zaman bir örüntü bilimi olarak tanımlanmaktadır. Çünkü hava durumu tahmininden, bir bilgisayarın çalışmasına kadar

günlük hayatla iç içe olan hemen her şeyin içinde bir örüntü mevcuttur. İşte hem günlük yaşamda hem de doğada mevcut olan bu ilişkileri, yani örüntüleri anlamak, kurallarını bulmak, matematiğin bir alt dalı olan cebir biliminin görevidir (Yaman ve Umay, 2013). Yanlızca ilk ya da orta öğretim değil daha küçük yaştaki çocuklar da sayılar ve işlemlerle tanışmak, uğraşmak ve sayı grupları arasındaki bağlantılar ile örüntüleri fark etmek gibi cebirsel akıl yürütmeyi kullanmaya teşvik edilmelidir. National Council of Teacher of Mathematics'de matematik öğretiminde genellemenin özellikle üzerinde durmakta ve tüm öğrencilerin matematiksel düşüncelerin yazımını cebirsel şekilde yapabilme ve birbirine dönüştürebilme becerisine sahip olmasının gerektiğini belirtilmektedir (National Council of Teacher of Mathematics, 2000).

Öğrenciler genel anlamda dört işlem sorularını matematik olarak görmektedirler. Bunun haricinde ekstra düşünme, yorum yapma, sonuç çıkarma gerektiren durumlardan korkup, önyargıyla yaklaşarak öğrenmekten kaçmaktadırlar. Örüntü, matematiğin zor ve önemli konularından biridir. Öğretmene, öğrencinin matematik zekâsını, düşünme sistemini ve düzeyini gösterebilecek bir konudur. Öğrencilerin örüntü konusunda yaşadıkları zorlukları belirlemeye yönelik olan bu tez, daha önce 7. Sınıf öğrencileri için böyle bir çalışma yapılmadığından dolayı önemlidir. Bu anlamda örüntü konusuna dair öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ve sebepleri belirlendikten sonra bu tez öğretmenlere rehberlik edebilir. Daha verimli ders işlenmesinde yol gösterici olabilir.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

1. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Bornova ilçesindeki bir özel okula devam eden 50 ortaokul 7. Sınıf öğrencisi,
2. Örüntüler konusunda öğrencilerin yaşadıkları zorlukları belirlemek için uygulanan "Örüntü Ölçüm Testi" ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.6 Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının ölçülmek istenenleri doğru olarak ölçtüğü,
2. Öğrencilerin araştırmada kullanılan problemlere ve yapılan görüşmede sorulan sorulara samimi ve doğru yanıt verdikleri,
3. Çalışmada seçilen örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

2. İLGİLİ LİTERATÜR

2.1 Kuramsal Çerçeve

Matematik; aynı anda soyut ve somut düşünmeyi zorunlu kılan, ardışık veriler arasındaki bağlantıları belirleyip bunu formalize ederek tümevarmayı sağlayan, bu esnada beyni ve bilişsel düşünce biçimlerini geliştirip her probleme birkaç açıdan bakılabilmesini sağlayan bir sistemdir. Bu sistemde yapılan şey aslında en basit anlamıyla bir genellemedir. Genelleme; kavramların düzenlenmesi ve bütünleştirilmesi için yapılan bir düşünme sürecidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Cebirin merkezini oluşturur (Tanışlı ve Yavuzsoy Köse, 2011).

Cebirin temelini oluşturan genelleme becerisi öğrencilere ilkokuldan beri kazandırılmaya çalışılmaktadır. Örneğin örüntüler konusunda genel terime ulaşma ya da örüntüyü devam ettirebilme buna en iyi örnektir. Bu yüzden örüntü kavramı; matematik öğrenimi, başarısı ve üst düzey düşünme becerisini geliştirmede en büyük rollerden birini oynadığından oldukça önemlidir.

Örüntü kavramı için yapılan bazı tanımlamalar şu şekildedir:

- “Düzenli dizilmiş, tekrar eden nesne veya şekillerin oluşturduğu manzume (Olkun ve Toluk-Uçar, 2007).”
- “Sayısal ya da uzaysal bir düzenlilik (Papic ve Mulligan, 2005).”
- "Geometrik şekillerin, seslerin, sembollerin ya da eylemlerin sistematik bir birleşimi (Souviney, 1994).”

2.1.1 Örüntü Kavramı

Örüntü konusunun tarihçesiyle ilgili net bir bilgi bulunmamaktadır. Sayı teorisinin ortaya çıkışıyla örüntü kavramının oluştuğu düşünülmektedir. Temel örüntülerden bazılarının Pisagor ve öğrencileri tarafından oluşturulduğu ve onlar tarafından isimlendirildiği de söylentiler arasındadır. Daha sonra cebirin gelişmesi ile farklı farklı örüntü çeşitleri ortaya çıkmıştır. Eratosthenes (M.Ö. 230) asal sayıları, Fibonacci kendi ismi ile anılan sayı dizisini,

Gauss ise sıralı sayıların toplamı ile ilgili bir örüntü ortaya koymuştur (Ore, 1948; Akt. Beougher, 1971).

2.1.2 Örüntü Çeşitleri

Örüntüler sunum şekillerine, veriliş biçimlerine yani yapılarına göre birbirlerinden ayrılıp isimlendirilmektedir. Bir örüntü hangi şekilde verilirse verilsin diğer tüm örüntü çeşitlerine dönüştürülebilmektedir. Genel anlamda ilköğretim programında örüntüler, tekrarlayan ve genişleyen olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir.

2.1.2.1 Tekrarlayan Örüntüler

Elemanları arasında sabit olarak tekrarlayan bir ilişki bulunan örüntülerdir (Olkun ve Yeşildere, 2007). Kendini sürekli olarak yineleyen bu gruplara örüntünün "tekrar birimi" denir (Papic, 2007).

Örneğin; XYZXYZXYZ örüntüsünde tekrar birimi XYZ, 0,23232323... devirli ondalık sayısında tekrar birimi olan 23, +-*/+-*/+-* örüntüsünde tekrar birimi +-*/A12A12A12 örüntüsünde tekrar birimi A12 dir.

Örüntünün tekrar biriminin kesin olarak belirlenebilmesi için en az iki kez düzgün ve hatasız şekilde tekrarlanıp tekrarlanmadığı kontrol edilmelidir. Tekrar birimi örüntünün yapısına göre sembol, sayı, harf, şekil ya da renk olabilir. Öğrencinin örüntünün yapısını ve tekrar birimini çözebiliyor olması, düşünme sisteminin gelişimi açısından çok önemlidir. Somuttan soyuta geçiş yapabilme, parçadan bütüne gidebilme, tümevarabilme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamakla birlikte cebir öğretimi için temel atma olarak düşünülmektedir. Öğrencilere derslerde mutlaka örüntüyü oluşturma, devam ettirme, verilen bir örüntünün tekrar birimini bulabilme ya da istenen bir terimine ulaşma, örüntüyü sözel olarak ifade edebilme ve açıklayabilmelerine fırsat tanıyacak alıştırmalar yaptırılmalı ve öğrencilerin bu anlamdaki becerileri en üst seviyeye çıkarılmaya çalışılmalıdır (Papic, 2007).

2.1.2.2 Genişleyen (Değişen) Örüntüler

Terimlerin artarak ya da azalarak devam ettiği örüntü tipidir. Ardışık terimler arasında daima belirli bir kural vardır. Tüm örüntülerde, bir sonraki terimi belirleyen bu kural daima olur. Dolayısıyla bu kural, genel terimi oluşturur ve öğrencilerin bunu belirleyebilmeleri ve cebirsel olarak ifade edebilmeleri örüntünün çok uzak adımlarını bulabilmeleri açısından en önemli noktadır. Bunun yanında örüntünün genel terimini bulabilme süreci; cebirsel düşünme sisteminin gelişimine, fonksiyonlarla hesaplama yapabilmeye ve bütüne ulaşabilme yeteneklerine büyük katkı sağlamaktadır. Özellikle öğrencilerin 7. Sınıf öğretim programında yer alan cebirsel ifadeler ve denklemler konularını anlamalarını kolaylaştıracak ve buna temel oluşturacaktır. Örüntünün genel terimini rahatlıkla bulabilen bir öğrenci ne cebirsel ifadelerde ne de denklem kurma problemlerinde zorlanmayacaktır. Örüntüleri iyi anlamak ve kavramak matematiğin ilerleyen konuları için hem ortaokul hem de liseye yapılan bir yatırım olarak görülmelidir. Bilişsel düşünme sisteminin gelişmesinin sağlanması ise gerçek hayata yapılan bir yatırım olarak değerlendirilebilir (Olkun ve Yeşildere, 2007).

Genişleyen yani değişen örüntü çeşitleri dört farklı şekilde ele alınabilir (Tanışlı ve Olkun, 2009).

Aritmetik (Sabit) Değişen Örüntüler

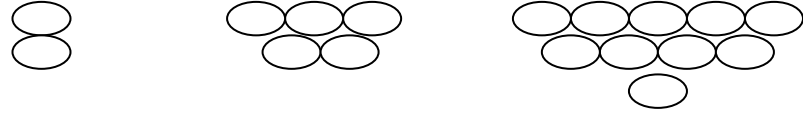
Terimler arası farkın sabit olduğu örüntülerdir. Ardışık iki terim arasında daima aynı miktarda fark vardır. Bu tarz örüntülerin genel terimi birinci dereceden bir denklem şeklinde rahatlıkla ve basit şekilde ifade edilebilir (Yaman,2010).

Örneğin *, ***, ***, ***, ***, ...örüntüsünde yıldız sayısı her terimde üçer artarak gitmiştir. Birinci adımda 1, ikinci adımda 4, üçüncü adımda 7 yıldız vardır. Artış miktarı 3 olan bu örüntünün genel terimi $3 \cdot x - 2$ dir. Denklem şeklinde ifade edilmesi gerekirse $f(x) = 3 \cdot x - 2$ olarak yazılabilir. Burada x adım sayısını, f(x) ise o adımda kaç adet yıldız bulunacağını göstermektedir.

Artarak Değişen Örüntüler

Ardışık terimler arası farkın, sabit olmadığı örüntü türüdür. Terimler arası fark, azalarak ya da artarak gidebilir. Bu farkların dizilimi ise sabit değişen bir örüntü oluşturmaktadır. Bu tarz örüntülerin genel terimi ikinci ya da üçüncü dereceden bir denklemle ifade edilebilir (Yaman,2010).

Örneğin;



Şekil 2.1: Artarak değişen örüntü örneği.

Yukarıdaki örüntüde birinci adımda 2, ikinci adımda 5, üçüncü adımda 10 adet şekil vardır. Bu örüntünün genel terimi her adımda, adım sayısının karesinden 1 fazla şekil olması sebebiyle $f(x) = x^2 + 1$ şeklinde ifadeedilebilir. Örüntünün terimleri arasındaki farklar incelendiğinde 3, 5, 7, ... şeklinde başka bir örüntünün oluştuğu görülür. Bu da sabit değişen örüntü örneğini oluşturmaktadır.

Geometrik Değişen Örüntüler

Ardışık terimler arasında belirli bir oranın olduğu örüntü çeşididir. Bu tipte örüntülerin genel terimleri üslü sayılar yardımıyla yazılır. Bu örüntü tipindeki terimler arası farkların dizilimi başka bir örüntü oluşturacak şekilde sabit değildir (Yaman,2010).

Örneğin;

Tablo 2.1: Geometrik değişen örüntüörneği.

GİRDİ	1	2	3
ÇIKTI	10	50	250

Bu örüntüde birinci adımda 2.5^1 , ikinci adımda 2.5^2 , üçüncü adımda 2.5^3 sayısı yer almaktadır. Örüntünün genel terimi $f(x) = 2.5^x$ şeklindedir.

Diğer Örüntüler

Geometrik, artarak ya da sabit değişen örüntüler şeklinde tanımlanamayan örüntü tipleridir. Bu tarz örüntülerin kendi içinde bir düzeni vardır. Bunun en iyi örnekleri; Fibonacci sayı dizisi ve Pascal üçgenidir. (Yaman,2010).

Örneğin; Fibonacci sayısı dizisi 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... şeklinde ilerlemektedir. Ardışık iki terim toplamı bir sonraki terimi vermektedir. Bu dizi önceki örüntü tipleri gibi bir kalıba sokulamamaktadır.

2.1.3 Ortaokul Matematik Öğretim Programında Örüntü Konusu

Örüntü konusunu öğrenciler birinci sınıftan itibaren geometrik örüntü alt öğrenme alanları ile deneyimlemeye başlarlar. Öğrenciler küçük yaştan itibaren birbirini tekrarlayan ya da belirli bir kurala göre takip eden örüntülerle tanışır. Matematik müfredatında, cebir derslerine ilk olarak altıncı sınıfta başlanmakta, bu sınıfta öğrencilerden sayı örüntülerinde istenilen terimleri tespit etmeleri, cebirsel ifadeleri anlamaları ve yorumlamaları beklenmektedir. Yedinci sınıfta iki alt öğrenme alanına sahip olan cebir, sekizinci sınıfa geldiğinde çok daha fazla sayıda alt alana ayrılmakta ve detaylanmaktadır (MEB, Matematik Dersi Öğretim Programı, 2018). Dolayısıyla, günlük hayat kadar matematik dersi için de son derece önemli bir olgu olan örüntü kavramının, öğrenciler tarafından doğru ve eksiksiz bir şekilde kavranması mutlak surette önemli ve gereklidir.

Bu araştırma, yedinci sınıf matematik öğretim programındaki örüntü kazanımları gereği, genişleyen örüntü tiplerinden biri olan Aritmetik (Sabit) Değişen Örüntü tipi üzerinde gerçekleştirilmiştir. İlgili kazanım aşağıda verilmiştir:

M.7.2.1.3. Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur.

- Adımlar arasındaki farkı sabit olan örüntülerle sınırlı kalınır.

- Değişken kullanımının önemi ve gerekliliği vurgulanır.
- Sayı örüntüleri incelenerek örüntünün kuralını bir değişken ile (örneğin n cinsinden) yazmaya yönelik çalışmalar yapılır.
- Günlük hayat durumlarında veya şekil örüntülerindeki ilişkileri örüntüye dönüştürerek kuralı bulmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.

2.2 İlgili Literatür Çalışmaları

Örüntü konusunda alan yazın incelendiğinde gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yapılan birçok çalışma olduğu görülmüştür. Aşağıda çalışmaların birçoğundan kısaca bahsedilmiştir.

2.2.1 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Stacey, araştırmasında dokuz ve onüç yaş arası öğrencilerin genelleme problemlerine nasıl yaklaştıklarını incelemiştir. Öğrencilere örüntüler verilmiş 20., 100. ve 1000. adımı bulmaları istenmiştir. Öğrenciler genel olarak örüntüdeki ardışık iki terim arasındaki sabit farkı bulabilmişlerdir. Bir soruda birden fazla yol denemişlerdir. Yaşları küçük öğrenciler genelleme yapma konusunda hevesiz davranmışlardır. Ayrıca öğrencilerin soruya doğru bir stratejiyle başlayıp, bir sonraki basamakta aynı stratejiyi istikrarlı bir şekilde devam ettiremediği de belirlenmiştir (Stacey, 1989).

MacGregor ve Stacey, çalışmalarında on dört ve on beş yaşındaki düşük sosya-ekonomik duruma sahip öğrencilerin örüntüleri nasıl yorumladıklarını, genel terimi bulurken karşılaştıkları zorlukları incelemiştir. Öğrencilere farklı formlarda örüntüler vermişler, ilk olarak yakın bir adımı daha sonra genel terimi bulmaları ve bunu matematiksel bir dille ifade etmelerini söylemişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun örüntüyü doğru okuyup, bir sonraki adımı devam ettirebildikleri, ancak bunu formalize edemedikleri, yazıya ya da söze dökemedikleri görülmüştür. Bunun sebebi olarak da örüntünün kaçınıcı adımında olduklarından çok, o adımdaki terime odaklanmaları ve örüntü hakkında basit bir dille anlaşılır şekilde yorum yapmada öğrencilerin yetersiz oldukları öne sürülmüştür (MacGregor ve Stacey, 1993).

Orton ve Orton, dokuz ve on üç yaş arasındaki öğrencilerin örüntüleri anlama düzeylerini, genel terimi ne derece bulabildiklerini incelemişlerdir. Araştırma sonunda, örüntünün sabit ya da artarak ilerlemesini gözetmeksizin öğrencilerin terimler arası çıkarma işlemi yaparak fark bulma eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Akademik anlamda daha vasat öğrencilerin ise sadece terimlerin tek mi çift mi olduğuna bakarak ya da bir kat arayarak genellemeye varmaya çalıştıkları görülmüştür. Bazı öğrencilerin örüntünün genel terimini bulmada zorlandıkları, bazılarının ise bunu sadece sözel olarak yapabildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonunda düşük başarıya sahip 24 öğrenci üzerinde kibrit çöpleriyle bir örüntü çalışması daha yapılmıştır. Öğrencilerin yakındaki birkaç adımı sayarak bulabildikleri ancak örüntü kuralına çok az sayıda öğrencinin ulaşabildiği gözlenmiştir. Kibrit çöpleriyle yapılan bu çalışma yüksek başarı düzeyine sahip bir grup öğrenciye uygulandığında ise grubun neredeyse tamamı başarı göstermiştir. Sonuçta bazı öğrencilerin kuralı buldukları, fakat uygulamaya koyarken zorlandıkları gözlemlenmiş, bazı öğrencilerin ise akademik olarak yetersiz olmaları sebebiyle sadece örüntü terimlerini dikkate alarak başarı gösteremedikleri görülmüştür (Orton ve Orton, 1994).

Hargreaves, Shorrocks ve Threlfall, 7-11 yaş arası öğrenciler üzerinde çalışmışlardır. Öğrencilerin örüntüleri anlamaya çalışırken bilişsel süreçlerini ve genel terimi nasıl bulduklarını incelemiştir. Araştırmada, içinde farklı formlarda örüntülerin yer aldığı bir ölçme aracı kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin farklı formlardaki örüntüler için farklı çözüm yolları aradıkları, çarpım tablosu gibi aşina oldukları bir şey bulmaya çalıştıkları gözlenmiş, ayrıca yaş arttıkça seçilen çözüm yolunun da doğruluğunun arttığı dikkat çekmiştir (Hargreaves, Shorrocks-Taylor ve Threlfall, 1998).

Samsan, Olivier ve Linchevski, araştırmalarında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin düşünme sistemlerine etki eden örüntü formlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilere şekilli, tablolu, artarak giden ya da sabit gibi farklı formlarda örüntüler sunulmuştur. Araştırmada öğrencilerin çoğunlukla örüntüyü devam ettirmede sıkıntı yaşamadıkları, genel terimi rahatlıkla bulabildikleri, sözel olarak ifade edebildikleri, bazı öğrencilerin ise genel terimi bulmadan sadece örüntüyü devam ettirdikleri sonucunu elde etmişlerdir. Ayrıca örüntü sabit değil de artarak gidiyorsa, öğrencilerin başarı oranının da arttığı görülmüştür.(Samsan, Linchevski ve Olivier 1999).

Blanton ve Kaput, anasınıfı öncesinden beşinci sınıfa kadar olan öğrenci grubuyla çalışmışlardır. Çalışmalarında öğrencilerin fonksiyonel bir ilişkiyi nasıl yorumladıklarını,

nasıl anladıklarını, nasıl genellediklerini, hangi stratejileri seçtiklerini, cevaplarını yazıya nasıl döktüklerini ve ilerdeki adımları nasıl devam ettirdiklerini incelemiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin yanıtlarını ifade ederken genellikle şekil, tablo, grafik ve sembollerden yararlanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca sınıf düzeyi yükseldikçe örüntü ilişkisini genelleme ve bunu sözel olarak da anlatabilme yeteneğinin ilerlediği görülmüştür (Blanton ve Kaput, 2004).

Loney, araştırmasında ilköğretim üç, dört ve beşinci sınıflarla çalışmıştır. Örüntüyü nasıl algıladıklarını, örüntü elemanları arasındaki bağlantıyı nasıl kurduklarını yani örüntünün kuralını nasıl belirlediklerini, ileriki adımları görüp göremediklerini ya da hangi strateji ile ilerlediklerini bir ölçme aracı yardımıyla belirlemeyi hedeflemiştir. Sonuçta yaş büyüdükçe örüntü konusunda başarının arttığı, en fazla başarının tablolulu sorularda gösterildiği, öğrencilerin örüntünün genel terimini bulmaktansa örüntüyü devam ettirmeyi tercih ettikleri, genel terimi bulmada yeterince başarılı olmadıkları, fakat bunu sözel olarak ifade edebildiklerine ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin tablo verildiğinde değişkenler arası ilişki kurma stratejisine, sayı dizisi verildiğinde tekrarlamalı stratejiye, şekilli örüntülerde ise tüm stratejilere başvurdukları görülmüştür (Loney, 2004).

Lin ve Yang, araştırmalarında yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin, örüntüler konusundaki düşünme şekillerini ve düşünme süreçlerini incelemiştir. Bunun için bir ölçek hazırlamışlar ve araştırma sonunda öğrencilerin artarak giden örüntülerde yüksek başarı gösterdiklerini belirlemiştir (Lin ve Yang, 2004).

Warren, ufak yaştaki çocukların örüntülere yaklaşımlarını, genel kuralını nasıl bulduklarını incelemiştir. Araştırma sırasında öğrencilere örüntü üzerine bir öğretim verilmiştir. Öğretim öncesi bir ön testle öğrencilerin ilk baştaki durumları belirlenmiştir. Öğretimde örüntü oluşumu, devam edişi, genel terimi belirlerken eldeki verilerin ne şekilde kullanılacağı üzerinde durulmuştur. Araştırma sonunda öğrencilerin tekrarlanan örüntüleri, değişen örüntülere göre daha rahatlıkla kavradıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca eğitimden önce çocuklar girdi ve çıktı değerlerinin verildiği örüntülerde genel terimi bulup, çok yüksek bir adımdaki değeri bulmada zorlanırken, eğitim sonrasında bu soru tiplerinde başarının oldukça yükseldiği gözlemlenmiştir (Warren, 2005).

Martinez ve Brizuela, üçüncü sınıf öğrencileri üzerinde çalışmışlardır. Araştırmada verilen sözel bir örüntünün fonksiyon tablosu ile çözümü üzerinde durulmuştur. Öğrenci görüntü

kümesi değerlerinden, tanım kümesi değerlerini çıkararak bir örüntü elde etmiştir. Araştırma sonunda öğrencinin çözüm yaklaşım metodu, hangi yöntemi izlediği değerlendirilmiştir. Bu izlenen yöntemin, skaler ve fonksiyonel bir yöntem olduğu saptanmıştır (Martinez ve Brizuela, 2006).

Becker ve Rivera, altıncı sınıf öğrencileri üzerinde çalışmışlardır. Öğrencilerin örüntü problemlerine yaklaşımları incelenmiş, sayısal örüntülerde ve şekil biçimindeki örüntülerde ayrı ayrı hangi yaklaşımlarda buldukları, çözüm yöntemleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin şekil biçimindeki örüntülerde, görsel yaklaşımı tercih ederlerse sonraki adımda yer alan şekli rahatlıkları buldukları görülmüştür. Ama cebirsel yaklaşımı tercih ederlerse örüntüyü devam ettirmekte çoğunlukla zorlandıkları, genel kuralı bulabilen az öğrenci olduğu ve bunu yaparken hatalı yöntemler denedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşı bazı öğrencilerin araştırma başında görsel yaklaşımdan yana olup araştırma sonunda ise sayısal yaklaşımı tercih ettikleri de görülmüştür (Becker ve Rivera, 2006).

Lan Ma, beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri üzerinde çalışmıştır. Öğrencilerin artan bir örüntüde, örüntü kuralını bulurken hangi yolu izlediklerini, bu aşamada öğrencileri çıkmaza düşüren soru işaretlerini ve genel olarak öğrencilerin sıklıkla kullandıkları çözüm yöntemlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin örüntünün genel terimini dizilere göre rahat bulduklarını, ayrıca görsel algısı yüksek öğrencilerin örüntüyü çok daha hızlı çözdükleri sonucuna ulaşılmıştır (Lan Ma, 2007).

