

T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI  
SINIF EĞİTİMİ PROGRAMI  
2022 - YL -024

**İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMANTASYON  
ORTAMINDA MATEMATİKSEL ANLAM OLUŞTURMA  
DURUMLARININ İNCELENMESİ**

**HAZIRLAYAN  
Nida ÖZSERİN**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Esin ACAR**

**AYDIN-2022**

# ETİK BEYANNAMESİ

T.C

AYDIN ADNAN MENDERES  
ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER  
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

04 / 02/ 2022

Nida ÖZSERİN

## ÖZET

### İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMANTASYON ORTAMINDA MATEMATİKSEL ANLAM OLUŞTURMA DURUMLARININ İNCELENMESİ

Nida ÖZSERİN

Yüksek Lisans Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Esin ACAR

2022, XIII + 77 Sayfa

Bu araştırmada ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin matematik dersi ve argümantasyon ortamında kurdukları argümanların niteliği ve bileşenleri incelenmiştir. Araştırma keşfedici durum çalışması deseninde yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu bir ilkokulun üçüncü sınıfına devam eden 6 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri video kayıt, ses kayıt, bireysel görüşmeler, alan notları, ders içi dökümanlar, kontrol listesi aracılığıyla toplanmış veriler söylem analizi ve döküman analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin orta zorluk düzeyine sahip serbest tartışma problemleri ile Toulmin'in argümantasyon modeline uygun argümanlar üretebildikleri, sözlü argüman üretme durumlarının argümantatif yazılarına göre daha iyi olduğu, grup içi argümantasyona katılımın bilişsel düzeyin yanı sıra duyuşsal boyutla da ilgili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Matematik, argümantasyon, argüman, argümantatif yazı, sözlü argümantasyon

## **ABSTRACT**

### **EXAMINATION OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' CREATING MATHEMATICAL MEANING IN ARGUMENTATION ENVIRONMENT**

**Nida ÖZSERİN**

**Master Thesis, Department of Elementary Education**

**Thesis Advisor: Prof. Dr. Esin ACAR**

**2022, XIII + 77 Page**

In this research, the quality and components of the arguments that primary school 3rd grade students set up in the mathematics lesson and argumentation environment were examined. The research was carried out in the exploratory case study pattern. The study group of the research consisted of 6 students attending the third grade of a primary school. The data of the research were analyzed using discourse analysis and document analysis, data collected through video recording, audio recording, individual interviews, field notes, in-class documents, checklist. In the study, it was concluded that the students were able to produce arguments in accordance with Toulmin's argumentation model with medium difficulty free discussion problems, their verbal argument production situation was better than their argumentative writings, and the participation in in-group argumentation was related to the affective dimension as well as the cognitive level.

**KEYWORDS:** Mathematics, argumentation, argument, argumentative writing, verbal argumentation

## ÖNSÖZ

Yapılan bu araştırma ile ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin argümantasyon ortamında matematiksel anlam oluşturma durumları incelenmiştir.

Karşılaştığımız ilk günden beri bana olan güveni ve desteğiyle yolumu açan; duruşuyla, öğretmenliğiyle gerçek bir aydın olan kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr.Esin ACAR'a sonsuz teşekkür ederim. Dilerim bu, sayın hocama edeceğim resmi teşekkürlerin ilkidir...

Tez jürimde bulunan ve satır satır okuma yaparak tezime kıymetli katkılar yapan hocam Sayın Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitiminin ilk gününden itibaren desteğini esirgemeyip tez jürime de katılarak katkılar yapan, lisans eğitimimden itibaren bana hep inanan, yarı yolda asla bırakmayacağını bildiğim değerli hocam Doç. Dr. Ahmet Şadan ÖKMEN'e yaşamın her alanındaki rehberliği ve öğretmenliği için teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimi boyunca eğitim aldığım tüm hocalarıma, desteklerini esirgemeyen lisans hocalarıma ve özellikle uygulama aşamasındaki değerli desteği için lisansın ilk yılından beri mentörlüğünden yararlandığım kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GİRGIN'e teşekkür ederim.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne, Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğüne ve Kars İl Milli Eğitim Müdürlüğüne tez sürecimle ilgili destekleri için teşekkür ederim.

Güzel annem Sakine KORUKLU'ya, çok sabırlı erkek kardeşlerime ve canım dostlarıma (seçtiğim aileme) süreç boyunca benimle heyecanlandıkları, yoruldukları ve sevindikleri için en içten sevgilerimle teşekkür ederim...

**Nida ÖZSERİN**

# İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
GÖRSELLER DİZİNİ .....	xi
Ekler Dizini .....	xii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1.BÖLÜM</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1. LİTERATÜR TARAMASI VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.1. Argümantasyon ve Argümantasyon Yöntemi Nedir?</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.2. Argümantatif Yazı</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1.3. Matematik Dersinde Kavram-Anlam İlişkisi ve Argümantasyonla Ortaya Çıkarılması</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1.4. Problem Çözme</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1.5. Hedef Kazanımlar</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2. İlgili Araştırmalar</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2.1. Yurtiçi Araştırmalar</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2.2. Yurt Dışı Araştırmalar</b> .....	<b>14</b>
<b>2. BÖLÜM</b> .....	<b>20</b>
<b>2. YÖNTEM</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1. Araştırmanın Modeli</b> .....	<b>20</b>
<b>2.2. Çalışma Grubu</b> .....	<b>20</b>
<b>2.3. Veri Toplama Araçları</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3.1. Başlangıç Testi</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3.2. Argümantasyon Etkinlik Kağıtları</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3.3. Öğrencilerin Çalışma Kağıtları - Ödevleri</b> .....	<b>24</b>
<b>2.3.4. Gözlem Notları</b> .....	<b>25</b>
<b>2.3.5. Veli Görüşmeleri</b> .....	<b>25</b>
<b>2.3.6. Video-Ses-Fotoğraf Kayıtları</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.7. Kontrol Listesi</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.8. Öğrenci Defter Notları</b> .....	<b>26</b>
<b>2.4. Verilerin Toplanması</b> .....	<b>26</b>

2.5. Verilerin Analizi .....	26
2.6. Uygulama Süreci .....	27
2.6.1. Pilot Uygulama Süreci .....	27
2.6.2. Tez Uygulaması Süreci .....	31
3. BÖLÜM.....	33
3. BULGULAR .....	33
3.1. Öğrencilerin Matematiksel Anlamı Oluşturabilmek İçin Kavram Ve İşlem İlişkisi Kurma Durumlarına İlişkin Bulgular.....	33
3.2. Öğrencilerin Sözlü Argümanlarının İçerdikleri Bileşenlere İlişkin Bulgular .....	35
3.3. Öğrencilerin Yazılı Argümanlarının İçerdikleri Bileşenlere İlişkin Bulgular .....	37
3.4. Öğrencilerin Grup Argümantasyonlarına Katılımlarına İlişkin Bulgular .....	41
4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	46
5. KAYNAKLAR .....	52
6. EKLER.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

## TABLÖLAR DİZİNİ

TABLO 2.1. ÇARPMA İŞLEMİ ÖDEVİ 1 .....	24
TABLO 2.2. ÇARPMA İŞLEMİ ÖDEVİ 2 .....	24
TABLO 2.3. ÇARPMA İŞLEMİ ÖDEVİ 3 .....	25





# ŒEKİLLER DİZİNİ

ŒEMA 1. 1. TOULMİN'İN ARGÜMANTASYON ŒEMASI ..... 7

ŒEMA 2. 1. PİLOT UYGULAMADAN SONRAKİ İŒ AKIŒ ŒEMASI..... 32



# GÖRSELLER DİZİNİ

<b>GÖRSEL 2. 1.</b> PİLOT UYGULAMA SÜRECİNDE UYGULANAN SINIFLAMA ETKİNLİĞİ .....	28
<b>GÖRSEL 2. 2.</b> SINIFLAMA ETKİNLİĞİ 1. SORU DEĞERLENDİRME TABLOSU ÖRNEĞİ .....	29
<b>GÖRSEL 3. 1.</b> ÖĞRETMENİN ‘PROBLEMLER’ KONUSUNU ANLATIRKEN KULLANDIĞI MATERYAL.....	34
<b>GÖRSEL 3. 2.</b> ÖĞRENCİLERİN ‘PROBLEMLER’ KONUSUNDA HAZIRLADIKLARI MATERYAL.....	34
<b>GÖRSEL 3. 3.</b> GRUP 1’İN (GÜLŞAH-OĞUZ-ASYA) MODEL ÇİZİMİ.....	39
<b>GÖRSEL 3. 4.</b> GRUP 2’NİN (DİDEM-UMUT-DAMLA) MODEL ÇİZİMİ .....	39
<b>GÖRSEL 3. 5.</b> GÜLŞAH VE OĞUZ’UN MODELLEMELERİ .....	40
<b>GÖRSEL 3. 6.</b> ASYA-UMUT-DİDEM, OLUŞTURULAN MODEL, GÖZLEM NOTU ALINTISI GÖRSELİ .....	40
<b>GÖRSEL 3. 7.</b> GRUP 1’E (ASYA-OĞUZ-GÜLŞAH) AİT MODELLEME ÖRNEĞİ .....	44