2.2.2 Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Gürbüz, çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının örüntüler alanındaki yeterliliklerini araştırmıştır. Araştırma sonunda kadın öğretmen adaylarının, erkeklere göre konuda daha üstün olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarının yeterlilik oranı %56 olarak belirlenmiştir (Gürbüz, 2008).

Tanişlı, beşinci sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmasında çocukların örüntülere yaklaşımını, algılama biçimlerini ve kavrama düzeylerini incelemiştir. Araştırma sonunda örüntünün soruda sunulma şeklinin, öğrenci başarısıyla doğrudan ilgili olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin seçtiği çözüm yaklaşımlarındaki farklılıkların başarıyı etkilemediği de elde edilen diğer bir sonuçtur. Sayı örüntülerini genellerken öğrencilerin

genellikle ardışık terimler arasında bağlantı kurmaya çalıştıkları görülmüştür. Tablolu örüntülerde ise girdi ve çıktı verilerini karşılaştırarak çözüme ulaşmaya çalışan öğrenciler, şekilli sorularda da görsel bir yaklaşım izlemişlerdir (Tanışlı, 2008).

Bursalıoğlu, altıncı sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada örüntü ve süslemeler konusunun analiz öğretim yöntemi kullanılarak öğretim yapıldığında başarıya etkisinin nasıl olacağını araştırmıştır. Çalışma sonunda geleneksel öğretim yöntemlerinden çok daha fazla başarı sağlandığı görülmüştür (Bursalıoğlu, 2010).

Palabıyık, cebir öğretimine örüntü üzerinden giriş yapıp bu temelle ilerlenirse, öğrencilerin başarılarının nasıl etkileneceğini incelemiştir. Öğrenmenin örüntü yaklaşımı kullanılarak kalıcı olması ve içselleştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonunda örüntü yaklaşımı kullanılarak yapılan cebir öğretiminde, kavramsal anlamda başarının oldukça arttığı gözlenmiştir. Başka bir farklılığa rastlanmamıştır (Palabıyık, 2010).

Yaman, ilköğretim 3., 4., 5., 6. ve 7. sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada öğrencilerin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda sınıf seviyesi yükseldikçe örüntünün anlaşılma düzeyinin arttığı görülmüştür. Araştırmanın başka bir sonucu ise örüntünün sunum şeklinin başarıyı etkilediği yönündedir. Öğrenciler en çok tablo ile ilgili örüntülerden hoşlanmışlar. Bunu sırası ile şekil, sözel problem ve sayı dizisi örüntüsü takip etmiştir. Örüntü tiplerine göre ise en çok başarıyı tekrarlayan örüntülerde daha sonra doğrusal genişleyen ve en son karesel genişleyen örüntülerde göstermişlerdir. Bunun yanında örüntünün genel terimini fark etmişler, bunu sözel olarak rahatlıkla ifade edebilmişler, ancak bunu yazıya dökememişlerdir. Yani örüntü kuralını bir cebirsel ifade olarak yazamamışlardır (Yaman, 2010).

Aktaş, Bulut ve Yüksel, örüntü konusunda teknoloji kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonunda öğretim esnasında kullanılan animasyon ve aplikasyonların örüntü çeşidine bağlı olmaksızın öğrenci başarısını arttırdığı görülmüştür (Aktaş, Bulut ve Yüksel, 2011).

Kutluk, örüntü konusunda öğrencilerin nerelerde ve ne kadar zorlandıklarının öğretmenler tarafından bilinip bilinmediğini araştırmıştır. Araştırma sonunda örüntüde genel terime ulaşmanın öneminin öğretmenler tarafından fark edilmediği, problem çözümlerinde ise görsel yöntemleri yeterince kullanmadıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra altıncı ve yedinci

sınıf öğretmenlerinin örüntü konusunu öğretim programına uygun işlemedikleri görülmüştür. Öğretmenlerin öğrencilere tümevarım kavramını benimsetmek yerine deneme yanılma yapmalarına izin verdikleri de diğer bir sonuçtur. Buna ek olarak öğrenciler örüntüyü sözel olarak sayılarla devam ettirebilmiş, ancak matematiksel bir dille yani cebirsel olarak bunu yerine getirememişlerdir. Bunlara sebep olarak da öğretmenlerin ders anlatırken kullandıkları örneklerin yanlış seçildiği ve yanlış stratejilerin öğretildiği öne sürülmüştür (Kutluk, 2011).

Aslan, yedinci sınıf öğrencileri üzerine çalışmıştır. Örüntü konusunda öğrencilerin yaşadığı anlama güçlüklerini giderebilmek amacıyla bir ders tasarımı yapma amaçlanmıştır. Öğrencilerin sayısal olarak örüntüyü devam ettirebilip cebirsel olarak bunu genelleyememeleri üzerine çalışılmıştır. Görsel etkinliklere ağırlık verilerek bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda yapılan ders tasarımının öğretimi olumlu yönde etkilediği ve öğrenci başarısında artış olduğu gözlemlenmiştir (Aslan, 2011).

Tanışlı ve Köse, sınıf öğretmeni adayları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Öğretmen adaylarının lineer şekil örüntülerinde tümevarım yaparken kullandıkları stratejiler; sayısal, görsel hem görsel hem sayısal olarak gözlenmiştir. Sayısal strateji ile bahsedilen; tahmin, ardışık terimler arası bağlantı kurma, aradaki farkı bulma, sayılar arası kat arama, aralık sayma, kontrol yapma gibi yaklaşımlardır. Görsel strateji ile bahsedilen; önceki şekli sonrakini bulurken kullanma, şekilleri gruplama, bilinen bir geometrik şekle tamamlama ya da ayırma gibi yaklaşımlardır (Tanışlı ve Köse, 2011).

Akkan ve Çakıroğlu, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin örüntülerin genel terimlerine ulaşırken kullandıkları yöntemleri araştırmışlardır. Araştırma sonunda yaş seviyesi arttıkça başarının arttığı, kullandıkları yöntem ve tekniklerin geliştiği, öğrenci yeterliliklerinin arttığı görülmüştür. Öğrenciler doğrusal örüntülerde ve sayı dizisi örüntülerinde yüksek başarı göstermiştir. Çoğunlukla eklemeli ve tekrarlamalı stratejiyi kullanmışlar, ancak fonksiyonel stratejiyi tercih etmemişlerdir (Akkan ve Çakıroğlu, 2012).

Çayır, araştırmasında 9. sınıf öğrencilerinin cebirsel genelleme problemlerini çözümedeki başarılarını cinsiyet ve okul türü değişkenleri açısından incelemiş ve bu öğrencilerin hangi genelleme stratejilerini kullandıklarını belirlemiştir. Araştırma sonucunda cinsiyet farkının başarıyı etkilemediği, ancak okul türünün başarıyı ciddi şekilde etkilediği görülmüştür. Öğrencilerin örüntünün yakın adımlarını, uzak adımlara göre daha kolay bulduğu

gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin sonraki adımları sayarak ya da şekli devam ettirerek bulmasından dolayıdır. Yani genel terimi bulmadan örüntüyü devam ettirmeye çalışmaları uzak adımlar için öğrencilerin zorlanmasına sebep olmuştur. (Çayır, 2013).

Akyüz ve Çayır, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin örüntüleri genellerken kullandıkları yöntemleri ve izledikleri yolları incelemiştir. Öğrencilere klasik örüntü sorularından farklı iki soru yöneltilmiştir. Araştırma sonunda öğrenciler yakındaki adımları bulurken sorun yaşamamışlar, ancak örüntüyü genelleyip genel terimini bulmada ve buna bağlı olarak çok ilerideki herhangi bir adımı bulurken aynı performansı gösterememişlerdir (Akyüz ve Çayır, 2015).

Dayan, araştırmasında 4, 5, 6 ve 7. Sınıfa devam eden üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel örüntülerdeki ilişkileri devam ettirmelerinin, ifade etmelerinin ve sembolize etmelerinin matematiksel örüntülerin hangi özelliklerine göre nasıl değiştiğini ve normal öğrencilerle nasıl bir farklılık gösterdiğini incelemiştir. Araştırma sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin başarı düzeyleri ile normal öğrenciler arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. 5. Sınıflar hariç sınıf seviyesi arttıkça başarı düzeyinin arttığı gözlenmiştir. Yani en düşük başarıyı 5.Sınıf öğrencileri elde etmiştir. Öğrenciler örüntü sunum şekillerine göre en yüksek başarıyı, sayı dizisi örüntülerinden elde etmiş, bunu şekil ve tablo ile sunulan örüntüler izlemiştir. Örüntü tiplerindeki başarı ise en fazla tekrarlayan örüntülerde, daha sonra doğrusal genişleyen ve karesel genişleyen örüntülerdedir. Üstün yetenekli öğrenciler; en rahat sayısal ifade sorularını, daha sonra sembolik ifade sorularını ve en sonda sözel ifade sorularını yanıtlamışlardır (Dayan, 2017).

3. YÖNTEM

Bu bölümde, yedinci sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaşadıkları zorlukların belirlemede kullanılan araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılmıştır. Doküman incelemesi; araştırmacının, araştırma konusunda yapılan çeşitli çalışmaları, dokümanları, basılı veya sanal ortam üzerinden toplayıp, gözden geçirip, düzenlemesi ve analiz etmesi anlamına gelir (Özkan, 2019). Bazen araştırmacılar, günlük yaşamda olan veya kasıtlı olarak bir araştırma için meydana getirilen dokümanları toplayıp inceleyerek gözlem ya da katılımcı gözlem yaparak görüşmeyi tamamlamış olurlar. Bu sebeple, doküman incelemesi, araştırma ortamındaki katılımcıların değerlerini ortaya çıkarmada zengin ve çok göze çarpmayan bir tekniktir (Marshall ve Rossman, 2006).

Yarı yapılandırılmış görüşme; araştırmacının soracağı tüm soruları önceden hazırlayıp, her katılımcıya aynı soruları sabit şekilde sorduğu görüşme çeşididir. Ancak yapılandırılmış görüşmeden farkı konuşma anında, sohbetin akışına göre ek sorular da sorulabilmektedir. Bu sayede verilen cevapların detaylandırılması sağlanabilir. Bu nedenle eğitim bilimi araştırmalarında oldukça fazla kullanılmaktadır (Türnüklü, 2000).

Örüntü konusu; cebir konusunun temelini oluşturması, öğrencilerin düşünme sistemlerini değiştirebilme ve geliştirebilme özelliğine sahip olması açısından çok önemlidir. Bu çalışmada, öğrencilere uygulanan testten elde edilen veriler doküman incelemesi tekniği yardımıyla analiz edilmiş ve öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ile nedenlerini belirleyebilmek amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Gönüllü olmayan ve veli izni alınmayan hiçbir öğrenci araştırmaya dâhil edilmemiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ili Bornova ilçesinde bulunan özel bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 50 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlendiği okul; seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden, uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Uygun örnekleme ya da kolay ulaşılabilir durum örnekleme, çoğunlukla araştırmacının işgücü ve zaman gibi sınırlılıklar nedeni ile diğer örnekleme yöntemlerini kullanma imkânının olmadığı durumlarda kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışma grubunun belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi, işgücü ve zaman gibi var olan sınırlılıklar sebebiyle kolay ulaşılabilmesinden dolayı seçilmiştir. Ayrıca öğrenciler ile yapılacak yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilerin daha rahat ve güvende hissetmeleri amacıyla araştırmacının matematik öğretmeni olarak çalıştığı okul tercih edilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmış (Ek A) ve her başarı düzeyine sahip karışık sınıfların bulunduğu bu okuldaki toplam elli öğrenciye Örüntü Ölçüm Testi uygulanmıştır. Bu 50 öğrenciden 8 tanesi tüm sorulara doğru yanıt vermiştir. Bu sebeple bu öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmamıştır. Görüşmeler, kalan 42 öğrenci ile yapılmıştır. Test uygulanmadan bu konunun derste daha önce işlendiğinden emin olunmuştur.

Öğrencilere test uygulanmadan önce testle ve çalışmanın amacı ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir. Sorulara verdikleri yanıtların gizli kalacağı öğrencilere açıklanmıştır. Öğrencilerin kendilerini daha rahat hissedebilmeleri ve güven duymaları için isimlerinin araştırmada kullanılmayacağı aktarılmıştır. Bunun için her bir öğrenci, araştırmacı tarafından 1'den başlayarak numaralandırılmıştır. Çalışma, okuldaki tüm 7. Sınıf öğrencileri ile değil sadece çalışmaya katılmak isteyen 50 gönüllü öğrenci ile yapılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Bu bölümde araştırma verilerinin elde edilmesi için gerekli veri toplama araçlarının geliştirilmesi hakkında bilgi verilmiştir.

3.3.1 Örüntü Ölçüm Testi

Örüntü Ölçüm Testi'nde yer alan soruların belirlenmesi için öncelikle literatür çalışması yapılmıştır. Bununla birlikte sınırlılıkları ve soruların zorluğunu belirlemek amacıyla 7. Sınıf matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar temel alınmıştır. Bu kazanımların her biri için farklı zorluk düzeylerinde pek çok soru hazırlanmıştır. Bunun yanında 2018-2019 eğitim öğretim döneminde kullanılan Milli Eğitim Bakanlığı tarafından verilmiş olan 7. Sınıf matematik ders kitabındaki soru tipleri incelenmiştir. Tüm bu verilerle taslak bir Örüntü Ölçüm Testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Test hazırlandıktan sonra farklı kurumlarda çalışan dört matematik öğretmeni tarafından incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Daha sonra iki akademisyenin de uzman görüşü alınmış ve testte bir düzenleme daha yapılmıştır. Buna ek olarak birde öğrenci gözünden görebilmek amacıyla 3 yedinci sınıf öğrencisine test uygulanmış, soruların anlaşılabilirliği kontrol edilmiştir. En sonunda Örüntü Ölçüm Testi'nin son hali oluşturulmuştur (EK B).

3.3.2 Örüntü Ölçüm Testi Görüşme Formu

Öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi uygulandıktan sonra öğrencilerin örüntü konusunda yaşadıkları zorluklar hakkında derinlemesine bilgi edinmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bunun için bir görüşme formu hazırlanmıştır (EK C).

3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, Örüntü Ölçüm Testi ve öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alındıktan sonra Örüntü Ölçüm Testi, 50 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve değerlendirmesi araştırmacı tarafından en kısa sürede yapılmıştır. Örüntü Ölçüm Testi'ndeki tüm soruları doğru yanıtlamamış olan 42 öğrenci ile görüşülmüştür. Bu görüşmeler öğrencilerin rızası alınarak yapılmış, eğer görüşmeye katılmak istemezlerse böyle bir haklarının olduğu en başta açıklanmıştır. Görüşme formu kullanılarak yaklaşık 20 dakika süren görüşmeler yapılmıştır.

Bu şekilde öğrencilerin yaptıkları hatalar ve sebepleri belirlenmiştir. Görüşmeler, hem form üzerine kısa notlar alınarak hem de ses kaydı yapılarak kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlar ve öğrencilerin Örüntü Ölçüm Testi'ndeki yanıtları birleştirilerek yazıya dökülmüştür.

3.5 Verilerin Analizi

Verilerin analizi aşamasında, içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, incelenilen dokümanda anlatılmak istenen temel kavramı fark edip algılayabilmek ve açıklayabilmek için yapılan taramadır (Karasar, 2016). Örüntü Ölçüm Testi ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde veriler, betimsel analize göre daha derin değerlendirilir. Betimsel analizde fark edilmeyen kavram ve temalar, içerik analizi ile keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Örüntü Ölçüm Testi'ndeki öğrencilerin yanıtları; doğru, işlem hatası, yanlış ve boş olmak üzere 4 farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Verilerin sınıflandırılmasındaki; *Doğru*; sorunun yanıtının eksiksiz bir şekilde yani tam doğru olması, *İşlem Hatası*; sorunun yanıtını doğru sırayla yapması, ama işlem hatası yapması, *Yanlış*; sorunun yanıtının yanlış olması ve *Boş*; sorunun yanıtına hiçbir şey yazılmaması şeklinde açıklanabilir.

Öğrencilerin yanıtları tabloya işlenerek Örüntü Ölçüm Testi'ndeki her bir soru için kişi sayısını ifade eden tablolar oluşturulmuştur. Örüntü Ölçüm Testi Görüşme Formu kullanılarak öğrencilerle yüzyüze yapılan görüşmelerden elde edilen kayıtlar, hiç bir değişiklik yapılmadan aynen olduğu gibi yazıya aktarılmıştır. Birbiri ile ilişkili olan yanıtlar ortak temalar altında toplanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar, 4 farklı tema altında değerlendirilmiştir:

- Kavramın kuralını bir değişken ile yazma: Örüntünün genel terimini bulabilme,
- Kavramın kuralını çözümleme: Örüntünün istenilen adımına ulaşabilme,
- Kavramın kuralını analiz etme: Örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme,
- Kavramı günlük hayatla ilişkilendirme: Sayı örüntüsünün modellenmesini yapabilme.

Ayrıca araştırmanın güvenilirliği sağlamak için analizi farklı iki matematik öğretmeni ve bir akademisyen de yapmıştır. Bu sonuçlar karşılaştırılmış ve büyük oranda örtüştüğü görülmüştür. Ortaya çıkan farklılıklar için ise ortak bir karar verilmiştir.

Araştırmanın iç geçerliliğinin sağlanması adına da araştırmaya katılacak öğrenciler her çeşit başarı düzeyine sahip öğrencilerin bulunduğu bir okuldan seçilmiştir. Bu şekilde araştırmaya her başarı düzeyine sahip öğrenci katılımı sağlanmıştır. Araştırma yapılmadan önce öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi içeriği hakkında hiçbir bilgi verilmemiştir. Öğrenciler testte yer alan soruları ilk kez testin uygulanma anında görmüşlerdir. Test tüm öğrencilere aynı gün, aynı saatte ve eşit sürede uygulanmış, bu şekilde öğrencilerin test öncesinde ya da sonrasında birbirleriyle bilgi paylaşımı yapmaları ya da soruları paylaşmaları önlenmiştir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilere aynı sorular sorulmuş, her öğrenci aynı Örüntü Ölçüm Testi ile değerlendirilmiştir. Bu sayede verilen yanıtlara ilişkin daha doğru karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Ayrıca öğrencilerin örüntü konusundaki geçmişleri birbirleriyle aynı olup, her öğrenci daha önce konuyu aynı öğretmenden dinlemiş, her öğrenciye örüntü konusu aynı örnekler verilerek aynı kitaplardan işlenerek anlatılmıştır. Daha önce de bu konuda yapılan sınav ya da etkinlikler tüm öğrenciler için birebir aynıdır. Bu şekilde öğrencilerin örüntü konusundaki deneyimlerinde ya da hazır bulunuşluk seviyelerinde anlamlı farklılıkların olmaması sağlanmıştır. Araştırmada gönüllük esası olup, istemeyen hiçbir öğrenci araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırma sırasında ayrılmak isteyen hiçbir öğrenci olmamış, araştırma 50 öğrenci ile başlayıp 50 öğrenci ile sonlanmıştır. Bu da araştırma esnasında diğer öğrencilerin ilgilerinin dağılmamasını sağlamıştır. Buna ek olarak araştırma öncesinde öğrenci isimlerinin kullanılmayacağını bilgisi verilmiş, sorulara içtenlikle cevap verebilecekleri belirtilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin güvende ve rahat hissetmeleri amaçlanmıştır. Örüntü Ölçüm Testi için tüm sorular 2018-2019 7. Sınıf öğretim programında yer alan kazanımlar kapsamında belirlenmiştir. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler kayıt altına alınmış ve hiçbir değişiklik yapılmadan araştırmaya aktarılmıştır. Bu sayede hem öğrenci açıklamaları tarafsız şekilde verilmiş hem de verilerin analizi daha sağlıklı şekilde yapılabilmektedir.

4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, verilerinin analizinden elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine göre sırayla verilmekte ve değerlendirilmektedir.

4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Öğrencilerin, örüntünün genel terimini bulurken (örüntü kuralını harf ile ifade ederken) yaşadıkları zorluklar nelerdir?” sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi’ndeki 1a,1b,1c,4a,5b,7a ve 8a soruları yöneltilmiştir. Birinci alt problemde, öğrencilerin verilen bir örüntüyü kavramaları, örüntünün kuralını bulmaları ve bu kuralı harf ile ifade etmeleri beklenmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin örüntüyü takip edip, örüntünün genel terimini yazma süreçlerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

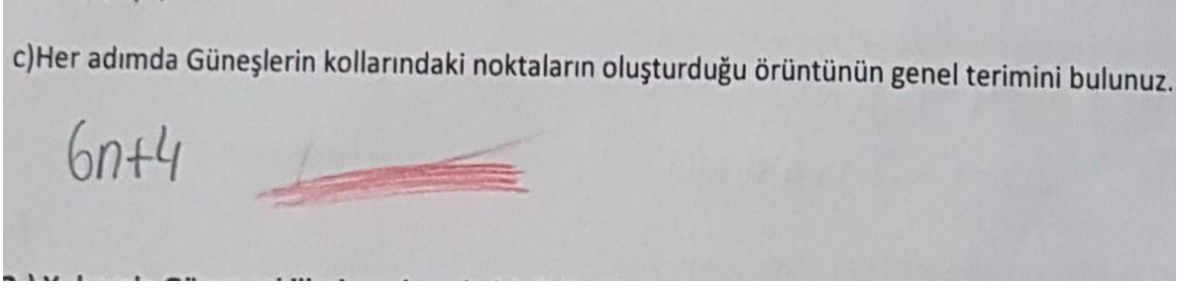
Tablo 4.1’de öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara ve sonra da bunların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Tablo 4. 1:Birinci alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Soru	1a	1b	1c	4a	5b	7a	8a
Doğru	50	50	48	47	49	34	49
İşlemHatası	-	-	-	-	1	1	-
Yanlış	-	-	2	1	-	13	1
Boş	-	-	-	2	-	2	-
N	50	50	50	50	50	50	50

Birinci sorunun a ve b maddeleri, öğrencilerin tümü tarafından doğru yanıtlanmıştır. Birinci sorunun c maddesi öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından doğru yanıtlanmıştır. Yanlış yanıtlayan öğrencilerle yapılan görüşmeler aşağıda verilmiştir.

Birinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö36’nın verdiği yanıt Şekil4.1’de verilmiştir.

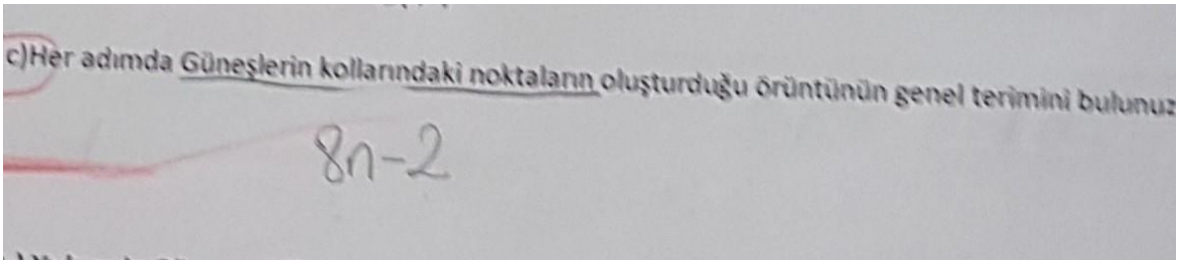


Şekil 4. 1: Öğrenci Ö36'nın 1. Sorunun c maddesine verdiği yanıt

- Araştırmacı: 1'in c şikkına birlikte bakabilir miyiz?
- Ö36: Aa! 8'miş. Örüntünün kuralı 8 burada. Öyle olması gerekmiyor mu?
- Araştırmacı: Neden 6 yazdın o halde?
- Ö36: Hocam bilmiyorum. Yanlış baktım galiba.
- Araştırmacı: Verdiğin cevapta neden +4'ü yanına eklemiştin peki?
- Ö36: Çünkü burada 10 var. 10'a göre yaptığım için, 6'yı 10'a tamamlamak için.

Görüşmeden Ö36 kodlu öğrencinin bu konuda güçlük yaşadığı ve farklı gösterim olduğunda örüntü ilişkisini kuramadığı görülmektedir.

Birinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö27'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 2: Öğrenci Ö27'nin 1. Sorunun c maddesine verdiği yanıt

- Araştırmacı: Burada 10, 18, 26 şeklinde ilerleyen örüntü var. Bu örüntünün kuralını bul desem, nasıl bulursun? Tamam 8n kısmı doğru. Peki devamı nasıl olmalıydı?

- Ö27: $Aa! + 2$
- Araştırmacı: Niye?
- Ö27: Çünkü 8, 10'dan küçük. Onun içinde birşeyin sekize eklenip 10'a ulaşılması gerekiyor.

Görüşmeden Ö27 kodlu öğrencinin, genel terimi yanlış yazdığı görülmektedir. Sonradan hatasını anlamıştır. Ancak en başta genel terimi yanlış yazması sorunun devamını etkilediği için çözümü hatalı olmuştur.

Dördüncü sorunun a maddesi öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından doğru yanıtlanmıştır. Yanlış yanıtlayan 1 öğrenci, boş bırakan ise 2 öğrenci vardır.

Dördüncü sorunun a maddesine Öğrenci Ö47'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	.....	■	.....	100
Y	5	17	29	.....	113	.....	▲

a) Örüntünün genel terimi nedir?
 $y = 12n - 7$ $x = 1n$

Şekil 4. 3: Öğrenci Ö47'nin 4. sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Bunu neden anlamadın?
- Ö47: Kareyi vermiş, üçgeni vermiş arada sayı yok, hiçbir şey anlamadım.
- Araştırmacı: Bu ne? Bir tablodeğil mi? Tablo olması kafanı mı karıştırdı?
- Ö47: Evet
- Araştırmacı: Ama genel terimi doğru yazmışsın.
- Ö47: Bilmiyorum ki nasıl olmuş o? Bunu ben mantık ile yaptım galiba, bilmiyorum.

- Araştırmacı: Birinci satırda ayrı bir örüntü, ikinci satırda farklı bir örüntü var gibi mi düşündün? İki farklı genel terim yazmışsın. ($12n-7$ ve $1n$)
- Ö47: Aa! Evet. Alt altamıydı o? Ben ayrı olarak düşündüm. Ayrı aldım ben onları.
- Araştırmacı: Yani şu demekoluyordu; örüntünün birinci terimi 5, ikinci terimi 17, üçüncü terimi 29, ...bu şekilde ilerliyor. Örüntüyü sana böyle sayıyla verseydim o zaman sen bu soruyu çok rahat yapabilirdin öyle mi?
- Ö47: Yapardım kafam karıştı. Ben şimdi anlıyorum soruyu.
- Araştırmacı: Tamam tabi böyle olunca bu sorunun diğer seçenekleri de yapılamadı.
- Ö47: Evet

Görüşmeden Ö47 kodlu öğrencinin, örüntü tablo olarak gösterildiğinde zorluk yaşadığı görülmektedir. Dolayısıyla tablodaki örüntüyü doğru yorumlayamamıştır.

Dördüncü sorunun a maddesine Öğrenci Ö42'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	100
Y	5	17	29	41	53	65	77	89	101	113	125	137	▲

a) Örüntünün genel terimi nedir?

Şekil 4. 4: Öğrenci Ö42'nin 4. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Örüntünün genel terimi nedir? Ön sayfadaki tüm genel terimleri çok rahat bulmuşsun, burada neden böyle oldu?
- Ö42: Soruyu anlamamışım. Yapamamışım.

- Araştırmacı: Bir sonraki soruda sorulan kare ifadesini tek tek sayarak mı buldun o halde?
- Ö42: Evet.
- Araştırmacı: Genel terimi bulurken neden zorlandın? Ön sayfada hepsini yapmışsın bunun tablo ile verilmesi mi seni şaşırttı?
- Ö42: Evet, anlamadım soruyu.

Görüşmeden Ö42 kodlu öğrencinin tabloyu doğru yorumlayamadığı görülmektedir. Tablo okumada bilgi eksiği olduğu anlaşılmaktadır. Örüntü, sayı dizisi olarak verildiğinde kuralları bilip yapabilmekte ancak tablodaki x ve y değişkenlerinin neler ifade ettiğini anlayamamıştır.

Dördüncü sorunun a maddesine Öğrenci Ö12'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	.....	■	.....	100
Y	5	17	29	.....	113	.....	▲

a) Örüntünün genel terimi nedir?

b) ■ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?

c) ▲ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?

Şekil 4. 5: Öğrenci Ö12'nin 4. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Bu soruyu hiç anlayamadın mı?
- Ö12: Burada 1, 2, 3, 4 diye gidiyor tamam, ama hani bunların mantığını anlayamadım.
- Araştırmacı: Tablo olması mı kafanı karıştırdı? Düm düz örüntü versem yapabilir miydin? 5, 17, 29 diyemesela.

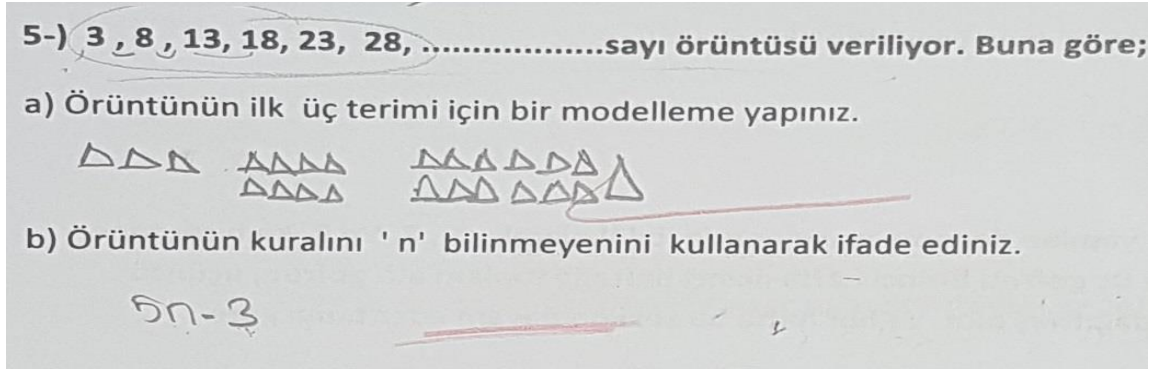
- Ö12: Onları verseydiniz yapardım. İkili vermiş böyle. Altını vermiş, üstünü vermiş. Bağlantı var gibi.

- Araştırmacı: Tablo kafanı karıştırdı yani.

Görüşmeden Ö12 kodlu öğrencinin tabloyu okumakta ve doğru yorumlamakta sorun yaşadığı görülmektedir. Görüşme sırasında da söylediği gibi bir bağlantı olduğunu anlamış, ancak o bağlantıyı cebirsel bir şekilde nasıl yazması gerektiği konusunda sorun yaşamıştır.

Beşinci sorunun b maddesinde öğrenci işlem hatası yapmış, diğerleri ise soruyu doğru yanıtlamıştır.

Beşinci sorunun b maddesine Öğrenci Ö47'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



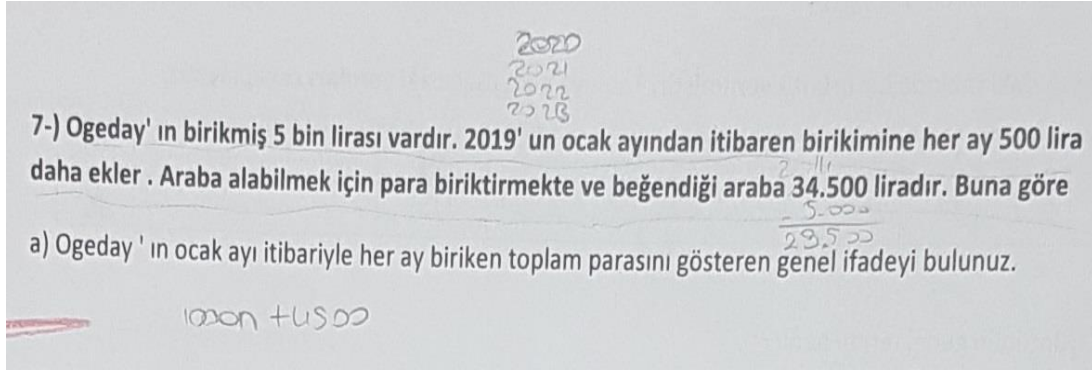
Şekil 4. 6:Öğrenci Ö47'nin5. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Burada düz bir sayı örüntüsü verilmiş.
- Ö47: Evet, öyle yaptım zaten.
- Araştırmacı: Peki genel terimi $5n-3$ mü olmalı? Yoksa $5n-2$ mi olmalı. İlk terimin 3. O halde 5'ten 3 mü 2 mi çıkarmam gerek?
- Ö47: Ayyşeyy, dikkatsizlikten gitmiş yine.

Görüşmeden Ö47 kodlu öğrencinin dikkatsizlik sonucu hata yaptığı anlaşılmıştır. Yaptığı hatayı görüşme sırasında hemen fark etmiştir. Ancak soruları yanıtlarken kontrol etmemesi yanlış yapmasına sebep olmuştur.

Yedinci sorunun a maddesini 34 öğrenci doğru, 1 öğrenci işlem hatası, 13 öğrenci yanlış ve 2 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlamıştır.

Yedinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö42'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



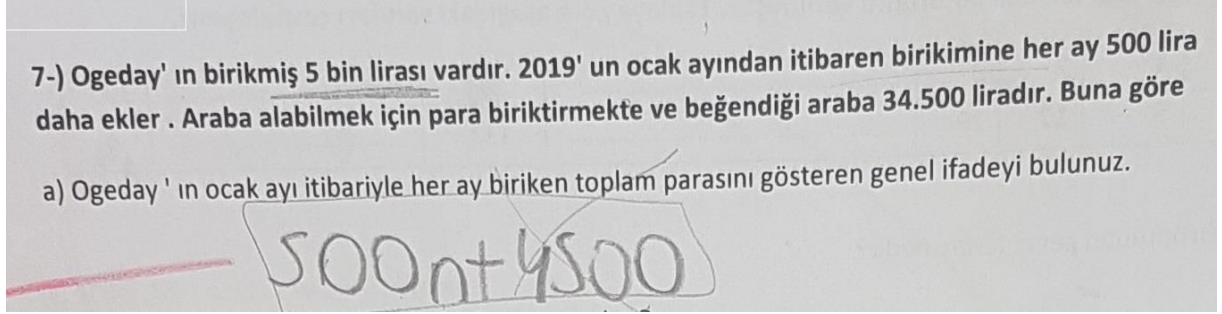
Şekil 4. 7: Öğrenci Ö42'nin 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Burada yazdığın genel terim doğru mu sence? Örüntü 500'er 500'er artıyor. Ocak ayından itibaren her ay 500 lira eklenmiş. Genel terimde kullandığın bilinmeyen ifadenin kat sayısı 1000 mi olmalı 500 olmalı?
- Ö42: 500 olmalıydı.
- Araştırmacı: Neden 1000 dedin?
- Ö42: Bilmiyorum.
- Araştırmacı: Ön sayfalardaki genel terimlerin çoğunu doğru yapmıştın burada neden kafan karıştı.
- Ö42: Soru çok uzundu. Kafam karıştı. Zamanım çok yetmedi.
- Araştırmacı: Problem şeklinde verilmesi seni zorladı mı yani?
- Ö42: Evet.

Görüşmeden Ö42 kodlu öğrencinin problem çözümlerinde zorluk yaşadığı görülmektedir. Sorunun uzun olması bir önyargı ve yapamayacağım korkusu yaratmış olabilir. Öğrenciler

genel olarak hep hazır şekilde verilen işlemlilerden hoşlanmaktadır. Burada olduğu gibi soruyu algılayıp matematiksel hale getirmeleri gereken soruları pek sevmemektedir. Tüm bunlar Ö42 kodlu öğrenciyi etkilemiş ve soruyu çözmemiş olmasına neden olmuş olabilir.

Yedinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö12'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

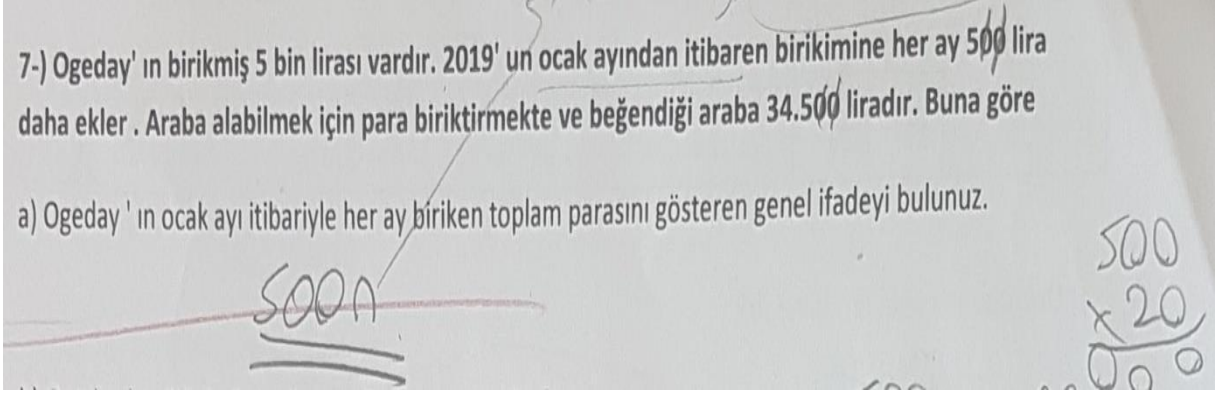


Şekil 4. 8: Öğrenci Ö12'nin 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Bu soru tamamen yanlış. Başlangıçta 5000 lira var. Ocak ayı itibariyle 500'er lira biriktirmeye başlıyor. Yani buraya $500n + 4500$ demişsin. Burada 5000 lirayı yazmamışsın.
- Ö12: Aynı şey değil mi zaten?
- Araştırmacı: Aynı şey değil. Senin yaptığın hesaba göre ocak ayında yine 5000 lirası oluyor. Ama normalde zaten 5000 var. Ocakta 5500 oluyor.
- Ö12: Yani genel terimde $500n + 4500$ yerine $500n + 5000$ yazmam mı gerekiyordu?
- Araştırmacı: Aynen öyle olmalıydı.
- Ö12: Anladım.

Görüşmeden Ö12 kodlu öğrencinin problem çözümlerinde tıpkı Ö47 kodlu öğrenci gibi dikkatsizlik yüzünden problem yaşadığı görülmektedir.

Yedinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö24'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 9:Öğrenci Ö24'ün 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Örüntünün genel terimi $500n$ mi olmalı? Başlangıçta 5000 lira var. O halde Ocakta 5500, şubatta 6000 olur. Aslında şu ana kadar tüm genel terimlerin doğru.
- Ö24: $500n + 5000$ olmalı
- Araştırmacı: Devamını neden getirmedi? Yetişmedi mi?
- Ö24: Unutmuşum. Yok yetişti. Yetişmediğinden olmaz, o zaman aşağıdakileri de yapamazdım. Ama devamında çok zaman harcadım.
- Araştırmacı: Peki devamını tek tek sayarak mı buldun?
- Ö24: Evet, tek tek saydım aylara göre.

Görüşmeden Ö24 kodlu öğrencinin problem çözümünü farklı bir yolla yapmaya çalışmasından dolayı işlemlerin çok uzadığı ve bunun da hata yapmasına sebep olduğu görülmüştür.

Yedinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö44'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

7-) Ogeday'ın birikmiş 5 bin lirası vardır. 2019'un ocak ayından itibaren birikimine her ay 500 lira daha ekler. Araba alabilmek için para biriktirmekte ve beğendiği araba 34.500 liradır. Buna göre

a) Ogeday'ın ocak ayı itibariyle her ay biriken toplam parasını gösteren genel ifadeyi bulunuz.

$$500n - 28.500$$

$$\begin{array}{r} 34.500 \\ - 5.000 \\ \hline 29.500 \end{array}$$

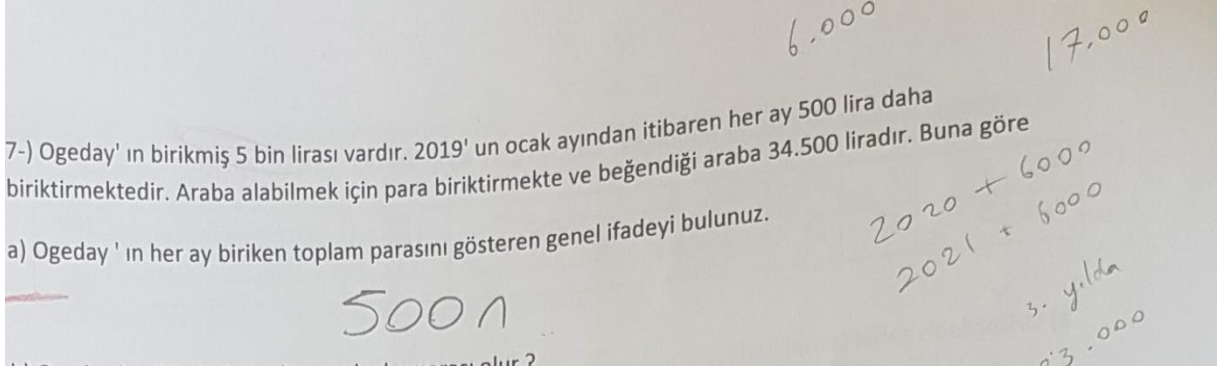
b) Ogeday'ın 20. Ayda toplam ne kadar parası olur?

Şekil 4. 10:Öğrenci Ö44'ün 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Başlangıçta 5 bin lira var ve 500, 500 artıyor. Tamam, 500n diye başlamışsın yanında ne olması gerekirdi?
- Ö44: $500n + 5000$
- Araştırmacı: Şimdi doğruyu buldun. Burada neden $500n - 28500$ yazdın.
- Ö44: Bilmiyorum.
- Araştırmacı: Problem olması mı kafanı karıştırdı acaba, örüntünün doğrudan olarak verilmemiş olması mı sorun yarattı?
- Ö44: Evet hocam.

Görüşmeden Ö44 kodlu öğrencinin problem çözümlerinde zorluk yaşadığı görülmektedir. İhtiyaç olan 34500 lira olduğu için önce eldeki 5000 lirayı çıkarmıştır. Ancak kafası karışıp bunu genel terimden de çıkardığı için sorunun çözümünde doğru sonuca ulaşamamıştır. Kafasında verilenleri doğru bir şekilde oturtmasına rağmen bunları matematiksel ifadelere dönüştürürken sorun yaşamıştır.

Yedinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö2'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

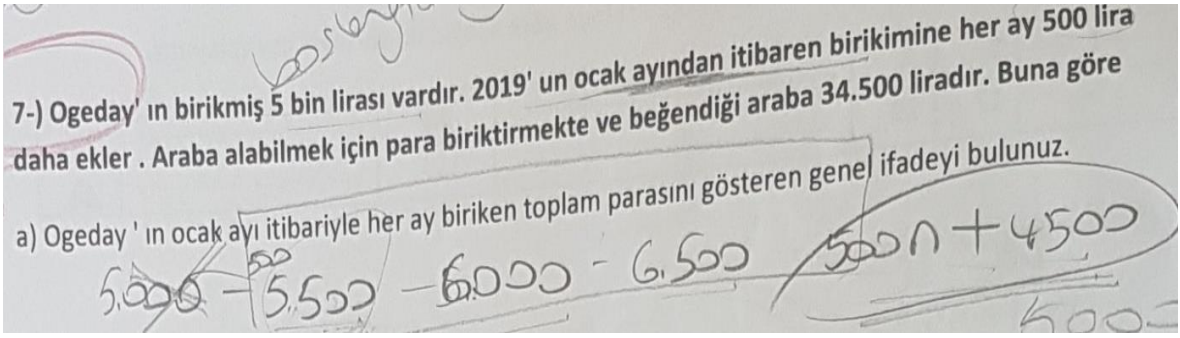


Şekil 4. 11:Öğrenci Ö2'nin7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terim sadece $500n$ mi olur?
- Ö2: Hocam ikinci ayda 1000 lira, üçüncü ayda 1500 olur.
- Araştırmacı: Ama sen eklenen parayı hesaplıyorsun. Peki toplam para ne olur?
- Ö2: Bilmem.
- Araştırmacı: Yazmışsın buraya, 5000 var. 6000 'e çıkarmışsın. İlk ayda 5500 oluyor. Yani en başta elindeki 5000 'i sen hesaba katmamışsın. Onun genel terimin içine girmesi gerekmez miydi?
- Ö2: O zaman $500n + 5000$ olacaktı.

Ö2 kodlu öğrenci artış miktarının 500 lira olduğunu anlamış, ancak en başta bulunan parayı hesaba katmayı unutmuştur. Bunu unutması da sorunun yanlış çözümlenmesine sebep olmuştur. Görüşmeden Ö2 kodlu öğrencinin problem çözümlerinde zorluk yaşadığı anlaşılmaktadır.

Yedinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö46'nın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



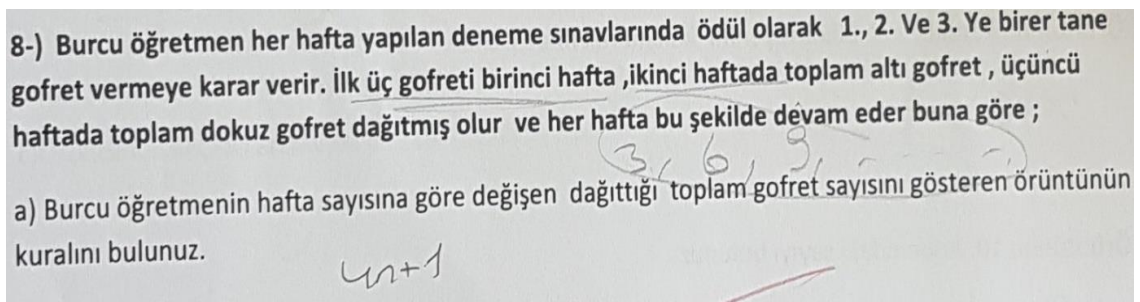
Şekil 4. 12:Öğrenci Ö46'nın 7. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Örüntüyü doğru kurmuşsun. Yazmışsın da buraya. 5500, 6000 diye gidiyor. Neyi atlamışsın biliyor musun? Örüntü ocak ayı itibariyle başlıyor. Yani 5000 lirada değil, 5500 lirada başlıyor. Yani nasıl olması gerekirdi?
- Ö46: $500n + 5000$
- Araştırmacı: Bunu yanlış kurunca alttaki sorular da gitmiş tabii ki.

Görüşmeden Ö46 kodlu öğrencinin problemi doğru çözdüğü, ancak örüntüyü bir önceki ay ile başlattığı için sorun yaşadığı anlaşılmıştır.

Sekizinci sorunun a maddesini 49 öğrenci doğru, 1 öğrenci yanlış yanıtlamıştır.

Sekizinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö47'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 13:Öğrenci Ö47'nin 8. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Bu soru yedinci soruya göre daha kolaydı, neden yapamadın?

- Ö47: Ben problem yapamıyorum ki.
- Araştırmacı: Her hafta 3 gofret dağıtıyor. İlk hafta 3 tane dağıttı. İkinci hafta 3 tane daha, yani toplamda iki hafta boyunca 6 gofret dağıttı. Üçüncü hafta 3 tane daha, 9 oldu. Ben sanabuörüntüyü 3, 6, 9,diye versem ön sayfalarda yapabildiğin gibi bunu da yapardın değil mi? Ama problem şeklinde verince mi sıkıntı çıkıyor?
- Ö47: Evet.

Görüşmeden Ö47 kodlu öğrencinin örüntü konusunu anladığı fakat problem çözümede zorluk yaşadığı görülmektedir. Yani matematikte konular birbiriyle ilişkili olduğundan Ö47 kodlu öğrencinin önceki konulardaki eksikliği, yeni konuların tam olarak öğrenilmesini de olumsuz etkilemektedir.