## Ekler Dizini

<b>EK-1</b> BAŞLANGIÇ TESTİ .....	59
<b>EK-2</b> KONTROL LİSTESİ .....	61
<b>EK-3</b> KULLANILAN PROBLEM ETKİNLİK KAĞITLARI .....	62
<b>EK-4</b> VELİ ONAM FORMU .....	68
<b>EK-5</b> BİLEŞEN ANALİZİ YAPILMIŞ TRANSKRİPT ÖRNEĞİ .....	69
<b>EK-6</b> ÖĞRETMEN MATERYALLERİ VE ÖĞRENCİ DÖKÜMANLARI (ÖDEVLER VE DEFTER) .....	71
<b>EK-7</b> İZİNLER .....	73



# 1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu, problem ve alt problem cümleleri, araştırmanın amacı ile önemi, sınırlılıklar, sayıtlar, tanımlar ve araştırmada kullanılan kısaltmalar açıklanmıştır.

## **Problem Durumu**

Matematiksel modelleme ve argümantasyon, ülkelerin eğitim programlarında yaygın olarak bulunan iki yeterliliklerdir (Solar, Aravena ve Ortiz, 2019). Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde (MEB, 2018) ülkemiz için de durumun farklı olmadığı görülmektedir. İlgili programda programın özel amaçlarında öğrencilerin problem çözme sürecinde akıl yürütme yapabilmeleri ve bu akıl yürütmeleri rahatlıkla ifade edebilmeleri, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerine ise eksiklikleri/boşlukları görebilecek biçimde bakabilmeleri beklenmekte, ayrıca öğrenciler matematiksel kavramların farklı temsil biçimleri ile ortaya konabilmesi hedeflenmektedir. Ek olarak programda tüm eğitim programlarının ortak olarak aldığı “Yetkinlikler” başlığı, “Anadilde İletişim” alt başlığı altında öğrencilerin dinleme, konuşma, okuma ve yazma süreçlerini etkin kullanarak düşüncelerini, olguları ve kavramları ifade edebilmeleri; “Matematiksel Yetkinlik ve Bilim/Teknolojide Yetkinlikler” alt başlığı altında ise matematiksel düşünmenin ve matematiksel modların kullanım becerisinin gelişmesi beklenmektedir.

Uluslararası alanda analitik düşünme becerilerini ölçmeye yönelik birçok sınav uygulanmaktadır. Örneğin TIMSS ele alındığında Türkiye'nin seneler içinde matematik başarısında yukarıya doğru bir ivme gösterdiği görülse de (TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu, MEB, 2019) halen istenilen başarı düzeyine ulaşılmamıştır. Analitik düşünme becerisi ancak bu beceriyi temel alan öğretim yöntemleriyle geliştirilebilir. Matematik öğretiminin iyileştirilmesi stratejisi genellikle üç aşamaya ayrılır: birincisi, yenilikçi bir fikrin formülasyonu, ikincisi bir ürünün geliştirilmesi - yeni müfredat - ve üçüncüsü, uygulama şekli (Krummheuer, 2007). Yapılandırmacı yaklaşıma geçilmesiyle ilk aşamanın, devamlı güncellenen eğitim programlarıyla ikinci aşamanın ülkemizde gerçekleştirildiğinden söz edilebilir. İlk iki aşamada sirkülasyon olmasına rağmen üçüncü aşamada öğretim yöntem ve tekniklerimizin geçmişe bağlı kaldığını söylemek mümkündür. Olkun ve Uçar Toluk (2014), geleneksel matematik eğitimi anlayışında matematiksel bilgilerin küçük parçacıklara ayrılmış halde öğrencilere öğretmenler tarafından