4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "Öğrencilerin, örüntünün herhangi bir adımına ulaşırken yaşadıkları zorluklar nelerdir?" sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi'ndeki 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 4c, 5c, 5d, 6, 7b ve 8b soruları yöneltilmiştir. İkinci alt problemde öğrencilerden, örüntünün herhangi bir adımına ulaşmaları beklenmektedir. Öğrencilerin örüntüyü takip edip, örüntünün herhangi bir adımına ulaşma süreçlerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

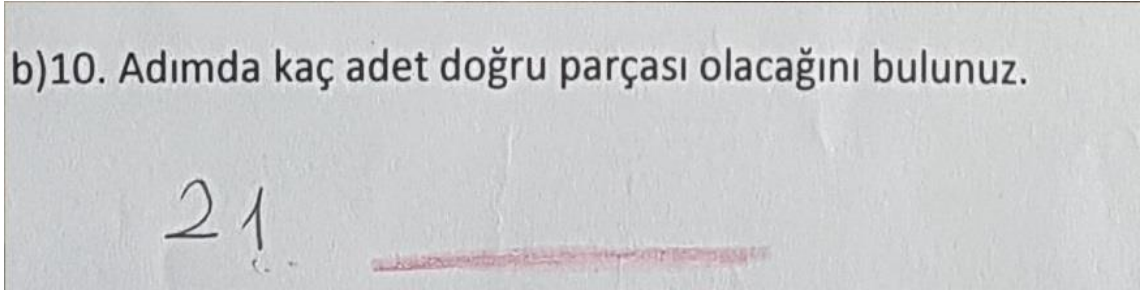
Tablo 4.2'de öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara ve sonra da bunların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Tablo 4. 2: İkinci alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Soru	2a	2b	2c	2d	2e	2f	4c	5c	5d	6	7b	8b
Doğru	50	49	44	50	49	48	42	49	46	47	35	47
İşlemHatası	-	-	2	-	-	-	3	-	3	-	2	-
Yanlış	-	1	4	-	-	2	4	1	1	3	9	3
Boş	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	4	-
n	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

İkinci sorunun a maddesi tüm öğrenciler tarafından doğru yanıtlanmıştır.

İkinci sorunun b maddesi bir öğrenci hariç diğer öğrenciler tarafından doğru yanıtlanmıştır. İkinci sorunun b maddesine Öğrenci Ö29'un verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



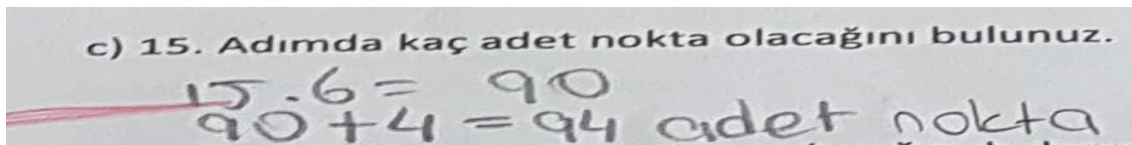
Şekil 4. 14:Öğrenci Ö29'un 2. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terimi yukarıda doğru yazmışsın. Genel terime 10 koyman gerekmez miydi? $4 \cdot 10 + 1$ den cevabımız 41 olmaz mıydı?
- Ö29: Evet. Neden öyle birşey yaptım? Ben de bilmiyorum. O anki şeyi de hatırlamıyorum. Nasıl böyle düşündüm falan diye. Herhalde ben o zaman örüntü konusunu çoktan geçtik diye nasıl, neyi, nereye koyacağımı çok karıştırdım. Belki ondan yanlış oldu.

Görüşmeden Ö29 kodlu öğrencinin örüntünün herhangi bir adımını bulurken güçlük yaşadığı görülmektedir.

İkinci sorunun c maddesini 44 öğrenci doğru, 2 öğrenci işlem hatası ve 4 öğrenci yanlış olacak şekilde yanıtlamıştır.

İkinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö36'nın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 15:Öğrenci Ö36'nın 2. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Örüntüyü kontrol eder misin? Doğru mu sence?
- Ö36: Noktaları mı?
- Araştırmacı: Evet. Kontrol et bakalım.
- Ö36: Burada 10 tane var, o zaman burada da 10 tane var. Burada 18 tane var. Burada 26 tane var. Hocam 8 aralarındaki şey.
- Araştırmacı: Evet. Kaç yazıyor?
- Ö36: 6n
- Araştırmacı: Niye öyle yazmışsın?
- Ö36: Dikkatsizlik.
- Araştırmacı: Genel terimi yanlış yazdığın için cevabı da yanlış bulmuşsun.

Görüşmeden Ö36 kodlu öğrencinin sorunun genel terimini yanlış yazmasından dolayı örüntünün istenen adımına da ulaşamadığı görülmektedir. Ö36 kodlu öğrenci hızlı davranmış ya da dikkatsizce saymış olabilir. Bu yüzden soruyu da yanlış çözmüştür.

İkinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö27'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

c) 15. Adımda kaç adet nokta olacağını bulunuz.

$$15 \cdot 8 = 120 - 2 = \boxed{118}$$

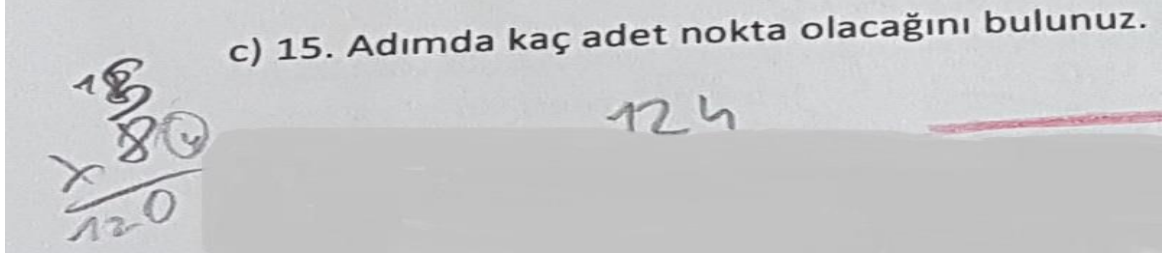
Şekil 4. 16: Öğrenci Ö27'nin 2. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Birinci şekilde 10, ikincide 18, üçüncüde 26 nokta var. Örüntünün kuralına $8n-2$ yazmışsın.
- Ö27: $8n+2$ olması gerekiyordu.

- Araştırmacı: Bunu yanlış yazman 2. Sorunun c maddesini de yanlış bulmana sebep oldu.

Görüşmeden Ö27 kodlu öğrencinin sorunun genel terimini dikkatsizliği sebebiyle yanlış yazmasından dolayı örüntünün istenen adımına da ulaşamadığı görülmektedir.

İkinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö31'in verdiği verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



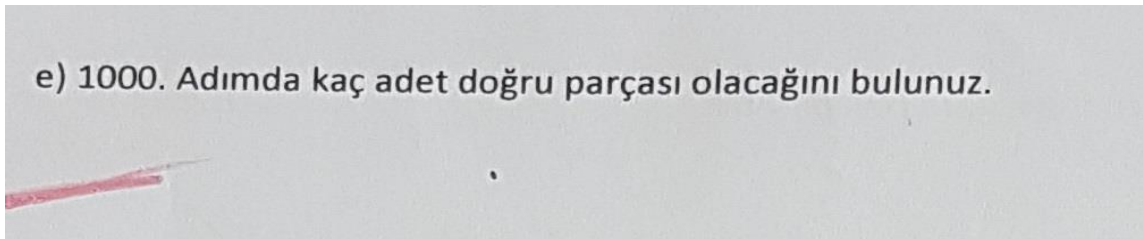
Şekil 4. 17:Öğrenci Ö31'in 2. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terimi doğru yazmışsın. 15'i yerine koydun $15.8=120$ tamam, yapmışsın güzel. 120 ye 2 ekleyince 124 mü yapıyor?
 - o Ö31: Aaa!!!! 122 hocam.

Görüşmeden Ö31 kodlu öğrencinin konuyu bildiği ama soruyu çözme aşamasında işlem hatası yaptığından dolayı 2. Sorunun c maddesine doğru yanıtı veremediği görülmektedir.

İkinci sorunun d maddesi tüm öğrenciler tarafından doğru yanıtlanmıştır.

İkinci sorunun e maddesi bir öğrenci hariç diğer tüm öğrenciler tarafından doğru yanıtlanmıştır. Ö37 kodlu öğrenci de bu sorunun yanıtını boş bırakmıştır.



Şekil 4. 18:Öğrenci Ö37'nin 2. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Niye boş bu soru?
- Ö37: Hiç bir fikrim yok.
- Araştırmacı: Atladın mı bu soruyu acaba?
- Ö37: Unutmuş olabilirim.

Görüşmeden Ö37 kodlu öğrencinin örüntünün herhangi bir adımını bulurken zorluk çektiği görülmektedir. Soruyu nasıl çözmesi gerektiği konusunda bilgi eksikliği yaşamaktadır.

İkinci sorunun f maddesini yalnızca 2 öğrenci yanlış yapmıştır. Her ikisi de genel terimi yanlış yazmış, dolayısıyla 1000. Adımdaki nokta sayısını yanlış bulmuşlardır.

Dördüncü sorunun c maddesini 42 öğrenci doğru, 3 öğrenci işlem hatası, 4 öğrenci yanlış ve 1 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlamıştır.

Dördüncü sorunun c maddesine Öğrenci Ö43'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	.....	■	.....	100
Y	5	17	29	.....	113	.....	▲

a) Örüntünün genel terimi nedir?
12N - 7

b) ■ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
10

c) ▲ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
1294

Şekil 4. 19: Öğrenci Ö43'ün 4. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terim doğru yazılmış. Peki, 1294 e nasıl ulaştın? Örüntünün 100. Terimi soruluyor.
- Ö43: Hocam bekleyin ben neden yanlış yaptığımı bilmiyorum. 1200 olacak o zaman hocam.
- Araştırmacı: Tamam.

- Ö43: Şundan 1200 den 7 çıkarmamız gerekiyor.
- Araştırmacı: Evet.
- Ö43: Durun hocam.
- Araştırmacı: Tamam. 7 çıkardığımızda 1193 kalması gerekir, neden 1294 yazdın?
- Ö43: Dalgınlığımdan olmuş hocam.
- Araştırmacı: İşlem yapmamışsınçünkü.
- Ö43: Ama hocam çok basitti neden yanlış yaptım bilmiyorum.
- Araştırmacı: Aklından yaptığın için işlemleri böyle olmuş.

Görüşmeden Ö43 kodlu öğrencinin sorunun doğru çözümünü bilmesine rağmen dikkatsizliğinden dolayı yanlış yaptığı ortaya çıkmaktadır.

Dördüncü sorunun c maddesine Öğrenci Ö46'nın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	...	...	100
Y	5	17	29	...	113	...

a) Örüntünün genel terimi nedir?
 $12n - 7$

b) ■ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
 $113 - 7 = 106$

c) ▲ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
 $100 - 7 = 93$

Şekil 4. 20: Öğrenci Ö46'nın 4. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genelterimi doğru yazmışsın. Üçgen sembolü ile gösterilen sayı sorulmuş, yani aslında örüntünün 100. Adımı soruyor. 12'yi 100 ile çarpmışsın. Bunun sonucu 1000 mi oluyor?
- Ö46: Hayır hocam.

- Araştırmacı: Kaç olur?
- Ö46:1200 hocam.
- Araştırmacı:1200 den 7 çıkarıp doğru sonucu bulabilirdin aslında. İşlem hatası yapmışsın.

Görüşmeden Ö46 kodlu öğrencinin soruyu yanlış yapmasının işlem hatasından kaynakladığı görülmektedir.

Dördüncü sorunun c maddesine Öğrenci Ö42'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																													
Y	5	12	17	29	41	53	65	77	89	101	113	125	137	149	161	173	185	197	209	221	233	245	257	269	281	293	305	317	329	341	353	365	377	389	401	413	425	437	449	461	473	485	497	509	521	533	545	557	569	581	593	605	617	629	641	653	665	677	689	701	713	725	737	749	761	773	785	797	809	821	833	845	857	869	881	893	905	917	929	941	953	965	977	989	1001

a) Örüntünün genel terimi nedir?

b) ■ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?

c) ▲ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?

Şekil 4. 21:Öğrenci Ö42'nin 4. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

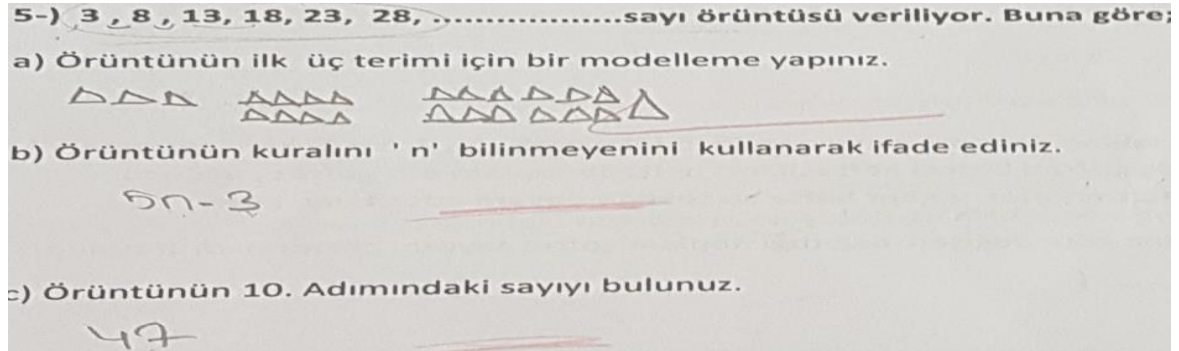
- Araştırmacı: Sorunun b seçeneği doğru. Bunu tek tek sayarak bulmuşsun.
- Ö42: Evet. Ben soruyu anlamadım.
- Araştırmacı: C seçeneği için 100. Terime kadar gittin mi gerçekten?
- Ö42: Hayır.

Görüşmeden Ö42 kodlu öğrencinin tabloyu yorumlayamadığı görülmektedir.Soruyu yanlış yapan ya da boş bırakan diğer öğrenciler de arkadaşlarıyla aynı şekilde tablonun ne anlatmaya çalıştığını anlayamadıklarını ifade etmişlerdir. Tabloda üst ve alt satırda iki farklı

örüntü var diye düşünen öğrenci sayısı oldukça fazladır. Dolayısıyla öğrencilerin grafik ve tabloları yorumlama konusunda eksiklikleri olduğu ortaya çıkmaktadır.

Beşinci sorunun c maddesi, 1 öğrenci hariç diğer öğrenciler tarafından doğru bir şekilde yanıtlanmıştır.

Beşinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö47'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

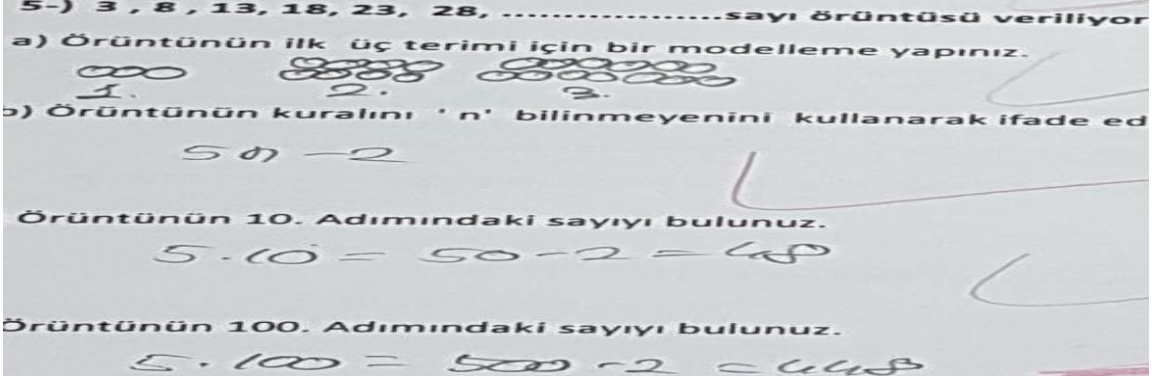


Şekil 4. 22:Öğrenci Ö47'nin 5. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terim $5n-3$ mü olur $5n-2$ mi olur?
- Ö47: Ay, dikkatsizlikten gitmiş yine.
- Araştırmacı: Tabi sorunun diğer seçenekleri de gitti haliyle.
- Ö47: Evet.

Görüşmeden Ö47 kodlu öğrencinin sorunun genel terimini yanlış yazmasından dolayı örüntünün istenen adımına da ulaşamadığı görülmektedir. Aynı öğrenci genel terimi yanlış yazdığından bu sorunun d seçeneğine de yanlış yanıt vermiştir. Bu öğrenci dışında 5. Sorunun d maddesinde yapılan tüm yanlışlar işlem hatalarından kaynaklanmaktadır. İşlem hatası yapan 3 öğrenci vardır. Aşağıda örnekleri verilmiştir.

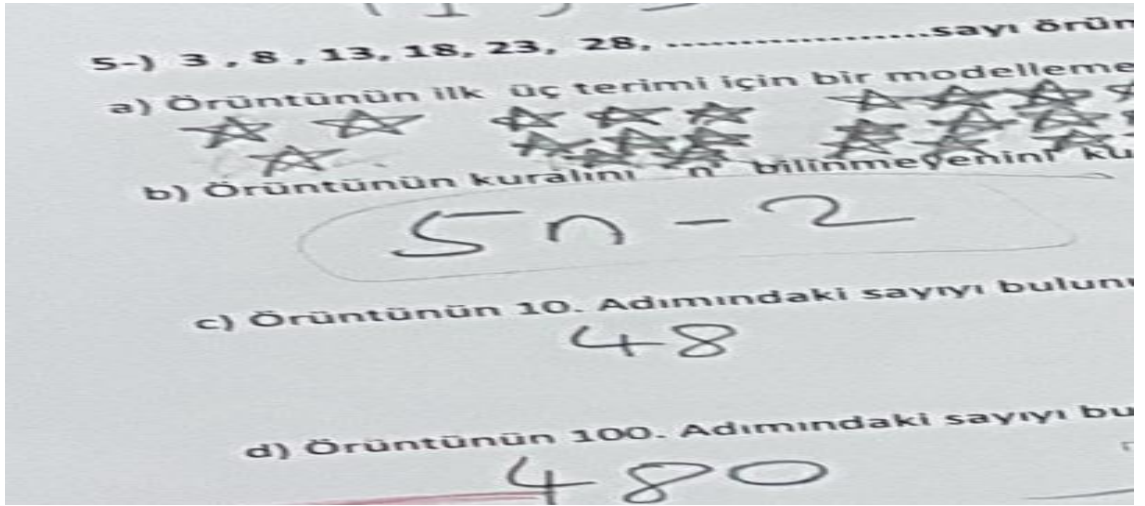
Beşinci sorunun d maddesinde Öğrenci Ö33'ün yaptığı işlem hatası aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 23:Öğrenci Ö33'ün 5. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.

(500'den 2 çıkarıp 498 bulunmuştur.)

Beşinci sorunun d maddesinde Öğrenci Ö11'in yaptığı işlem hatası aşağıda verilmiştir.

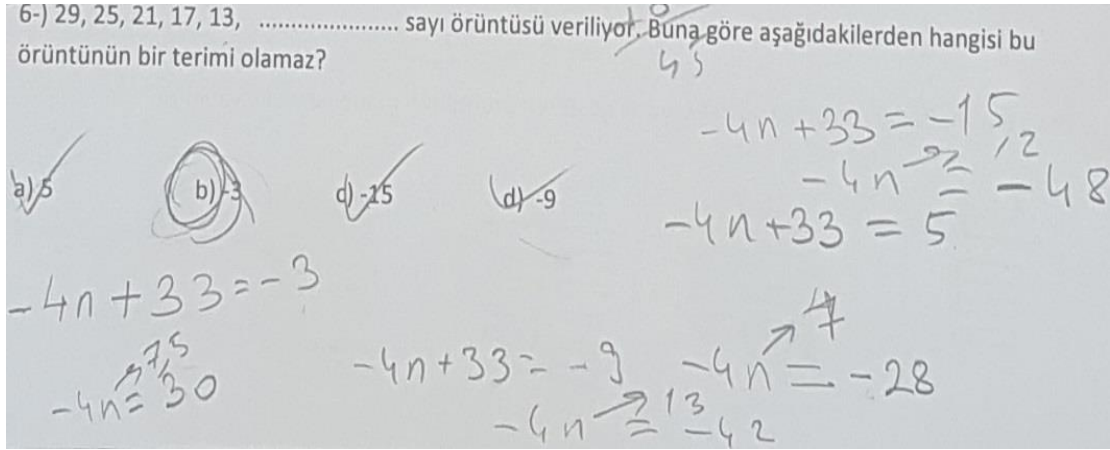


Şekil 4. 24:Öğrenci Ö11'in 5. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.

($5n-2$, genel terimi için n yerine 100 verip sonuç 480 bulunmuştur)

Altıncı soruya 47 öğrenci doğru ve 3 öğrenci yanlış yanıt vermiştir.

Altıncı soruya Öğrenci Ö1'in verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

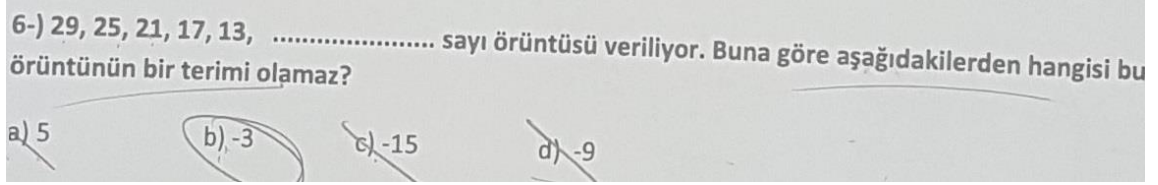


Şekil 4. 25:Öğrenci Ö1'in 6. Soruya verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Burada oldukça kafan karışmış sanırım.
- Ö1: Hocam ben onu yaptım, önce 7,5 buldum. 7,5 olmayacağı için bunu işaretledim. Diğerlerinin de sağlamasını yaptım.
- Araştırmacı: Mesela d seçeneğini nasıl yaptın?
- Ö1: Genel terim olan $-4n+33 = -9$ da denklemi çözerek, $+33$ diğer tarafa $- 33$ olarak geçer. -42 olur. Ondan sonra $-4n = -42$ oldu.
- Araştırmacı: 42'yi 4'e bölünce kaç çıkıyor?
- Ö1: 13 çıkıyor. 42'nin yarısı 26 değil mi? 26'nın da yarısı 13.
- Araştırmacı: 42'nin yarısı 21, 52'nin yarısı 26.
- Ö1: Ya uf.
- Araştırmacı: Peki bunu nasıl sağlattın?
- Ö1: O 7,5 oluyor o yüzden onu işaretledim zaten.
- Araştırmacı: Peki bunu da kontrol edelim. $-4n + 33 = -3$ denkleminde $+33$ diğer tarafa -33 olarak geçmez mi? -36 olmaz mı? 30 yazıp 7,5 bulmuşsun.

Görüşmeden Ö1 kodlu öğrencinin yaptığı işlem hatasından dolayı doğru sonuca ulaşamadığı görülmektedir.

Altıncı soruya Öğrenci Ö19'un verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 26:Öğrenci Ö19'un 6. soruya verdiği yanıt.