sunulduğunu, en kısa yoldan doğru cevabı veren öğrencinin başarılı sayıldığını dolayısıyla ezbere dayalı bir öğrenmenin gerçekleştiğini; günümüzde ise hemen her iş türünün matematiği ve matematiksel düşünmeyi gerektirdiğini ifade etmişlerdir. Ek olarak yeni eğitim anlayışında matematik yapmanın ön plana çıktığı, öğrencilerin matematik yaparken formüllerin içerdikleri anlam ve ilişkileri öğrenip akıl yürütme, genellemelere varma ve genellemeleri doğrulama gibi becerilerin ön plana çıktığını açıklamışlardır.

Argümantasyon yönteminin kullanıldığı bu araştırmayla öğrencilere akıl yürütmelerle karşılaşabilecekleri, karşı argümanlar üretecekleri ve bilgi birikimlerini aktif biçimde sergileyebilecekleri alan yaratılmaya çalışılmıştır. Alanın öğrenciler tarafından verimli şekilde nasıl kullanılacağı, hangi sorunların kendilerini ifade etmelerine ve sahip oldukları matematiksel ilişkileri açıklayıp açıklayamama durumlarının nelere bağlı olduğu ortaya konmaya çalışılmıştır.

Matematik eğitiminde nitel araştırma, alanı matematik öğretme ve öğrenme bağlamına ve süreçlerine daha fazla dikkat etmeye iterek tanıdık fikirler arasındaki yeni ilişkileri ortaya çıkardı. Araştırmacıların matematik öğretimi ve öğrenimine ilişkin görüşleri, nitel araştırmacıların matematik öğretimi ve öğreniminde birbiriyle bağlantılı bağlamlar ve yerleşik ve sosyokültürel bakış açıları gibi karmaşık fenomenleri çözme çabaları nedeniyle karmaşık hale gelmiştir. Bu araştırmacılar, sonuçları etkileyen faktörleri anlamak için önemli olan karmaşıklıkları ve nüansları dikkate alarak alanı süreç-ürün araştırmasının ötesine itmektedir. Matematik eğitimi alanı, artan sayıda nitel araştırmadan yararlanmaktadır. Alandaki bazı konular, kalıpları ve ortak konuları ortaya çıkarmak için nitel çalışmaların sentezlenebileceği bir olgunluk derecesine ulaşmıştır (Thunder ve Berry, 2016). Ulusal alanyazında da nitel araştırmaların ve bu araştırmaların ilkökul düzeyinde alanda gerçekleştirilen çalışmalarda artırılması gerekmektedir.

### **Problem Cümlesi**

Üçüncü sınıfa devam eden öğrencilerin matematik dersinde argüman üretme süreçleri nasıl gelişmektedir?

### **Alt Problemler**

- Üçüncü sınıf öğrencileri matematik dersinde matematiksel anlamı oluşturabilmek için kavram ve işlem ilişkisini kurabilmekte midirler?

- Öğrencilerin bu sınıf düzeyinde kurdukları sözlü argümanlar hangi argümantasyon bileşenlerini içermektedir?
- Üçüncü sınıf öğrencilerinin argümantatif yazıları hangi argümantasyon bileşenlerini içermektedir?
- Öğrencilerin bu sınıf düzeyindeki grup argümantasyonlarına katılımları nasıldır?

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmayla 3. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde argüman üretme geliştirme süreci ve bu süreç içinde matematiksel anlamayı gerçekleştirme durumlarının incelenmesi ve kurdukları argümanların bileşenlerinin saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca önceki öğrenmelerini referans olarak kullanabilme durumları ve grup içi tartışmalara katılıp kendi düşüncelerini ifade edebilme düzeyleri belirlemek; öğrencilerin yazılı ve sözlü argümanlarının hangi argümantasyon bileşenleri içerdiğini görmek amaçlanmıştır.

### **Önem**

Araştırma, öğrencilerin kendisini ifade etmesine dayalı ve akıl yürütmelerine odaklanan argümantasyon yöntemi ile yürütülmüştür.