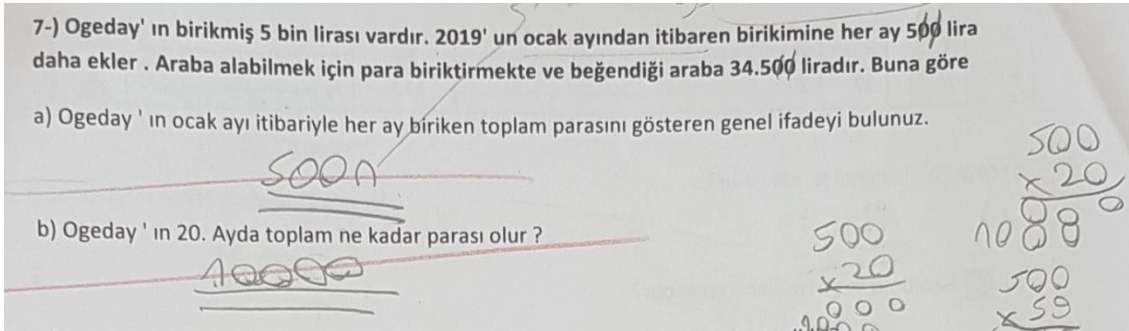
- Araştırmacı: Örüntü azalarak mı gidiyor? 29'dan 25'e düşmüş. 21'den 17 ve 13'e. Kaç kaç azalmış?
- Ö19:4.
- Araştırmacı:4'er 4'er azalsa hangi terimi bulmazsın sen? Say bakalım bana örüntünün diğer terimlerini.
- Ö19: 9, 5, 1.
- Araştırmacı: Tamam, sonra?
- Ö19: -4.
- Araştırmacı:1'den 4 çıkarman lazım. 1-4 işlemini yapman lazım. 1 kar 4 zarar ne yapar?
- Ö19: -3.
- Araştırmacı: Şimdi -3'ten de 4 çıkarıyorum. -3, -4 daha -7 oldu. -7'den de 4 çıkararak ilerliyorum.
- Ö19: -11.
- Araştırmacı: Şimdi -11'den 4 çıkar.

- Ö19: -15.
- Araştırmacı: Aslında çıktı cevap. Sadece 9'u bulamamış olduk. Acaba eksi artılar mı kafanı karıştırdı?
- Ö19: Evet.
- Araştırmacı: Eksileri düşünemedin o zaman sen.

Görüşmeden Ö19 kodlu öğrencinin örüntünün devam eden adımlarını bulurken zorluk çektiği görülmektedir. Artı ve eksi işaretlerinde yaşadığı kafa karışıklığı buna sebep olmuştur.

Yedinci sorunun b maddesine 35 öğrenci doğru, 2 öğrenci işlem hatası, 9 öğrenci yanlış ve 4 öğrenci boş olacak şekilde yanıt vermişlerdir.

Yedinci sorunun b maddesine Öğrenci Ö24'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

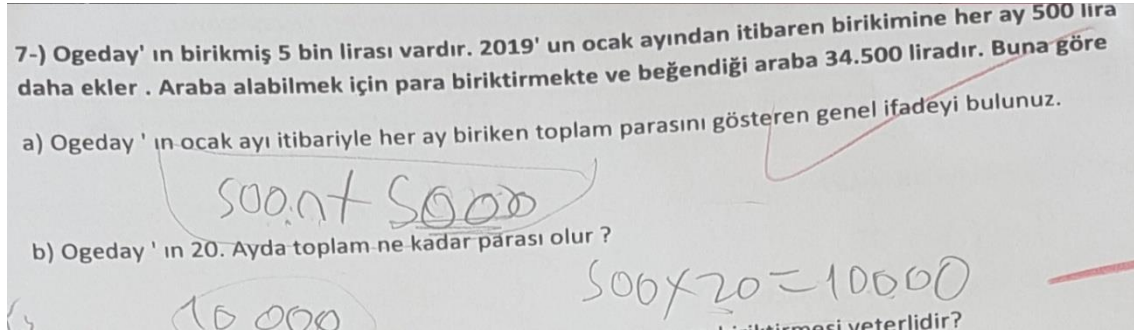


Şekil 4. 27:Öğrenci Ö24'ün 7. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 7. Sorunun a seçeneği yanlış olduğu için bu da yanlış olmuş haliyle.
- Ö24: Ama bunu niçin çok zaman harcadım.
- Araştırmacı: Bunları sayarak tek tek mi buldun?
- Ö24: Evet hocam bir sürü işlemler yaptım.
- Araştırmacı: O yüzden diğer seçenekler doğru oldu. Anladım.

Görüşmeden Ö24 kodlu öğrencinin sorunun genel terimini yanlış yazmasından dolayı örüntünün istenen adımına da ulaşamadığı görülmektedir. Soruyu tek tek hesaplayarak çözmeye çalışmıştır. Ancak sayılar büyük olduğundan ve her seferinde miktar arttığından bu şekilde de verimli bir biçimde çözüme ulaşamamıştır. Örüntünün genel terimini de yanlış yazması soruyu çözememesine neden olmuştur.

Yedinci sorunun b maddesine Öğrenci Ö40'ın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

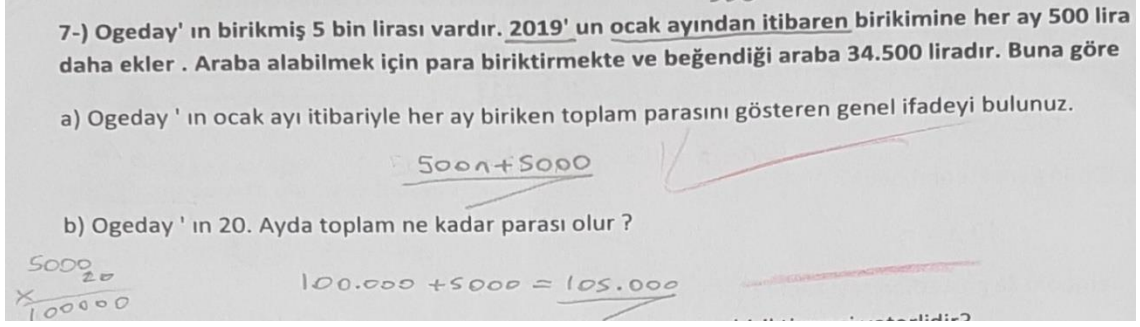


Şekil 4. 28:Öğrenci Ö40'ın 7. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terimin doğru. 20. ay için yerine koydun. 500 ile çarpmışsın 10000 lira. Kalan 5000 lirayı neden eklemedin buraya?
- Ö40: Unutmuşumdur hocam.
- Araştırmacı: Elinde başlangıçta hiç parası olmasaydı, senin yaptığın doğru olurdu. C seçeneği o zaman doğru çıkardı.
- Ö40: Hocam ben beş bin çıkarmayı unuttum.
- Araştırmacı: Dolayısıyla c seçeneği de yanlış oldu bu yüzden.
- Ö40: Evet hocam.

Görüşmeden Ö40 kodlu öğrencinin gidiş yolunun doğru olduğu ancak başlangıçta elde var olan parayı hesaba katmadığı için soruyu yanlış çözdüğü görülmektedir.

Yedinci sorunun b maddesine Öğrenci Ö41'in verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



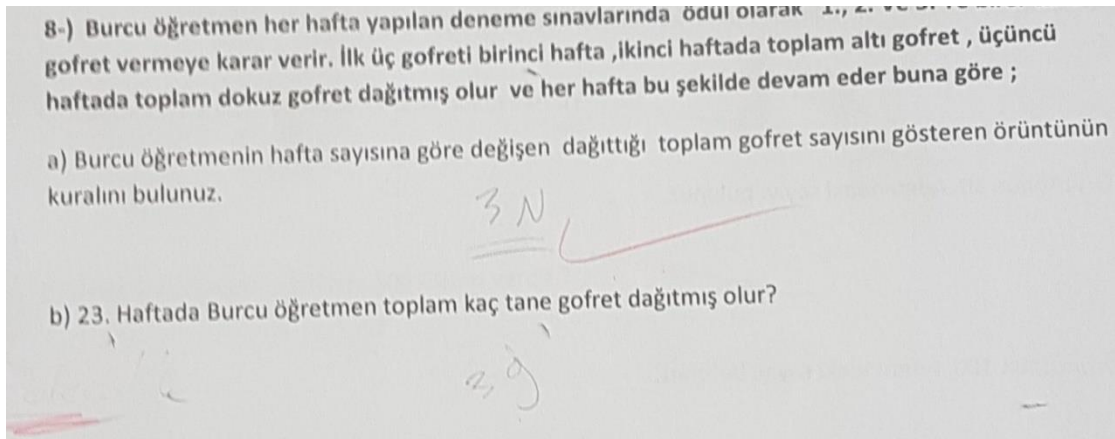
Şekil 4. 29:Öğrenci Ö41'in 7. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 20. Aydaki parayı bulmak için 'n' yerine 20 yazmışsın.
- Ö41: Aa! Fazla 0 koymuşum.
- Araştırmacı: Evet. Maalesef işlem hatası yapmışsın.

Görüşmeden Ö41 kodlu öğrencinin yaptığı işlem hatasından dolayı doğru sonuca ulaşamadığı görülmektedir. Diğer öğrencilerin hatalarının büyük bir kısmında genel terimi yanlış yazmak olmuştur.

Sekizinci sorunun b maddesini 47 öğrenci doğru yanıtlarken 3 öğrenci yanlış yanıtlamıştır.

Sekizinci sorunun b maddesine Öğrenci Ö43'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

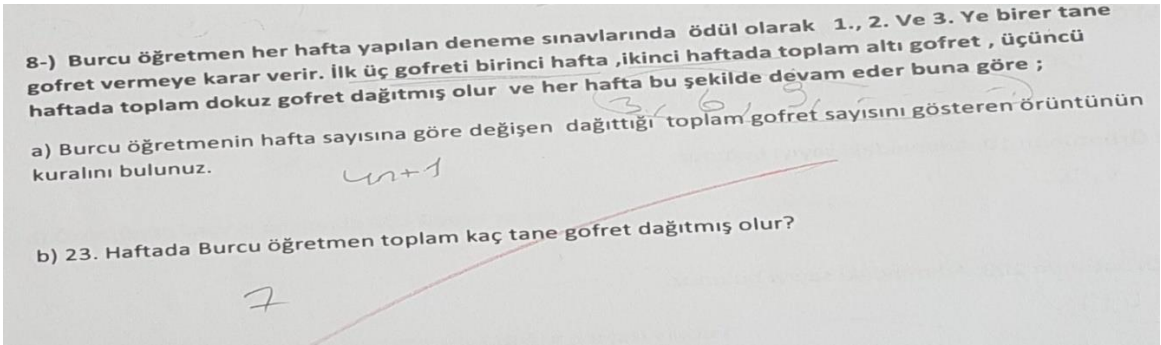


Şekil 4. 30:Öğrenci Ö43'ün 8. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 39 mu olmalı? 3n genel terimin ise 23. Haftada kaç olur?
- Ö43: Hocam 69.
- Araştırmacı: Neden 39 yazdın?
- Ö43: Hocam bilmiyorum.
- Araştırmacı: Neden bu kadar aceleyle çözdün.
- Ö43: Hocam bilmem sınav değil diye çok uğraşmadım.

Görüşmeden Ö43 kodlu öğrencinin dikkatsizlikten dolayı soruyu yanlış çözdüğü ortaya çıkmaktadır. Soruya gereken özeni göstermeden çözdüğü görülmektedir.

Sekizinci sorunun b maddesine Öğrenci Ö47'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 31: Öğrenci Ö47'nin 8. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Bu soru 7'ye göre daha kolaydı.
- Ö47: Ben problem yapamıyorum ki.

Görüşmeden Ö47 kodlu öğrencinin problem çözerken zorlandığı görülmektedir. Pek çok öğrenci gibi problemlere önyargı ile yaklaştığı tespit edilmiştir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Öğrencilerin, örüntüde verilen herhangi bir terimin kaçınıcı adımda olduğunu bulurken yaşadıkları zorluklar nelerdir?" sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi'ndeki 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 4b, 5e, 7c, 7d ve 8c soruları yöneltilmiştir.

Üçüncü alt problemde öğrencilerden verilen herhangi bir terimin örüntünün kaçınıcı adımıda yer aldığını bulmaları beklenmektedir. Öğrencilerin örüntüyü takip edip, örüntünün herhangi bir teriminin kaçınıcı adımda olduğuna ulaşma süreçlerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

Tablo 4.3'te öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara ve sonra da bunların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

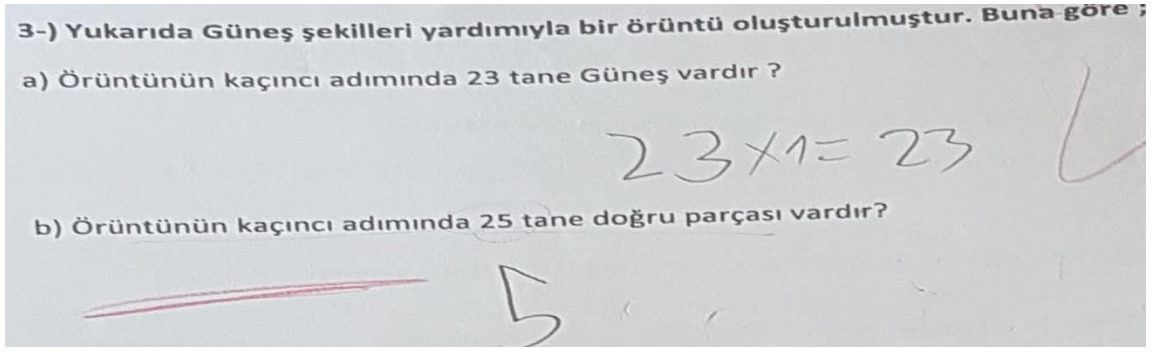
Tablo 4. 3: Üçüncü alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Soru	3a	3b	3c	3d	3e	3f	4b	5e	7c	7d	8c
Doğru	50	47	47	49	45	42	43	40	27	15	43
İşlemHatası	-	-	-	-	-	1	-	3	2	1	-
Yanlış	-	2	2	1	2	3	3	3	15	27	5
Boş	-	1	1	-	3	3	4	4	6	7	2
n	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Üçüncü sorunun a maddesi öğrencilerin tümü tarafından doğru yanıtlanmıştır.

Üçüncü sorunun b maddesi 3 öğrenci dışında diğerleri tarafından doğru yanıtlanmıştır. Bu 3 öğrenciden 2 tanesii soruyu yanlış çözmüş, 1 tanesi ise boş bırakmıştır.

Üçüncü sorunun b maddesine Öğrenci Ö40'ın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

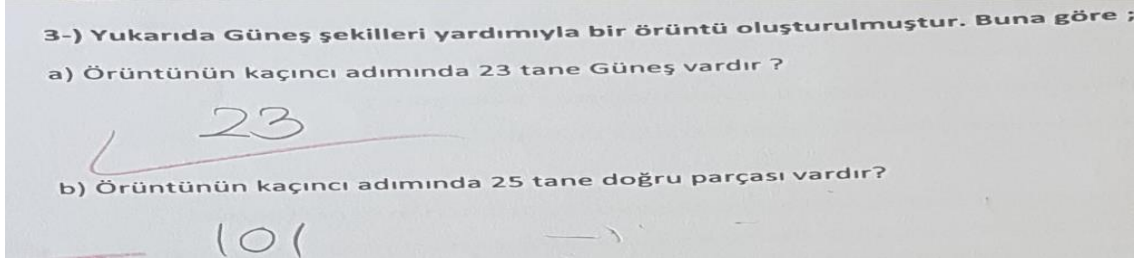


Şekil 4. 32:Öğrenci Ö40'ın 3. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terimler doğru. $4n+1$ genel terimini (doğru parçası sayısı) doğru bulduğuna göre “Kaçınıcı adımda 25 tane doğru parçası vardır?” sorusunu nasıl yaparsın?
- Ö40: 5 işte hocam.
- Araştırmacı: Nasıl 5? Sen buraya 5 verersen; $4.5+1$ den 21 olmaz mı?
- Ö40: Yok hocam şöyle. Şunu da 5 ile çarpsaydık. Yani 4'leri bölmüşüm bu 5. 5ile çarptım bu 20, $20+5$ ten 25. ($4n+1$ genel terimi için 5'i hem $4n$ ile hem de 1 ile çarpmış.)
- Araştırmacı: Dağılma yaptın yani. Bunu normalde nasıl yapıyoruz? Genel terimi 25'e eşitleyip çözmek gerekmez miydi? Bundan sonraki diğer seçenekleri doğru yapmışsın. Burada kafan karışmış olmalı.

Görüşmeden Ö40 kodlu öğrencinin soruyu denklem yardımı ile çözmesi gerektiğini fark edemediği anlaşılmaktadır. Soruyu herhangi bir örüntü adımını bulur gibi bir yol izleyerek çözmeye çalışmıştır. Bu şekilde çözerken yaptığı hata ise $4n+1$ ifadesinde n yerine 5 yazmaya çalışmış ancak bunu çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliği ile karıştırmıştır. Fakat soruda sorulan bu değildir.

Üçüncü sorunun b maddesine Öğrenci Ö19'un verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



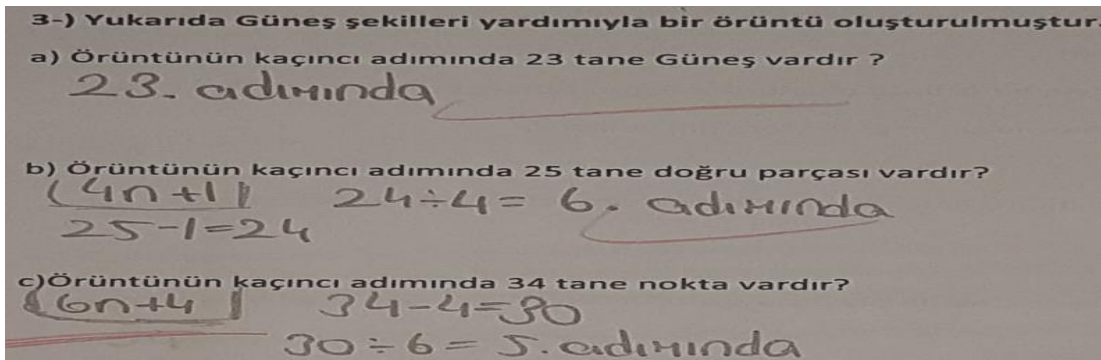
Şekil 4. 33:Öğrenci Ö19'un 3. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Tüm genel terimler doğru. Kaçınıcı adımda 25 tane vardır diye soruyor soru. Tersten gitmiş. Ne yapman gerekirdi? Bilinmeyene kaç verirsek 25'i buluruz? Aslında bunu mu arıyorum?
- Ö19: Evet.
- Araştırmacı: Sen bunu 25. Adım soruluyor diye algıladın o zaman. Bilinmeyen yerine 25 koyup 101 buldun.
- Ö19: Evet hocam.

Görüşmeden Ö19 kodlu öğrencinin soruyu doğru anlamadığı görülmektedir. Denklem kurması yani sorunun çözümüne tersten giderek yaklaşması gerektiğini fark edememiştir.

Üçüncü sorunun c maddesi öğrencilerin 3'ü hariç diğerleri tarafından doğru yanıtlanmıştır. Bu 3 öğrenciden ikisi yanlış yapmış, biri ise boş bırakmıştır.

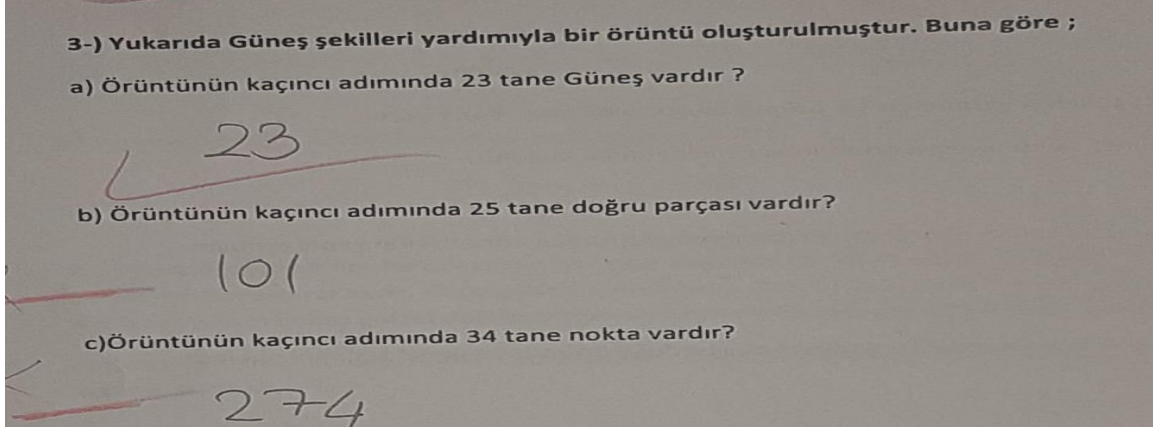
Üçüncü sorunun c maddesine Öğrenci Ö36'nın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 34:Öğrenci Ö36'nın 3. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

Görüşmeden Ö36 kodlu öğrencinin genel terimi yanlış yazması sebebiyle devam eden tüm sorulara yanlış yanıt verdiği görülmektedir. Görüşme detayları birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum kısmında verilmiştir.

Üçüncü sorunun c maddesine Öğrenci Ö19'un verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



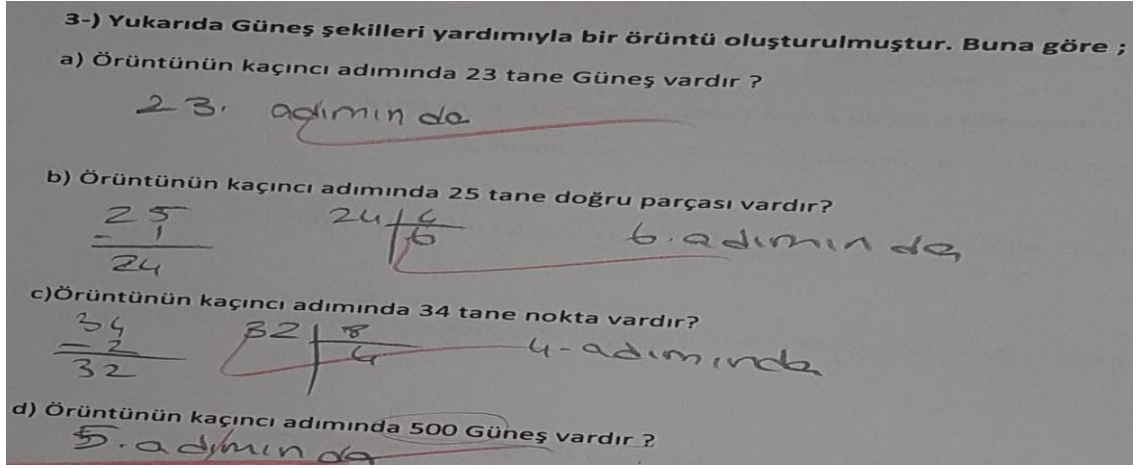
Şekil 4. 35: Öğrenci Ö19'un 3. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 3. Sorunun b şikkında da aynı hatayı yapmışsın. 34. Adımı soruyormuşum gibi algıladın sanırım.
- Ö19: Evet hocam.
- Araştırmacı: Bu yüzden bu tarzdaki soruların hepsi yanlış olmuş.

Görüşmeden Ö19 kodlu öğrencinin soruyu doğru anlamadığı görülmektedir. Pek çok öğrenci gibi Ö19 kodlu öğrenci de aynı hatayı yapıp soruda herhangi bir adımdaki örüntü elemanı soruluyor gibi çözüm yapmıştır.

Üçüncü sorunun d maddesini 1 öğrenci dışında tüm öğrenciler doğru yanıtlamışlardır.

Üçüncü sorunun d maddesine Öğrenci Ö4'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



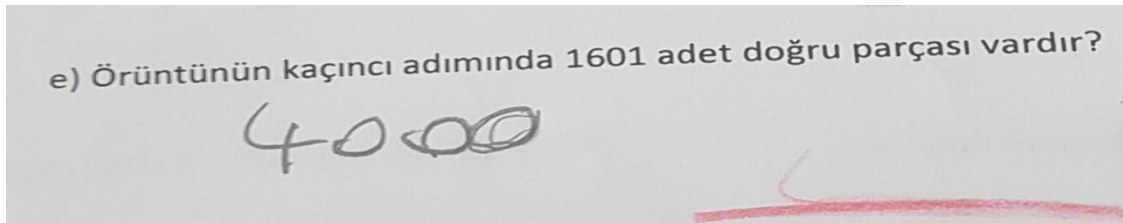
Şekil 4. 36:Öğrenci Ö4'ün3. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: “Örüntünün kaçınıcı adımında 500 güneş vardır?” diye sorulmuş. Genel terime n demişsin. Yanıtta 5 yazmışsın. Nasıl olacaktı?
- Ö4: Pardon hocam.1n idi. O zaman 500 olacak hocam. Ben büyük ihtimal sıfırları koymayı unuttum.
- Araştırmacı: Tamam o zaman.

Görüşmeden Ö4 kodlu öğrencinin soruyu çözerken dikkatsizlik yaşadığı anlaşılmaktadır. Hatasını görüşme esnasında fark etmiş olması soruyu çözerken yeterince dikkatini vermediğini göstermektedir.

Üçüncü sorunun e maddesi 45 öğrenci doğru, 2 öğrenci yanlış ve 3 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.

Üçüncü sorunun e maddesine Öğrenci Ö11'in verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 37:Öğrenci Ö11'in 3. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terimin doğru.
- Ö11: 400 olacaktı hocam.
- Araştırmacı: Nasıl 400 olacaktı, nasıl bulmalıydın?
- Ö11: 1'i diğer tarafa atıyorsun 1600, 4'e böldüm 400.
- Araştırmacı: Neden 4000 yazdın?
- Ö11: Kafam karıştı.

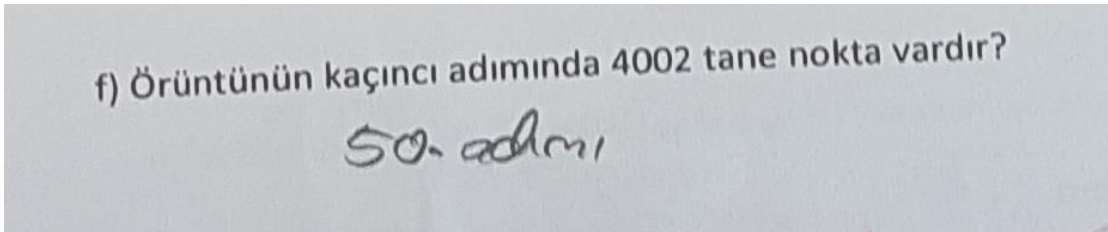
Görüşmeden Ö11 kodlu öğrencinin soruyu çözerken dikkatsizceya da aceleci bir şekilde davrandığı görülmektedir. Görüşme esnasında sorulara doğru yanıt vermiş ve hatasını fark etmiştir.

Üçüncü sorunun f maddesi 42 öğrenci doğru, 1 öğrenci işlem hatası, 3 öğrenci yanlış ve 3 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.

Üçüncü sorunun e ve f maddesinde Ö19 kodlu öğrenci 3. sorunun b maddesinde yaptığı hatayı bu soruda da tekrarlamıştır. Genel terimi doğru bulmuş ancak soruyu adım sayısı verilip de örüntünün o adımındaki elemanını bulur gibi çözmeye çalışmıştır. Yani tersten gitmesi gerektiğini fark edememiştir.

Yine üçüncü sorunun e ve f maddeleri için Ö49 kodlu öğrenci 1601 tane adımı tek tek sayamayacağı için soruyu yapamayıp boş bıraktığı yorumunu yapmıştır.

Üçüncü sorunun f maddesine Öğrenci Ö33'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 38:Öğrenci Ö33'ün 3. Sorunun f maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 50'ye nasıl ulaştın?

- Ö33: Hocam doğru parçasıyla noktaları karıştırmışım.
- Araştırmacı: Aklından mı yapmaya çalıştın?
- Ö33: Evet birazcık.
- Araştırmacı: Hangi genel terimi kullanmışsın acaba?
- Ö33: Hocam doğru parçası olanını almışım.
- Araştırmacı: $4n+1$ 'i mi kullandın acaba? Ama o zaman 1'i çıkarsan da 4001 kalırdı.
- Ö33: Hocam aa evet! Başka bir şeyle karıştırdım o zaman.

Görüşmeden Ö33 kodlu öğrencinin soruyu çözerken dikkatsizlik yaşadığı anlaşılmaktadır. Soruyu tam olarak algılamadığı ve kafasının karıştığı görülmektedir.

Üçüncü sorunun e ve f maddelerinde Ö19 kodlu öğrenci üçüncü sorunun b maddesinde yaptığı hatayı bu soruda da tekrarlamıştır. Genel terimi doğru bulmuş ancak soruyu adım sayısı verilip de örüntünün o adımındaki elemanını bulur gibi çözmeye çalışmıştır. Yani tersten gitmesi gerektiğini pek çok öğrenci gibi fark edememiştir.

Üçüncü sorunun f maddesini Ö36 kodlu öğrenci genel terimi yanlış yazdığı için yanlış çözmüştür.

Üçüncü sorunun f maddesine Öğrenci Ö1'i yanıt aşağıda verilmiştir.

f) Örüntünün kaçınıcı adımında 4002 tane nokta vardır?

$$8 \cdot n + 2 = 4002$$

$$- 8n = 4000$$

$$8n = 4000$$

50. adım

Şekil 4. 39:Öğrenci Ö1'in 3. Sorunun f maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: İşlemini kontrol et bakalım kaç çıkıyor sonucu?

- Ö1: Ya hocamm bir daha yapsam!
- Araştırmacı: Kaç çıkar?
- Ö1: 500.

Görüşmeden Ö1 kodlu öğrencinin işlem hatası yaptığı görülmektedir. Görüşme esnasında hatasını anında fark etmiş yeniden çözmeyi bile istemiştir. Soruyu çözerken heyecanlanmış ya da aceleci davranmış olması muhtemeldir.

Dördüncü sorunun b maddesi 43 öğrenci doğru, 3 öğrenci yanlış ve 4 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.

Dördüncü sorunun b maddesine Öğrenci Ö6'nın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	.....	■	.....	100
Y	5	17	29	.....	113	.....	▲

a) Örüntünün genel terimi nedir?
 $12n - 7$

b) ■ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
 $113 - 7 = 106$

c) ▲ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
 $100 - 7 = 93$

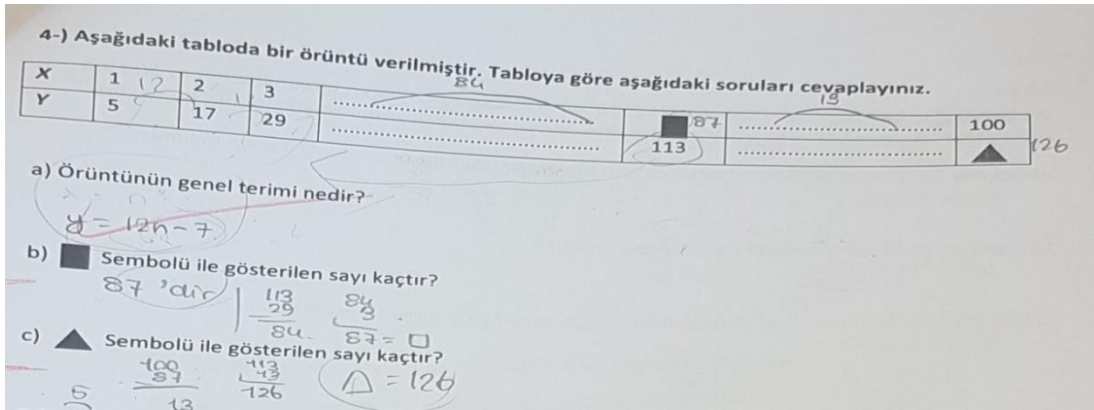
Şekil 4. 40:Öğrenci Ö6'nın verdiği 4. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 113'den 7 çıkarmışsın, 106'yı bulup bırakmışsın. Ne düşündün soruyu çözerken? Nerede hata yaptığını anlamaya çalışıyorum.
- Ö6: Ben galiba yanlışlıkla hocam 113'den 12'yi çıkarmışım 106'dan çıkaracağıma. Sonra bulamayıp silmişim.
- Araştırmacı: 106'ya nasıl ulaştık?
- Ö6: Hocam 7 çıkarmışım.
- Araştırmacı: Genel terimde -7 var diye mi 7 çıkardın?

- Ö6: Hıhııı. Zaten normalde de öyle yapmıyor muyduk? İşte 12'ye bölüp 7 çıkarmıyor muyduk?
- Araştırmacı: Önce -7 kısmını halletmez miyiz? Denklem çözer gibi. Onu da tersten düşünürsen +7 diye eklememiz gerekmez mi? Denklem mantığıyla. 12-7 olan şey 113'e eşit diyor soru 7 diğer tarafa geçerken işaret değiştiriyor.
- Ö6: Ben işaret hatası yapmışım hocam.
- Araştırmacı: Çünkü bu zaten çarpma halinde (12 ve n) bölmen gerektiğini anlamışsın. 7 de çıkarma halindeyse, toplaman gerekmez mi?
- Ö6: Evet.

Görüşmeden Ö6 kodlu öğrencinin tabloyu doğru yorumlayamadığı, gereken denklemleri kuramadığı ve denklem çözme aşamasında sıkıntı yaşadığı görülmektedir.

Dördüncü sorunun b maddesine Öğrenci Ö26'nın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 41:Öğrenci Ö26'nın 4. Sorunun b maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Genel terimin doğru. 87'ye nasıl ulaştın? 113'den 29 çıkarıp, 3 eklemişsin. Neden 3 ekledin?
- Ö26: Tabloda 3 var.

- Araştırmacı: Ama bu bir örüntü değil mi? Verilen tablo birinci terimi 5, ikinci terimi 17 olan bir tablo. Yani senin dediğin 3 üçüncü terim anlamına geliyor.
- Ö26: Ben onu iki ayrı örüntü gibi düşündüm.
- Araştırmacı: Tablo kafanı karıştırdı yani. Düz örüntü olarak versen yapardın. Ama tabloya göre genel terimi bulmuşsun aslında. Ama sonra nerede yerine koyacağını şaşırdın galiba.

Görüşmeden Ö26 kodlu öğrencinin tabloyu doğru yorumlayamadığı genel terimi bulduktan sonra sorunun çözümüne devam edemediği görülmektedir. Tablodaki bağlantıyı anlayamamıştır. Aralarındaki bağlantıyı 113'ten 29 çıkardıktan sonra 29'un üzerinde tabloda 3 yazdığı için 3 ekleyerek kurmaya çalışmıştır. Bu da tüm çözümü hatalı hale getirmiştir.

Dördüncü sorunun b maddesini Ö14 kodlu öğrenci de yapamamıştır. Bunun sebebini tıpkı Ö19 kodlu öğrenci gibi sorunun tersten sorulmasına bağlamıştır. Belirli bir adım istendiğinde tüm soruları doğru yapmış ancak soru tersten sorulduğunda hiçbir soruyu yapamamıştır.

Beşinci sorunun e maddesi 40 öğrenci doğru, 3 öğrenci işlem hatası, 3 öğrenci yanlış ve 4 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.

Beşinci sorunun e maddesinde Öğrenci Ö50'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

5-) 3, 8, 13, 18, 23, 28,sayı örüntüsü veriliyor. Buna göre;

a) Örüntünün ilk üç terimi için bir modelleme yapınız.

b) Örüntünün kuralını "n" bilinmeyenini kullanarak ifade ediniz.

c) Örüntünün 10. Adımındaki sayıyı bulunuz.

d) Örüntünün 100. Adımındaki sayıyı bulunuz.

e) Örüntünün kaçinci terimi 643 dir?

Handwritten solutions:

5n-2

10.5-2=48

100.5-2=498

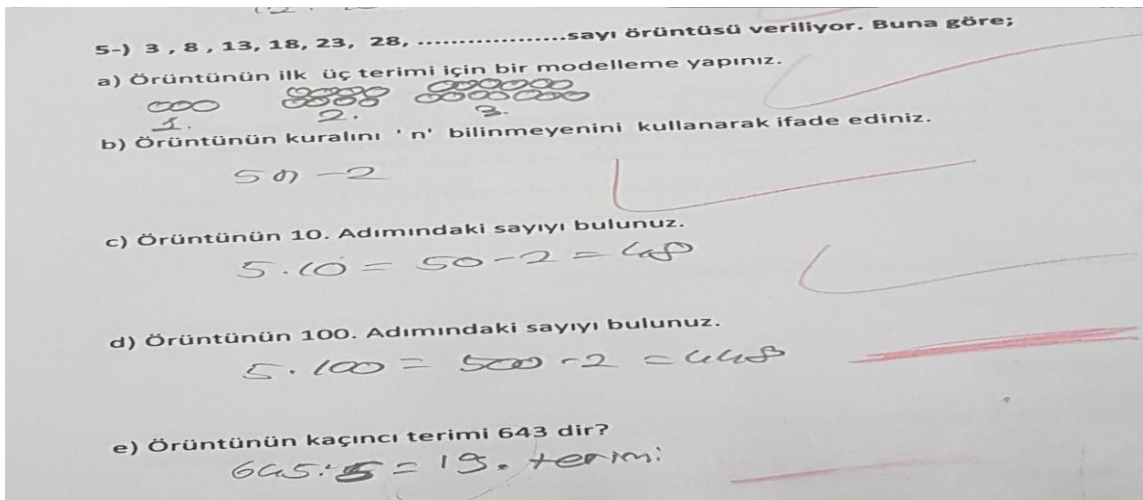
643-2=645
645/5=129 .terim

Şekil 4. 42:Öğrenci Ö50'nin 5. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 645'i 5'e bölünce 123 mü çıkar? Kaç çıkar? Böl bakalım bir daha kaç çıkacak?
- Ö50:129 mu?
- Araştırmacı: Evet, bu işlem hatası yani.

Görüşmeden Ö50 kodlu öğrencinin çözümde işlem hatası yaptığı görülmektedir.

Beşinci sorunun e maddesine Öğrenci Ö33'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

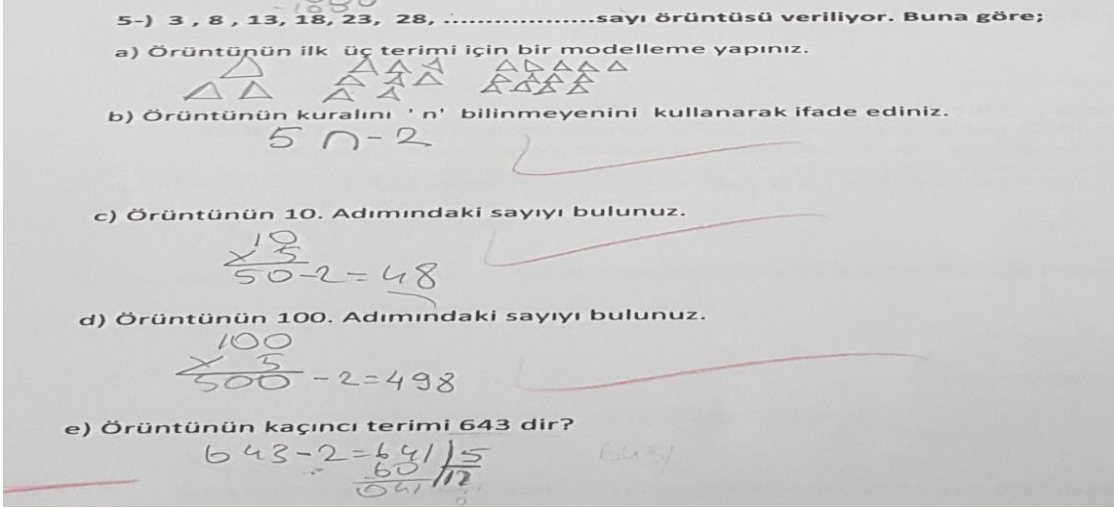


Şekil 4. 43:Öğrenci Ö33'ün 5. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Örüntünün kaçınıcı adımdaki terimi 643'tür? Burada işlem hatan var mı? 645'i 5'e böldüğümüzde sence ne çıkar? 19 mu olur? 19'u 5 ile çarparsak 95 yapar. Burada yine işlem hatan var. Birazcık dikkatsiz davranmışız galiba. Şu ana kadar ki tüm hatalar maalesef işlem hatası.
- Ö33: Evet hocam

Görüşmeden Ö33 kodlu öğrencinin çözümde işlem hatası yaptığı görülmektedir.

Beşinci sorunun e maddesine Öğrenci Ö6'nın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



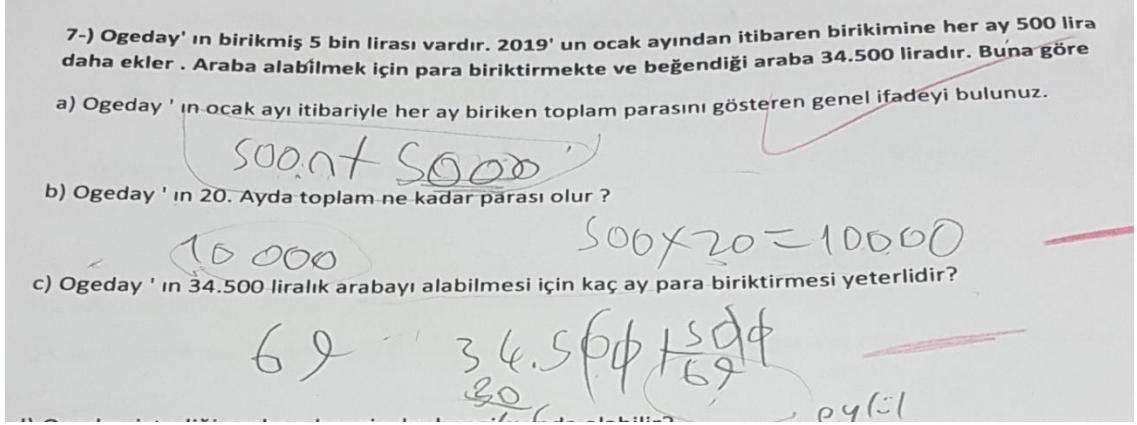
Şekil 4. 44:Öğrenci Ö6'nın 5. Sorunun e maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Yine genel terim doğru.
- Ö6: Evet hocam yine işlem hatası yapmışım.
- Araştırmacı: İşlem hatası değil bence. Sen bunu direkt böyle düşündün. Yine tersten olunca öyle çözüleceğini düşündün sanırım. Bir öncekinde de aynı hata vardı çünkü.
- Ö6: Bilmiyorum hocam.
- Araştırmacı: Bu 2 'yi çıkarmışsın. Artık 2 eklemen gerektiğini anladın ama değil mi? 4. Soruda olduğu gibi denklem çözme mantığı ile tersten düşünüp 2 ekliyoruz.
- Ö6: Anladım hocam.

Görüşmeden Ö6 kodlu öğrencinin denklem çözümü konusunda sıkıntı yaşadığı görülmektedir. Denklemde herhangi bir sayının diğer tarafa geçerken işaret değiştirmesi gerektiği konusunda bilgi eksikliği yaşamaktadır.

Yedinci sorunun c maddesi 27 öğrenci doğru, 2 öğrenci işlem hatası, 15 öğrenci yanlış ve 6 öğrenci boş olacak biçimde yanıtlanmıştır.

Yedinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö40'ın verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

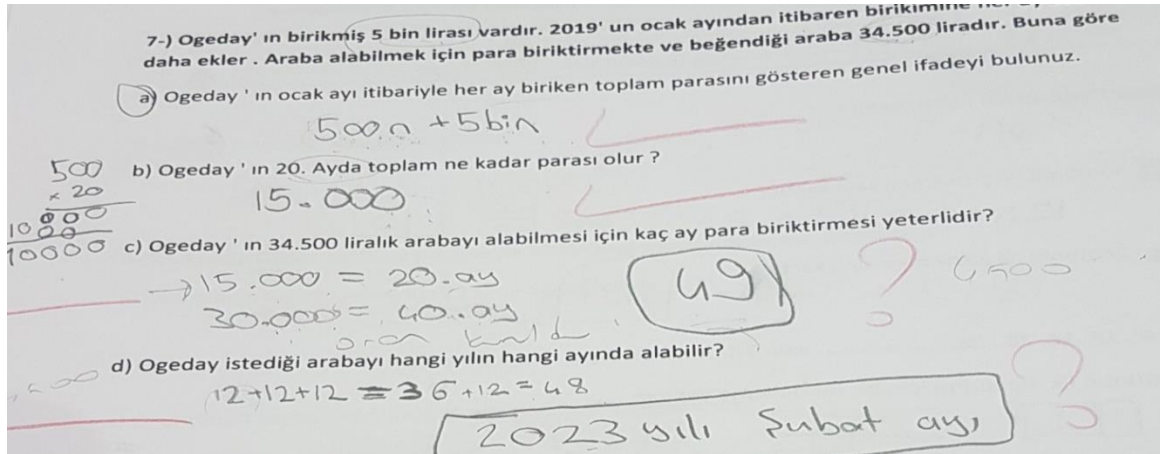


Şekil 4. 45: Öğrenci Ö40'ın 7. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: 34500 lira için her ay 500 lira biriktiriyor. Elinde hiç parası olmasaydı senin yaptığın gibi ben de bölerdim.
- Ö40: Ben 5000 çıkarmayı unuttum.
- Araştırmacı: Evet.5000 çıkarmayı unuttun peki.

Görüşmeden Ö40 kodlu öğrencinin soruyu çözerken verilenlere dikkat etmeyip gözden kaçırdığı görülmektedir. Aslında soruya en başta doğru başlamış ve genel terimi de doğru şekilde yazmıştır. Ancak bu aşamada Ogeday'ın birikmiş parası olan 5000 lirasını hesaba katmayı atlamış ve bu sebeple soruya yanlış yanıt vermiştir.

Yedinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö21'in verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 46: Öğrenci Ö21'in 7. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Neden 49 ay dedin?
- Ö21: Hocam Şey yapmışımdır. Buradan hocam 15 bini 20 ay olarak hesapladım hocam.
- Araştırmacı: 15'in 20. ay olduğunu nereden bulduk?
- Ö21: Hocam sonra 30 bini kaç ayda biriktireceğini buldum. 34 bine ekledim.
- Araştırmacı: Başlangıçtaki 5000'i hesaba katmadın mı acaba?
- Ö21: Ocak'ta 5000 vardı demi hocam?
- Araştırmacı: Evet.
- Ö21: Sonra 500 lira daha ekliyor. 50 ay mı hocam?
- Araştırmacı: 59 olacaktı.
- Ö21: 59 mu? Bilmiyorum hocam. Ben bir önceki sorudan yola çıkarak 15 bin 20.ay ise iki katını aldım hocam, 30 bin 40. ay olur dedim hocam. Üzerine de 4500 lira kaldı bunu hesapladım hocam. 4500 üzerine ekledim 49 dedim.
- Araştırmacı: 40.ay için senin buraya 40 mı koyman gerekir. $40 \times 500 + 5000$ 'den $20000 + 5000$ 'den 25000 olur burası ama sen 40. ayı 30000 bulmuşsun.
- Ö21: Ama hocam oran kurarsak 20. ayda bu kadarsa iki katı olmalı.
- Araştırmacı: Şimdi bu bir örüntü ve örüntü kat kat artmıyor. Toplama şeklinde artıyor 500, 500 ekleniyor. Sen bu yüzden direkt oran kuramazsın.
- Ö21: Haaa! Evet hocam doğru.

Görüşmeden Ö21 kodlu öğrencinin örüntünün ilerleyen adımlarını bulmak için doğru orantı kullandığı görülmektedir. Ancak örüntünün genel terimi ve ilerleyişi doğru orantı ile artmadığından hatalı sonuçlar bulmuştur.

Yedinci sorunun c maddesinde Ö34 ve Ö26 kodlu öğrenciler işlem hatası yapmıştır. Ö34 kodlu öğrenci 34500-5000 işleminin sonucunu 29000 bulmuş, Ö26 kodlu öğrenci ise 29500:500 işleminin sonucunu 58 bulmuştur.