Argümantasyon yöntemi, öğrencilerin veri, gerekçe ve çürütücüler sunarak tartışma ortamında kendilerini ifade etmelerini destekleyen bir yöntem olması dolayısıyla eğitim öğretim ortamlarında kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Öğrencilerin kendilerini ifade edebilen, düşüncelerini açıklayan ve bu süreçte bireyler olarak yetişmeleri gerekmektedir. Bir noktaya nasıl varıldığının bilinmemesi ve anlaşılmasızlığı bilgiyi yapılandırma ile ilgili karmaşıklığa yol açacaktır (Toulmin, 2006). Araştırmada öğrencilerin sözlü ve yazılı argümanları ile bu argümanların içerdikleri bileşenler irdelenmiştir. İzlenen araştırma süreciyle öğrencilerin matematiksel bilgilerinin öğretim programına ve resmi ders kitabına göre inşaa edildiği bir öğretim ortamında amaca ne kadar ulaşıldığıyla ilgili inceleme yapılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde argümantasyon yönteminin ağırlıklı olarak fen eğitiminde kullanılmasının yanı sıra sosyal bilgiler dersi ya da sosyobilimsel konularda da kullanıldığı görülmüştür (Torun & Şahin, 2016; Çapkınoğlu, 2015). Yurt dışı literatürde matematikte argümantasyon kullanımında çalışmalar olduğu halde yurt içi literatürde argümantasyon yönteminin ilköğretim düzeyi matematik eğitiminde kullanılmadığı görülmüştür ancak diğer

dersler bağlamında incelendiğinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, tartışma becerilerine olumlu etkilerde bulunduğu söylenebilir. Bu açıdan araştırmanın mihver derslerden biri olan matematik dersinde kullanımına örnek sunması bakımından alana katkı sağlayacaktır.

Hiebert ve Wearne (1993), öğretmenin öğrencilerden çözüm stratejilerini açıklamalarını ve yanıtlarını açıklamalarını ne kadar sık isterse, öğrencilerin derse o kadar fazla katıldığını ve matematik başarılarının o kadar yüksek olduğunu bulmuşlardır. Olkun ve Toluk (2003, s.58)'e göre öğrencilere matematiksel düşünmeyi kazandırabilmek için atılacak en önemli adım öğrencileri bir probleme getirecekleri çözüm yollarını açıklama ve analiz etmeye yönlendirmektir. Öğrencilerin matematiksel argümantasyona katılmaya teşvik edilmesi, matematik anlayışlarını geliştirebilir matematik başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (Cervantes-Barraza, Cabañas-Sánchez, Reid, 2019). Bu araştırmayla da öğrencilerin matematiksel düşünme düzeylerine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Her ne kadar öğretmenler matematik dersinde tartışmanın önemini farkında olsalar da, hala bunu uygulamakta zorlanmaktadırlar. Geçerli argümanın kullanımı kendiliğinden gelmez ve sadece uygulamalarla elde edilir (Kuhn, 1991). Yöntemin nasıl kullanılacağına açıklanmasıyla öğretmenlere öğretim yöntemi ve değerlendirme süreçleriyle ilgili alternatif bir yöntem ve kaynak etkinlikler sunulmaktadır. Çalışma gerçekleştirilen matematiksel görevlerle sınıf ortamında tartışma başlatma ve bu tartışmaları değerlendirme bakımından alana katkı sunmaktadır.

### **Sınırlılıklar**

1. Pandemi süreci çalışmanın uygulama sürecini etkilemiş, öğrenciler 3. sınıf düzeyindeyken yürütülmesi planlanan süreç, öğrenciler 4. sınıfa geçtiğinde tamamlanabilmiştir. Bu durum çalışmanın sınırlılığı olarak belirlenmiştir.
2. Araştırma matematik dersinde yürütülen argümantasyon sürecinden elde edilen argümanlarla sınırlıdır.
3. Araştırma Matematik dersinde seçilen konu hakkında üretilen argümanlarla sınırlıdır.
4. Araştırmada uygulanan argümantasyon etkinlikleri problemler konusu ile sınırlıdır.

## **Sayıtlar**

1. Öğrenciler uygulanan argümantasyon etkinliklerinde cevap verebilmek için ellerinden geleni yaptılar.
2. Ders gözlemlerinde öğrenciler ve öğretmen doğal davranışlar sergilemişlerdir.
3. Öğrenciler uygulanan argümantasyon etkinliklerinde cevap verebilmek için ellerinden geleni yaptılar.

## **Tanımlar**

**Argüman:** Kanıt, iddia, sav. (TDK)

**Matematiksel Argümantasyon:** Matematiksel nesnelere ve becerilerle (varsayımsal akıl yürütmenin yönetimi gibi matematiksel söylemle ilgili genel mantıksal beceriler dahil) ilgilene kendine özgü argümantasyon türü olarak karakterize edilebilir (Douek ve Pichat, 2003).

**Matematiksel Görev:** Öğrencilerin matematiksel düşünmeyi derste ve ders sonrasında gerçekleştirebilmeleri için hizmet eden bağlam sağlayıcısıdır (Doyle, 1988).

**Matematikte Argümantatif Yazma:** Matematiksel fikirleri tanımlamak ve açıklamak için yazılmış yazılara denir ve kullanılan matematiksel fikirlerin matematiksel kuram ve modellerle ilişkilendirilmesidir (Kosko, 2016).

## **Kısaltmalar**

**Ed.:** Editör

**MAW:** Mathematical Argumantative Writing

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**TDK:** Türk Dil Kurumu



## 1.BÖLÜM

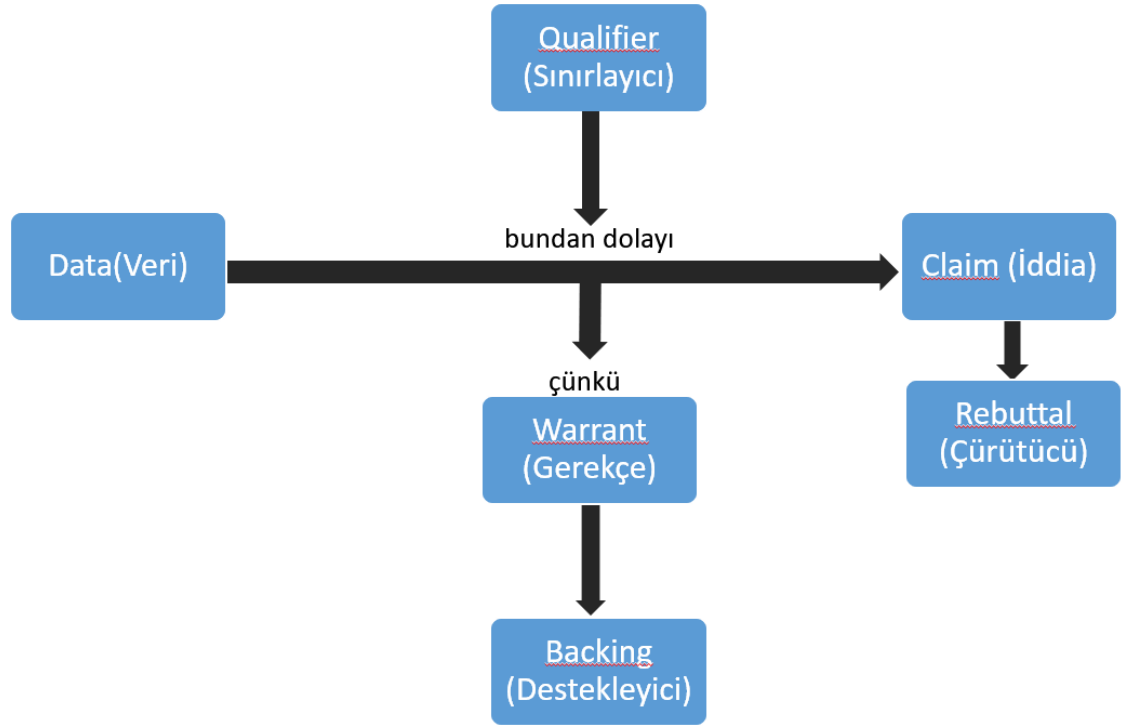
### 1.1. LİTERATÜR TARAMASI VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 1.1.1. Argümantasyon ve Argümantasyon Yöntemi Nedir?