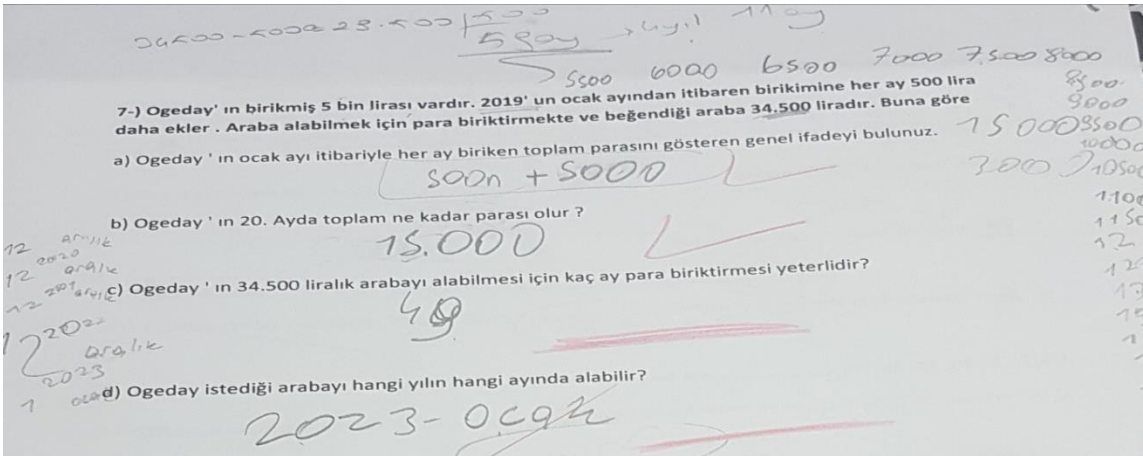
Yedinci sorunun c maddesini Ö31 kodlu öğrenci, genel terimi doğru bulmasına rağmen diğer soruları tek tek sayarak yapmaya çalıştığından karıştırmıştır. Başlangıçtaki 5000 liraya 500'er lira ekleye ekleye sorunun yanıtını bulmaya çalışmıştır ve bu şekilde 49 ay bulmuştur.

Yedinci sorunun c maddesini Ö2 kodlu öğrencinin yanıtlayamaması sorunun başında yaptığı hatadan kaynaklanmıştır. Genel terim için $500n+5000$ yerine $500n$ yazmıştır. Bu da sorunun devamının hatalı gitmesine sebep olmuştur. Aynı hatayı Ö38 kodlu öğrenci de yapmış, genel terimi $1000n+4500$ olarak almış ve sorunun devamı da yanlış gitmiştir. Yine aynı hatayı Ö46 kodlu öğrenci genel terimi $500n+4500$ olarak yapmıştır. Ö33 kodlu öğrenci ise genel terimi $500n$ seçmiştir.

Bunlardan farklı olarak Ö19 kodlu öğrenci yaşadığı dikkatsizlik sonucunda genel terimde $500n+5000$ yerine $500n+500$ yazmıştır. Beş binde yer alan son sıfırı unutması, sorunun devamını da etkilemiştir.

Yedinci sorunun d maddesi 15 öğrenci doğru, 1 öğrenci işlem hatası, 27 öğrenci yanlış ve 7 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.

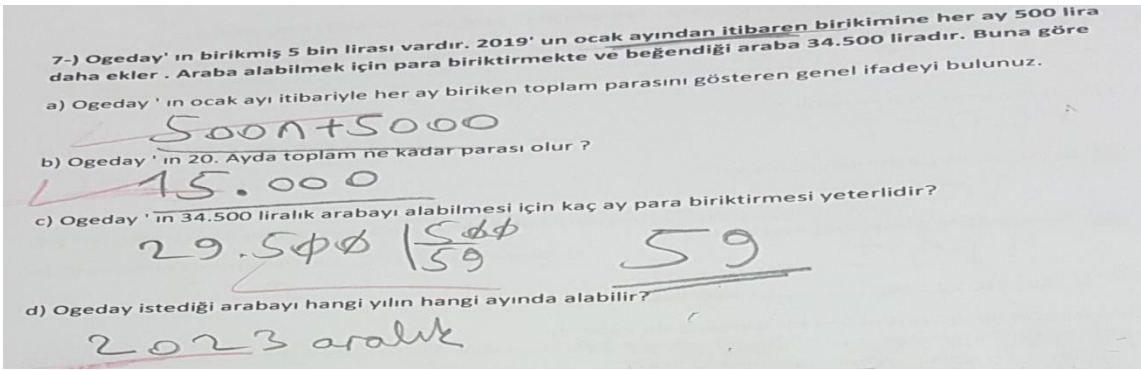
Yedinci sorunun d maddesine Öğrenci Ö31'in verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 47:Öğrenci Ö31'in 7. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.

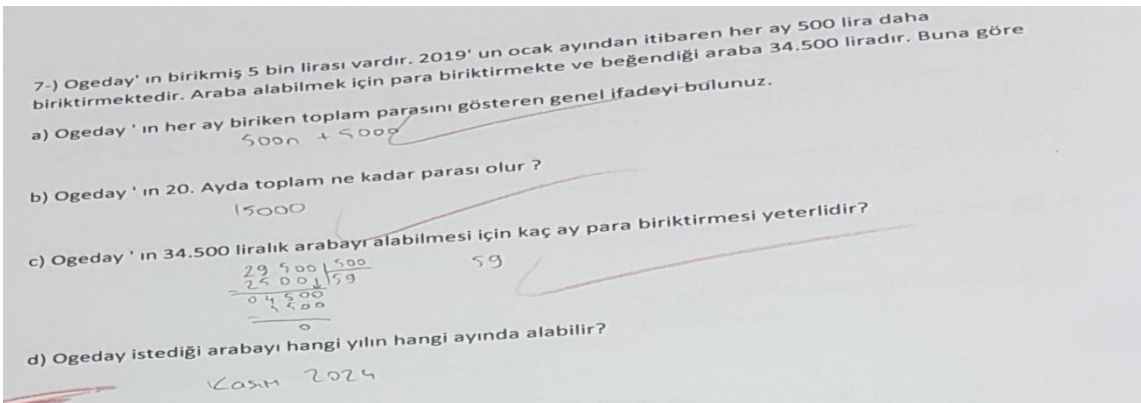
Geçen zamanı tek tek sayarak bulmaya çalışmıştır. Geçmesi gereken süreyi bir önceki seçenekte 59 yerine 49 ay olarak hesapladığı için yanıtı 2023 Ocak olarak vermiştir. Benzer bir hatayı yukarıda (yedinci sorunun c maddesinde) anlatıldığı gibi Ö40 kodlu öğrenci de yapmıştır. Geçmesi gereken süreyi 69 ay bulduğundan d maddesinde de yanlış yanıt bulmuştur.

Yedinci sorunun d maddesinde yapılan başlıca hatalardan biri de öğrencilerin elli dokuz ay geçmesi gerektiğini bulup bunu başlangıçtaki Ocak ayını hesaba katmadan hesaplamaları olmuştur. Yani sorunun bu noktaya kadar tüm seçeneklerini doğru yapmışlar ancak Ocak ayından sonra hesaplama yaptıkları için 2023 Kasım yerine 2023 Aralık olarak yanıt bulmuşlardır.



Şekil 4. 48:Öğrenci Ö11'in 7. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.

Yapılan başka bir hata ise iki öğrenci yine son seçeneğe kadar doğru yanıtlarla gelmiş, ancak geçen yılı hesaplarken yanıtı 2024 Kasım olarak bulmuşlardır.

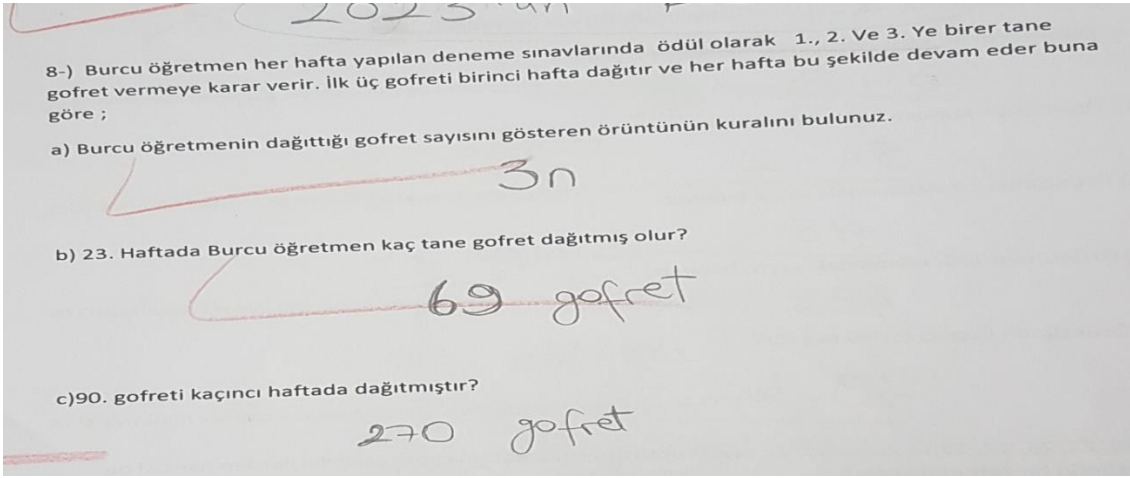


Şekil 4. 49:Öğrenci Ö3'ün 7. Sorunun d maddesine verdiği yanıt.

Ö21 kodlu öğrenci yukarıda anlatıldığı gibi c maddesinde oran kurarak geçen süreyi hesaplamış ve yanıt yanlış bulmuştur. Bu yanıt d maddesini de etkilemiş ve 2023 Kasım yerine, 2023 Şubat sonucuna ulaşmasına sebep olmuştur. Bunun dışındaki hatalar genellikle başlangıçta genel terimin yanlış yazılmasıyla oluşmuş ya da soru tamamen boş bırakılmıştır.

Sekizinci sorunun c maddesi 43 öğrenci doğru, 5 öğrenci yanlış ve 2 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.

Sekizinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö2'nin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

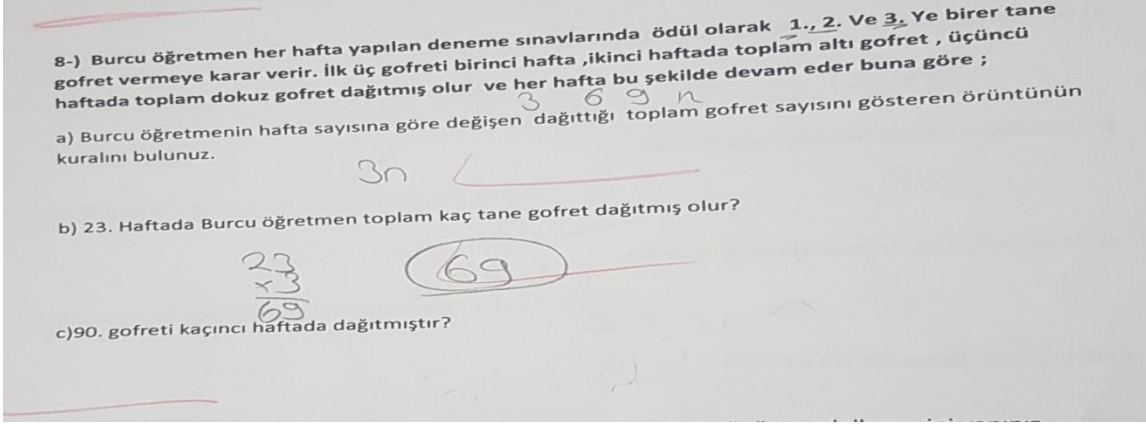


Şekil 4. 50: Öğrenci Ö2'nin 8. Sorunun c maddesine verdiği yanıt.

- Ö21: Hocam bu nasıl yanlış olabiliyor?
- Araştırmacı: 90. gofreti kaçinci haftada dağıtmıştır?
- Ö21: Ben 90. haftada kaç gofret diye yaptım.

Görüşmeden Ö21 kodlu öğrencinin soruyu doğru okumadığı görülmektedir. Örüntünün herhangi bir adımını bulur gibi işlem yapmıştır.

Sekizinci sorunun c maddesine Öğrenci Ö14'ün verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 51:Öğrenci Ö14'ün 8. Sorusunun c maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Bu soru basitti yapabilirdin aslında.
- Ö14: Eeee bunu niye yapamamışım?
- Araştırmacı: $3n=90$ için n, ne gelirdi?
- Ö14: Hocam ama bu da tersten soru ben tersten yapamıyorum.
- Araştırmacı: Evet tersten diye gitmiş. Peki, teşekkür ederim.

Görüşmeden Ö14 kodlu öğrencinin denklem kurması gereken bu soru tiplerinde başarısız olduğu görülmektedir. Örüntünün istenen herhangi bir adımındaki elemanı bulabilmekte ancak örüntüde verilen herhangi bir elemanın kaçınıncı adımda olduğunu bulması gerektiğinde zorlanmaktadır.

Ö47 kodlu öğrenci ise problem şeklindeki sorularda kafasının karıştığını ve hiçbir şey yapamadığını bu soruda da tekrar dile getirmiştir.

4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan "Öğrencilerin verilen bir sayı örüntüsünü modellerken yaşadıkları zorluklar nelerdir?" sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi'ndeki 5a ve 8d soruları yöneltilmiştir. Dördüncü alt problemde öğrencilerin

verilen bir sayı örüntüsünü modelleme süreçleri ve bu süreçte yaşadıkları zorlukların gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

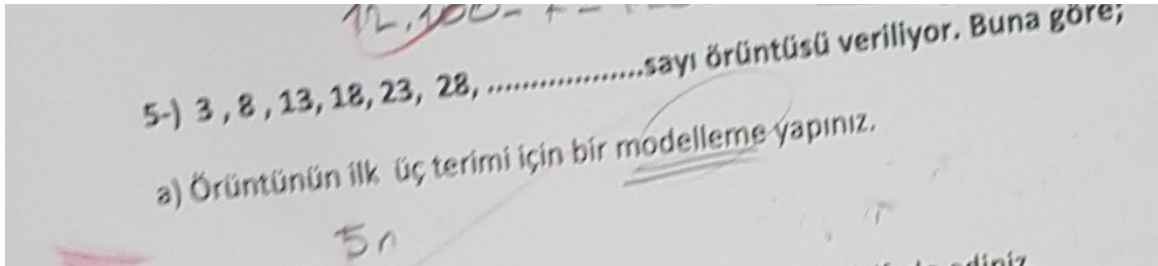
Tablo 4.4'te öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara ve sonra da bunların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Tablo 4. 4: Dördüncü alt probleme ilişkin sorulara verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Soru	5a	8d
Doğru	48	49
İşlemHatası	-	-
Yanlış	-	-
Boş	2	1
N	50	50

Öğrencilerin iki tanesi 5. Sorunun a maddesini, bir tanesi de 8. Sorunun d maddesini boş bırakmıştır.

Beşinci sorunun a maddesine Öğrenci Ö18'in verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 52:Öğrenci Ö18'in 5. Sorunun a maddesine verdiği yanıt.

- Araştırmacı: Cevaba $5n$ yazmışsın. Neden bunu yapamadın?
- Ö18: Ben anlamadım. Ama modellemeyi nasıl yapacağımı hatırlayamadım.
- Araştırmacı: Modellemenin ne olduğunu mu anlayamadın?
- Ö18: Evet hocam.
- Araştırmacı: Kelime anlamını bilmiyordun yani.

- Ö18: Evet hocam.

Görüşmeden Ö18 kodlu öğrencinin modelleme kelimesinin anlamını bilmediği görülmektedir. Bu sebeple de soruyu çözememiştir.

Ö14 kodlu öğrenci ise sorunun çözümünü bilmesine rağmen dikkatsizce davranıp soruyu görmeden atlamıştır.

Sekizinci sorunun d maddesini yapamayan tek öğrenci Ö18 kodlu öğrencidir. Beşinci sorunun a maddesinde olduğu gibi bu soruyu da modelleme kelimesinin anlamını bilmediğinden yapamamıştır.

4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi

Araştırmanın beşinci alt problemi olan "7. Sınıf matematik öğretim programında yer alan örüntüler konusunda öğrencilerin yaşadığı temel zorluk nedir?" sorusuna yanıt alabilmek için ilk dört alt probleme ait olan sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtlar dört tema altında gruplandırılmış ve başarı yüzdeleri incelenmiştir.

Öğrencilerin verdikleri yanıtların temalara ilişkin bulguları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4. 5: Öğrencilerin verdikleri yanıtların temalara ilişkin bulguları.

Tema	Başarılı	Başarısız	Toplam	Başarı Yüzdesi
Örüntünün genel terimini bulabilme	327	23	350	%93,42
Örüntünün istenilen adımına ulaşabilme	556	44	600	%92,66
Örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme	448	102	550	%81,45
Sayı örüntüsünün modellenmesini yapabilme	97	3	100	%97,00

Tablo 4.5 incelendiğinde sayı örüntüsünün modellemesini yapabilme (%97,00), örüntünün genel terimini bulabilme (%93,42) ve örüntünün istenilen adımına ulaşabilme (%92,66) temalarında öğrencilerin oldukça başarılı iken örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme (%81,45) temasında öğrencilerin daha az başarılı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5'e göre öğrenciler daha az başarılı oldukları, örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme temasında zorluk çekmektedirler. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu yaşanan zorluklar tespit edilmiştir. İlk olarak sorunun çözüm aşamasında denklem gerektirmesi, öğrencilerin yaşadıkları temel zorluktur. Bu temadaki soruları yanıtlayamayan ya da yanlış yanıtlayan öğrencilerin denklemler konusunda eksikleri tespit edilmiştir. İkinci olarak örüntünün herhangi bir elemanını bulmak öğrenciler için basit iken bunun tersi yani verilen bir elemanın örüntünün kaçınıcı adımda olduğunun sorulması kafalarının karışmalarına sebep olmaktadır. Bundan dolayı bu konuda zorluk çektikleri gözlenmiştir.

4.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Değerlendirilmesi

Araştırmanın altıncı alt problemi olan "Örüntü sorularının öğrenciye veriliş şekli (sunumu) öğrenci başarısını etkiliyor mu?" sorusuna yanıt alabilmek için Örüntü Ölçüm Testi'nde dört farklı sunumda soruya yer verilmiştir. Bunlar:

1. Örüntünün verilen şekil ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 1a, 1b ve 1c soruları,
2. Örüntünün verilen tablo ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 4a sorusu,
3. Örüntünün düz bir şekilde sayı örüntüsü ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 5b sorusu,
4. Örüntünün verilen bir problem ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 7a ve 8a soruları incelenmiştir.

Tablo 4.6'da örüntünün veriliş şekline (sunumuna) göre öğrencilerin başarı durumları verilmiştir.

Tablo 4. 6: Öğrencilerin örüntünün sunum şekline göre değişen başarı yüzdeleri.

Örüntünün Sunumu	Soru Maddeleri	Başarı Yüzdesi
Şekil	1a	%98,66
	1b	
	1c	
Tablo	4a	%94,00
Sayı Örüntüleri	5b	%98,00
Problem	7a	%83,00
	8a	

Tablo 4. 6 göz önüne alındığında öğrenciler, örüntünün verilen şekil ile sunulduğu soru tiplerinde (%98,66) en çok başarıyı göstermişlerdir. Örüntü düz bir şekilde sayı örüntüsü biçiminde sunulduğunda %98,00 ve verilen tablo ile sunulduğunda %94,00 oranında başarı elde etmişlerdir. Öğrenciler örüntünün verilen bir problem ile sunulduğu soru tiplerinde daha düşük başarı göstermişler ve bu tip soruları çözerken zorlanmışlardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulguların çözümlenmesinden ortaya çıkan sonuçlara ve gelecekte bu yönde yapılabilecek çalışmalar için yararlı olabilecek bazı önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Verilen herhangi bir örüntü probleminde öğrencinin yapması gereken en önemli ve ilk adım örüntüyü tanımlayabilmektir. Yani örüntünün gidişatını ve neye göre hangi şekilde ilerlediğini fark edip bunu matematiksel bir dille yazıya dökebilmesi atılacak ilk adımdır. Bu sayede üst düzey sorulara çözüm bulabilecektir.

1. Araştırmanın birinci alt problemi, öğrencilerin örüntünün genel terimine ulaşma konusundaki başarı düzeylerini ve başarısızlık sebeplerini incelemektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin verilen bir örüntünün genel terimini bulabilmede elde ettikleri başarı yüzdesi %93,42 dir. Öğrenciler genel terimi bulurken istenen başka bir terimi bulmaya ya da verilen bir terimin hangi adımda olduğunu bulmaya yönelik sorulardan çok daha fazla başarı göstermişlerdir. Bu bölümde yer alan öğrencilerin başarısızlık sebepleri genellikle verilen problemi anlayamama ya da verilen tabloyu yorumlayamama yönündedir. Bu yüzden de soruyu algılayamadıklarından örüntü kuralına ulaşamamışlardır.
2. Araştırmanın ikinci alt problemde ise öğrencilere örüntüdeki herhangi bir adımda yer alan elemanı bulmaya yönelik sorular yöneltilmiştir. Elbette bunu yapabilmeleri için yine ilk olarak genel terimi bulmuş olmaları gerekmektedir. Soruların geneline bakıldığında öğrencilerin yakın mesafedeki terimler için daha fazla başarı gösterdikleri ortadadır. Örüntüde istenen bir terimi bulmaya yönelik öğrenci başarısı araştırmada %92,66 olarak hesaplanmıştır. Öğrenciler burada da oldukça büyük bir başarı göstermişler, neredeyse örüntü kuralını bulurken elde ettikleri başarıya ulaşmışlardır.
3. Araştırmanın üçüncü alt probleminde ise öğrencilere herhangi bir örüntü elemanı verilmiş ve bu elemanın örüntünün kaçınıcı adımında yer aldığını bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin en çok zorlandıkları ve en düşük başarıyı gösterdikleri sorular burada yer almaktadır. Verilen bir örüntü elemanının hangi adıma ait

olduğunu bulma konusunda öğrencilerin elde ettiği başarı %81,45 olmuştur. İlk iki alt probleme göre burada başarı düzeyinin fark edilir şekilde düştüğü görülmektedir. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler değerlendirildiğinde asıl problemin öğrencilerin bu sorular için gereken denklemi kuramamaları ya da kursalar bile denklemi çözmekte zorlandıkları veya yanlış çözdükleri anlaşılmıştır. Çayır'ın (2015) çalışmasında da olduğu gibi öğrenciler genel terimi rahatlıkla bulmuş, bunun yanında verilen bir adımdaki örüntü elemanını da sorun yaşamadan bulmuşlardır. Ancak örüntünün herhangi bir elemanı verilip bu elemanın örüntünün hangi adımında olduğunun bulunması istendiğinde ya da başka bir deyişle (öğrencilerin dilinden) soru tersten sorulduğunda aynı başarıyı elde edememişlerdir.

4. Araştırmanın dördüncü alt probleminde ise öğrencilere verilen bir sayı örüntüsünün modellemeleri istenmiştir. Öğrenciler tarafından verilen örüntüyü modelleme yani şekil ile ifade etme en çok sevilen soru tipi olmuştur. Öğrenciler bu sorularda %97 başarı elde etmişlerdir. Başarılı olamayan öğrenciler ise modelleme hakkında bilgisi olmayan öğrencilerdir.
5. Araştırmanın beşinci alt probleminde ise öğrencilerin örüntüler konusunda yaşadıkları temel zorluklar tespit edilmiştir. Öğrencilerin en zorlandıkları tür problem ile verilen örüntü tipleridir. Buradaki başarısızlık sebepleri için birden fazla sebep gösterilebilir. Problemdaki örüntüyü hiç keşfedemeyen, verilen problem için kalem oynatamayan öğrenciler vardır. Ama bunun yanında problemi anlasa da bunu yazıya dökmekte yani istenen cebirsel ifadeye ulaşmakta güçlük çeken bir öğrenci grubu da vardır. İlk terimi hatalı seçme durumu da yapılan yanıtlar arasında yer almaktadır. Öğrenci tüm işlemleri doğru yapsa da en başta örüntüye yanlış bir terimle başlamış ve bu sonucu etkilemiştir. Bunların yanı sıra tamamen önyargıdan kaybeden bir öğrenci grubu da vardır. Evirgen ' nin (2014) de çalışmasında belirttiği gibi hemen hemen her öğrenci de küçük yaşlardan itibaren matematik dersi için problem içeren sorulardan korkma ve yapamayacağını düşünme önyargısı vardır. Bu araştırmada da strese giren ve sonuçta verilen problemi keşfedemeyen öğrenciler yer almaktadır. Bunun temel sebebi öğrencilerin okumayı sevmemesi, kitap okuma alışkanlıklarının olmaması olarak görülmektedir. Österholm'un (2007) çalışmasında da yer aldığı gibi kitap okumanın problem çözümüne etkisi vardır. Araştırmada problem içeren örüntülerdeki öğrenci başarıları ise %83 olarak hesaplanmıştır.
6. Araştırmanın altıncı alt probleminde ise örüntü sorularının öğrenciye sunumunun öğrenci başarısını etkileyip etkilemediği belirlenmiştir. Öğrenci başarılarını

etkileyen en önemli sebeplerden biri örüntünün sunulmuş şeklidir. Başarı, örüntünün sunum şekline göre oldukça değişkenlik göstermektedir. Sunum şekline göre öğrencilerin en çok başarı gösterdikleri tür, şekil ile verilen örüntüler olmuştur. Chua ve Hoyles'in (2010) çalışmalarında da aynı sonuç elde edilmiştir. Bunun sebebi; öğrencilerin görsel şemalardan hoşlanması ve bunları daha kolay algılayıp, yönetebilmesi olarak gösterilebilir. Yaşları itibariyle sürekli oynadıkları bilgisayar ya da telefon oyunları, şekil ile verilen örüntüleri bağdaştırdıkları, bu yüzden de daha eğlenceli görüp daha sonraki adımları rahatlıkla buldukları düşünülebilir. Araştırmada şekil ile sunulan örüntülerde öğrenci başarısı %98,66 olarak hesaplanmıştır. Şekil örüntülerinden sonra öğrencilerin en sevdiği tür sayı örüntüleridir. Bu örüntü türünde terimler gayet açık şekilde, sırasıyla verildiğinden öğrencilerin örüntü terimleri arasındaki ilişkiyi fark edebilmeleri kolaylaşmaktadır. Öğrenciler sayı örüntülerinde genel terime ulaşmasalar bile yakın adımları, örüntüye devam ederek kendileri bulabilmişlerdir. Araştırmada sayı örüntülerindeki öğrenci başarısı %98 olarak hesaplanmıştır. Sayı örüntülerinden sonra gelen tür ise tablo ile verilen örüntülerdir. Bu sunum şeklinde öğrenci başarıları gözle görülür şekilde düşmeye başlamıştır. Öğrenciler tabloları yorumlamakta ve verilmiş olan örüntüyü fark etmekte oldukça zorlanmışlardır. Verilen tablonun tek bir örüntü değil de birden çok örüntü içerdiğini düşünen öğrenciler olmuştur. Bunun yanı sıra tablo da bir örüntü olduğunu fark etse bile bunu yazıya dökemeyen, genel terime ulaşmakta zorluk çeken öğrencilerde oldukça fazladır. Tablo ile verilen örüntü için öğrencilerin çoğu "Sayı örüntüsü şeklinde verilse ben bunu yapardım." diye serzenişte bulunmuşlardır. Tabloda terim sayılarının ve ilgili terimlerin yer aldığı sorular öğrenciler tarafından anlaşılammıştır. Araştırmada tablo ile sunulan örüntülerde öğrenci başarısı %94 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç Lannin, Barker ve Townsend'in (2006) çalışmalarındaki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Looney (2004) ise çalışmasında öğrencilerin şekil örüntülerini, tablo örüntülerinden daha çok sevdiğini, soruları daha kolay yanıtladıklarını ve bu yüzden başarılarının da daha yüksek olduğunu savunmuştur. Problem şeklinde sunulan örüntülerde genellikle örüntü bir sözel problemin içine gizlenmiştir. Bu tarz sorularda öğrencilerin öncelikle soruyu doğru algılamaları, daha sonra sorudaki örüntüyü fark etmeleri ve en sonda bu örüntüyü çözüp sorunun yanıtına ulaşmaları gerekir. Bu uzun adımlar sebebi ile öğrencilerin başarılarının en düşük olduğu örüntü sunum şekli Yaman'ın (2010) çalışmasında da belirtildiği gibi problem ile verilen örüntülerdir. PISA 2015

ulusal raporuna göre öğrenciler problem tipinde verilen sorular yerine işlemsel sorulardan daha çok hoşlanmakta ve bunları daha kolay cevaplandırabilmektedir. (PISA)

7. Bir başka önemli sonuç ise öğrencilerin düşündüklerini matematiksel bir dille ifade edememesidir. Tabloda fark ettikleri bir kuralı sözel olarak söyleyebildikleri halde cebirsel olarak yazmakta zorlanmaları buna bir örnek olarak verilebilir.

5.2 Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara ilişkin olarak yapılabilecek öneriler şöyledir:

1. Bu araştırmanın sonucunda, öğrencilerin özellikle tablo ya da problem şeklinde sunulan örüntülerde zorlandığı görülmüştür. Bir başka araştırmada özellikle bu iki örüntü şekli üzerinde durulabilir. Bu başarısızlığın temel sebepleri ve buna dair alınabilecek önlemler incelenebilir.
2. Matematik dersinde problem çözme işi, çoğu öğrencinin korkulu rüyası olmuştur. Öğrencilerin bu önyargısını kırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir. Problem çözmeyi sevdirecek etkinlikler derslerde kullanılabilir.
3. Problem çözenin temel şartı, okuduğunu iyi anlamadır. Bunun için aslında her öğrencide okuma alışkanlığının olması gerekir. Öğrencilere bu alışkanlığı kazandırmak için hem okulda hem de evde geçirdikleri sürelerde okuma saatleri düzenlenebilir. Öğrencilerin sevecekleri ve ilgilerini çekebilecek kitaplar okullarda kullanılabilir.
4. Araştırmada öğrencilerin denklem kurarken ve çözerken zorlandıkları görülmektedir. Örüntü konusuna giriş yapmadan önce denklem konusunun küçük bir tekrarını yapmak başarı düzeyini arttıracaktır.
5. Öğrencilerin tablo ile verilen örüntülerdeki temel başarısızlık sebepleri, tabloyu okuyamamalarıdır. Öğrencilere tablo ve grafikler üzerine etkinlikler yaptırılması bu konudaki bilgi düzeylerinin artmasında faydalı olabilir. Hem de örüntü konusuna başlamadan hazır bulunuşluk seviyelerinin artmasında da önemli rol oynayabilir.
6. Bu araştırma İzmir ilinde bir özel okulda gerçekleştirilmiştir. Aynı araştırma daha kapsamlı olacak şekilde bir devlet okulu ile özel okulu karşılaştırmak için yapılabilir.
7. Araştırma 7. sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Ancak örüntü konusu geçmiş senelerde de işlenmiş olduğundan, bundan önceki hazır bulunuşluk düzeylerinin 7. sınıf başarısını ne kadar etkilediği üzerine başka bir araştırma yapılabilir.

8. Örüntü konusunda başarı düzeyini arttırmak için örüntü soruları okullarda düzenlenen bilgi yarışmalarında ağırlıklı olarak kullanılabilir. Böylece öğrencilerin bu konunun üzerine daha fazla düşmeleri sağlanabilir.
9. Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların giderilmesi için örüntü konusu verilmeden önce öğrencilere denklem kurma ve problem çözme konularının küçük bir tekrarı yapılmalı ve öğrencilere tablo ve grafikler ile ilgili etkinlikler sunulmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Akkan, Y. ve akıroğlu, . (2012). Doğrusal ve ikinci dereceden örüntüleri genelleştirme stratejileri: 6-8. Sınıf ğrencilerinin karşılaştırılması. *EğitimveBilim.Cilt 37*, Sayı 165, 104-120.
- Aktaş, M. Bulut, M., veYksel, T. (2011). The effect of using computer animations and activities about teaching patterns in primary mathematics. *The Turkish Online Journal of Educational Tehcnology*, 10, 273-277.
- Aslan, R. (2011), *rnt Kavramına İlişkin ğrenci Glklerini Gidermeye Yönelik Bir Ders Tasarımı*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Becker, J. R. ve Rivera, F. (2006). Sixth graders' figural and numerical strategies for generalizing patterns in algebra (1). InAlatorre, S., Cortina, J. L., Saiz, M. ve Mendez, A. (Ed.), *Proceeding of The 28th Annual Meeting of The North American Chapter of The International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 2, 95-101.Merida, Mexico: Universidad Pedagogica Nacional.
- Beougher, E. E. (1971). Number Theory in the Elementary School. Fort Hays Kansas StateColl., Hays
- Blair, S. L. (2001). The importance of basic facts in mathematics. *Dissertation Abstracts International*, 62 (08), 2705A. (UMI No: 3022967).
- Blanton, M., and Kaput, J. (2004). Elementary Grades Students' Capacity for Functional Thinking.In*Proceedings of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2.135-142.
- Bursalıoğlu, F., (2010). *rnt ve Ssleme Etkinliklerinin Analizle ğretim Yntemiyle ğretiminin İlkğretim 6. Sınıf ğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarıları zerine Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Chua, B. L., ve Hoyles, C. (2010). *Teacher And Student Choices Of Generalising Strategies: A Tale Of Two Views?* 5th East Asia Regional Conference on Mathematics Education, Tokyo.

- Çayır, M. Y. (2013) . 9. Sınıf Öğrencilerinin Örüntü Genelleme Problemlerini Çözme Başarılarının ve Kullandıkları Stratejilerin Belirlenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dayan, G. (2017). İlkokul Öğrencilerinin Türkçe Dersinde Dijital Öyküleme Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Evirgen, O. (2014). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretim programında zor olarak algılanan konular ve öğretmen, öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir,
- Gök Çolak, F. (2016). Örüntü Temelli Matematik Eğitimi Programının 61-72 Aylık Çocukların Akıl Yürütme Becerisine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı.
- Gürbüz, K. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlikleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Hargreaves, M. Shorrocks-Taylor, D. and Threlfall, J. (1998) Children's strategies with number patterns. *Educational Studies*. Vol. 24, 3.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levels. (Ed: F. K. Lester), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, Charlotte, NC: Information Age Publishing, 707762.
- Kutluk, B. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Örüntü Kavramına İlişkin Öğrenci Güçlüklerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Lan Ma, H. (2007). The Potential of Patterning Activities to Generalization. In Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S., ve Seo, D. Y. (Ed.), *Proceeding of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 225-232. Seoul: PME.

- Lannin, J.K., Barker, D.D. and Townsend, B.E. (2006a). Recursive and Explicit Rules: How can We Build Student Algebraic Understanding? *Journal of Mathematical Behavior*, 25, 299-317
- Lannin, J.K., Barker, D. and Townsend, B. (2006b). Algebraic Generalization Strategies: Factors Influencing Student Strategy Selection. *Mathematics Education Research Journal*, 18(3), 3-28
- Ley, A. F. (2005). *A Cross-Sectional Investigation Of Elementary School Student's Ability To Work With Linear Generalizing Patterns: The Impact Of Format And Age On Accuracy And Strategy Choice*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Toronto, Kanada.
- Lin, F. L. ve Yang, K. L. (2004). Differentiation of Students' Reasoning on Linear and Quadratic Geometric Number Patterns. In M. J. Hoines ve A. Fuglestad (Ed.), *Proceedings of The 28th Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education*. 4, 457-464. Bergen, Norway: International Group For The Psychology of Mathematics Education.
- Looney, C. L. (2004). *A Study Of Students' Understanding Of Patterns And Functions In Grades 3-5*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Boston University, Boston.
- MacGregor, M. ve Stacey, K. (1993) Seeing a Pattern and Writing a Rule. In I. Hirabayashi (Eds.) and others. *Proceedings of the 17th Conference for Psychology of Mathematics Education*, 1, 181-188. Tsukuba, Japan: International Group For The Psychology of Mathematics Education.
- Marshall, C. Ve Rossman, G. B. (2006). *Designing qualitative research*. (Fourth Edition). Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc. s.107
- Martinez, M. and Brizuela, B. M. (2006). A third grader's way of thinking about linear function tables. *Journal of Mathematical Behavior*, 25, 285-298.
- MEB. *İlköğretim 7.Sınıf Matematik Ders ve Çalışma Kitabı*. Ankara: Koza Yayınları 2018.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. TTKB. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. TTKB. Ankara: MEB Basımevi.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. TTKB.Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (MEB), (2005a). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2015). PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: ttkb.meb.gov.tr/
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: ttkb.meb.gov.tr/
- National Council of Teacher of Mathematics, (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Olkun, S., & Yeşildere, S. (2007). “*Sınıf Öğretmeni Adayları İçin*” *Temel Matematik 1*. Ankara: Maya Akademi.
- Ore, O. (1948). *Number Theory and Its History*. New York: McGraw-Hill.
- Orton, A. and Orton, J. (1994). Student’s perception and use of pattern and generalization, *Proceedings of the Eighteenth. Conference for Psychology of Mathematics Education*, 407-414.
- Özkan, U. B. (2019). *Eğitim Bilimleri Araştırmaları İçin Doküman İnceleme Yöntemi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12(3), 8- 13.

- Papic, M., & Mulligan, J. T. (2005). Pre-schoolers' mathematical patterning. In P. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, A. McDonough, R. Pierce, & A. Roche (Eds.), *Building connections: Theory, research and practice (Proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Melbourne, pp. 609-616)*. Sydney: MERGA.
- Österholm, M. (2007). A reading comprehension perspective on problem solving. In C. Bergsten, & B. Grevholm (Eds.), *Developing and researching quality in mathematics teaching and learning. Proceedings of MADIF 5, the 5th Swedish Mathematics Education Research Seminar, 136- 145*. Linköping, Sweden: SMDF.
- Samsan, M., Linchevski, L. and Oliver, A. (1999). The influence of different representations on children's generalisation thinking processes. *Proceedings of the Seventh Annual Conference of the Southern African Association for Research in Mathematics and Science Education*. Harare, Zimbabwe. 406-415.
- Souviney, R. J. (1994). *Learning To Teach Mathematics*. 2nd ed-New York: Merrill.
- Stacey, K. (1989). Finding and using patterns in linear generalising problems. *Educational Studies in Mathematics*. 20, 147-164.
- Tanışlı, D. (2008). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Örüntülere İlişkin Anlama Ve Kavrama Biçimlerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- Tanışlı, D. ve Olkun, S. (2009). *Basitten Karmaşığa Örüntüler*. Ankara: Maya Akademi.
- Tanışlı, D. ve YavuzsoyKöse, N. (2011). Lineer şekil örüntülerine ilişkin genelleme stratejileri: görsel ve sayısal ipuçlarının etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36 (160), 184-198.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim araştırmalarında etkin olarak kullanılacak nitel bir araştırma tekniği: görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559.
- Warren, E. (2005). Patterns Supporting the Development of Early Algebraic Thinking. In P. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, M. Horne, A. McDonough, R. Pierce, & A. Roche (Eds.), *Building connections: Research, theory and practice. Proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Melbourne, 759-766*. Sydney: MERGA.

- Yağbasan, R., &Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 102- 120.
- Yakut Çayır, M. veAkyüz, G. (2015). 9. Sınıf öğrencilerinin örüntü genelleme problemlerini çözme stratejilerinin belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 205-229.
- Yaman, H. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematiksel Örüntülerdeki İlişkileri Algılayışları Üzerine Bir İnceleme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, H. veUmay, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüleri algılayışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [H. U. Journal of Education]*, 28(1), 405-416.
- Yeşildere, S. veAkkoç, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının şekil örüntülerini genelleme süreçleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 30/2, 141-153.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zaskis, R. ve Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics*. 49, 379-402.
- the wake adjustment and hydro dynamic characteristics of a circularcy lindersym metrically attached with fin-shaped strips. *Ocean Engineering*.
- Zuber, A. (1986). Mathematical models for the interpretation of environmental radioisotopes in ground water systems. In P. Fritzand J. C. Fontes (Eds.), *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry* (pp. 1-59), Amsterdam: Elsevier.

EKLER

EK A: Araştırma İzin Belgesi

OT.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Burcu KORUCU
Kurumu / Üniversitesi	Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Matematik Eğitimi Programı
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İzmir Bornova Bilim Doğa Ortaokulu
Araştırmanın konusu	7. Sınıf Öğrencilerinin Örüntüler Konusunda Yaşadıkları Zorlukların İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	7. Sınıf Öğrencilerinin Örüntüler Konusunda Yaşadıkları Zorlukların İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi)
Veri toplama araçları	Örüntü Ölçüm Testi
Görüş istenilecek Birim/Birimler	----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 22/08/2017 tarihli ve 3558626-10.06-e.12607291 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2017/25 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2018-2019 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhallif üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi; -----

KOMİSYON

30.10.2019

(Başkan)
Beyhan GÖKDEMİR
Şube Müdürü

Üye
Nurdan MARAL
Öğretmen

Üye
Selahattin ANIK
Öğretmen

Üye
Özlem GÖRÜR
Öğretmen

Üye
Aşlı DEMİREL
Öğretmen

EK B: Örüntü Ölçüm Testi

Sevgili Öğrenciler;

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimi almaktayım. 7. Sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaşadıkları zorlukları tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Araştırmaya katkı sağlayacak olan Örüntü Ölçüm Testi'ni hazırladım ve sizlere sunuyorum. Bu test, yalnızca bu araştırma için kullanılacak, sizin için hiçbir not değeri olmayacak ve isimleriniz gizli kalacaktır. Testi içtenlikle yanıtlamanız araştırmanın geçerliliğini arttıracaktır. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

Burcu KOCAMAZ

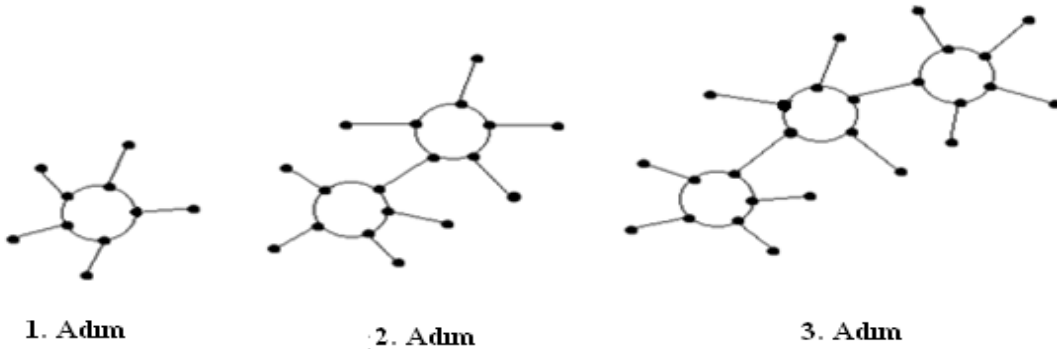
Balıkesir Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrencisi

Öğrenci Adı Soyadı: _____

Sorular:

1. , 2. ve 3. Soruyu aşağıda verilen örüntüye göre cevaplayınız.



Şekil B.1Güneş Şekilleri.

1-) Yukarıda Güneş şekilleri yardımıyla bir örüntü oluşturulmuştur. **Buna göre;**

- Her adımdaki Güneş sayısını veren örüntünün genel terimini bulunuz.
- Her adımdaki Güneşin kolları olan doğru parçalarının oluşturduğu örüntünün genel terimini bulunuz.
- Her adımda Güneşlerin kollarındaki noktaların oluşturduğu örüntünün genel terimini bulunuz.

2-) Yukarıda Güneş şekilleri yardımıyla bir örüntü oluşturulmuştur. **Buna göre;**

- 5.Adımda kaç adet güneş olacağını bulunuz.
- 10.Adımda kaç adet doğru parçası olacağını bulunuz.
15. Adımda kaç adet nokta olacağını bulunuz.
1000. Adımda kaç adet güneş olacağını bulunuz.
1000. Adımda kaç adet doğru parçası olacağını bulunuz.
1000. Adımda kaç adet nokta olacağını bulunuz.

3-) Yukarıda Güneş şekilleri yardımıyla bir örüntü oluşturulmuştur. **Buna göre;**

- Örüntünün kaçınıcı adımında 23 tane Güneş vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 25 tane doğru parçası vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 34 tane nokta vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 500 Güneş vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 1601 adet doğru parçası vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 4002 tane nokta vardır?

4-) Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	.....	■	.....	100
Y	5	17	29	.....	113	.....	▲

- Örüntünün genel terimi nedir?
- Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
- ▲ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?

5-) 3 , 8 , 13, 18, 23, 28,sayı örüntüsü veriliyor. **Buna göre;**

- Örüntünün ilk üç terimi için bir modelleme yapınız.
- Örüntünün kuralını ' n ' bilinmeyenini kullanarak ifade ediniz.
- Örüntünün 10. Adımındaki sayıyı bulunuz.
- Örüntünün 100. Adımındaki sayıyı bulunuz.
- Örüntünün kaçınıcı terimi 643 tür?

6-) 29, 25, 21, 17, 13,sayı örüntüsü veriliyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu örüntünün bir terimi olamaz?

- a) 5
- b) 3
- c) -15
- d) -9

7-) Ogeday' ın birikmiş 5 bin lirası vardır. 2019' un ocak ayından itibaren her ay 500 lira daha biriktirmektedir. Araba alabilmek için para biriktirmekte ve beğendiği araba 34.500 liradır. **Buna göre;**

- a) Ogeday ' ın her ay biriken toplam parasını gösteren genel ifadeyi bulunuz.
- b) Ogeday ' ın 20. Ayda toplam ne kadar parası olur?
- c) Ogeday ' ın 34.500 liralık arabayı alabilmesi için kaç ay para biriktirmesi yeterlidir?
- d) Ogeday istediği arabayı hangi yılın hangi ayında alabilir?

8-) Burcu öğretmen her hafta yapılan deneme sınavlarında ödül olarak 1., 2. Ve 3. ye birer tane gofret vermeye karar verir. İlk üç gofreti birinci hafta dağıtır ve her hafta bu şekilde devam eder. **Buna göre;**

- a) Burcu öğretmenin dağıttığı gofret sayısını gösteren örüntünün kuralını bulunuz.
- b) 23. Haftada Burcu öğretmen kaç tane gofret dağıtmış olur?
- c) 90. gofreti kaçınıcı haftada dağıtmıştır?
- d) İlk dört haftadaki dağıtılan gofret sayısını gösteren örüntünün modellemesini yapınız

EK C: Örüntü Ölçüm Testi Görüşme Formu

Araştırma Sorusu: 7. Sınıf öğrencilerinin matematik öğretim programında yer alan örüntüler konusunda yaşadıkları zorluklar nelerdir?

Tarih: _____ **Saat(Başlangıç/Bitiş):** _____ / _____

Giriş: Merhabalar... Ben matematik öğretmenliğimin yanı sıra Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisiyim. 7. Sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaşadıkları zorlukları araştırıyorum. Bu araştırma için 7. Sınıf öğrencileri ile görüşme yapıyorum. Daha önce size sunduğum Örüntü Ölçüm Testi'ni çözdünüz. Şimdi bu test hakkında görüşmek istiyorum. Görüşmemiz, yalnızca bu araştırma için kullanılacak ve gizli kalacaktır. Zamanı iyi kullanmak ve kayıtları sağlıklı tutabilmek için görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Sizin için bir sorun olur mu? Görüşmeye başlamadan önce bana sormak veya söylemek istediğiniz bir şey var mı? Görüşmenin yaklaşık 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Herşeyden önce bana zaman ayırdığınız ve bu çalışmaya katkıda bulunduğunuz için şimdiden çok teşekkür ederim.

Burcu KOCAMAZ

Balıkesir Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrencisi

Öğrenci Adı Soyadı: _____

Öğrenci Kod Adı: _____

Görüşme Soruları:

1. Bir örüntünün genel terimini bulurken (örüntü kuralını harfle ifade ederken) öğrencilerin yaşadığı zorluklar var mıdır?
2. Bir örüntünün herhangi bir adımına ulaşırken öğrencilerin yaşadığı zorluklar var mıdır?
3. Bir örüntüde verilen herhangi bir terimin kaçınıcı adımda olduğunu bulurken öğrencilerin yaşadığı zorluklar var mıdır?
4. Bir sayı örüntüsünü modellerken öğrencilerin yaşadığı zorluklar var mıdır?

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Burcu Kocamaz
Doğum tarihi ve yeri : 23.01.1991, İzmir
E-posta : brcgrknkocamaz@gmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Yüksek Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi	2014-
Lisans	Ege Üniversitesi/Fen Fakültesi/Matematik Bölümü	2009-2013
Lise	Milli Piyango Anadolu Lisesi	2005-2009

Sertifikalar

Belge	Okul/Program	Yıl
Pedagojik Formasyon Belgesi	Balıkesir Üniversitesi/Necatibey Eğitim Fakültesi/Matematik Eğitimi	2014-2015