Argümantasyon; ileri sürülen bir düşünceyi (iddia) gerekçeleri, destekleyicileri ve karşı iddialarıyla açıklamayı içeren süreçtir (Toulmin, 2003). Stephen Edelston Toulmin, The Uses of Argument'te matematiksel mantığın ve yirminci yüzyıl epistemolojisinin soyut ve biçimsel ölçütlerinin, argümanları değerlendirmek için günlük hayatta fiilen kullandığımız yöntemlere çok az uygulanabilir olduğunu savundu (Hitchcock ve Verheij, 2006). Toulmin'e göre tartıştığımız zaman konu edindiğimiz soruna ilişkin "hayali bir akıl mahkemesi" ni ikna etmeye çalışıyoruz: İddiamız nedir; iddianın zeminini ne oluşturmaktadır; iddianın zemininde olduğunu söylediğimiz gerekçeyi destekleyebilir miyiz; istisna var mıdır gibi sorulara cevap ararız.

Argümantasyon yöntemi; mantık, delil ve ispat içeren tümdengelim yöntemine ve yazılan argümanların irdelenmesine dayanır. Bu bağlamda zorlu ancak başarılı bir araştırma sürecini oluşturur (Aberdein, 2009). Tanımlara baktığımızda argümantasyonun ifade ve düşüncelerde anlam arayışı için kullanışlı bir araç olduğunu söyleyebiliriz. Toulmin'in şeması araştırmacılara sözlü-yazılı ortamlarda tartışma tabanlı çalışmalar için formal bir yol sunmaktadır.

Aşağıda Toulmin'e ait argümantasyon şeması sunulmuştur (Toulmin, 2003):



**Şema 1. 1.** Toulmin'in Argümantasyon Şeması

**İddia:** Bir probleme yanıt niteliğinde verilen önermelerdir.

**Veri:** İddiayı kanıtlama amacıyla kullanılan olgu/bilgilerdir.

**Gerekçe:** İddiada bulunan kimsenin veriyi nasıl kullandığını açıkladığı ifadelerdir.

Bu noktada yalnız bu üç bileşenin açıklanmasının sebebi araştırmada "Toulmin'in Çekirdek Modeli" (Krummheuer, 1999) olarak adlandırılan bileşenlerin öğrencilerin yaş grubu dikkate alınarak araştırmanın teorik çerçevesini oluşturmasından kaynaklanmaktadır.

### 1.1.2. Argümantatif Yazı

Yazma yalnızca bir iletişim aracı değildir, aynı zamanda yaygın olarak öğrenmek için yazma olarak adlandırılan bilginin üretilmesine, detaylandırılmasına ve yapılandırılmasına da yardımcı olabilir. Bu, birçok matematiksel öğrenme sürecinde fayda sunacaktır (Strohmaier, Vogel ve Reiss, 2018). Öğrenciler arasında matematik başarısızlığı konusu, son birkaç on yılda artan bir uluslararası endişe kaynağı olmuştur. Araştırmalar, akademik başarının, öğrenmenin hem bireysel hem de sosyal yönlerine odaklanılarak elde edilebileceğini göstermektedir. Cross (2009)'a göre matematik eğitimi alanında, üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi ve söylemin sınıf öğretimine dahil edilmesi, öğrencilerin içeriğe

ilişkin daha derin kavramsal anlayışlara sahip olmalarına ve matematiksel başarının artmasına neden olmuştur .

Öğrencilerin akıl yürütme yapımları ve başkalarının akıl yürütmelerine eleştirel gözle bakabilmeleri gerekmektedir. Öğrencileri bu matematiksel uygulamaya dahil etmenin sıklıkla savunulan yollarından biri matematiksel yazmadır. Bu, öğrencilerin dikkatli analiz, bir sıralama komutu ve etkili tartışmacı, ikna edici ve bilgilendirici matematiksel açıklamalar oluşturmak için temel kabul edilen bir ayrıntı düzeyi gösteren matematiksel yazı geliştirmelerini gerektirir. Bununla birlikte, şu anda argümantatif yazının ilkökul düzeyindeki sınıflarda nasıl geliştiğini inceleyen yok denecek kadar az çalışma vardır (Kosko ve Zimmerman, 2019).

Sepeng (2018) yaptığı çalışmasında öğrencilere argümantatif yazı yazabilecekleri ortamın sağlanmasının yalnızca matematiksel argüman geliştirme ve matematiksel düşünceyi geliştirmeyi sağlamadığını aynı zamanda öğrencilerin güdümlü yazma becerilerini geliştirdiğini de ortaya koymuştur. Ek olarak öğretim ortamını argümantatif matematiksel görevlerle tasarlamının sürecin başlangıcı ve bitişi arasında öğrencilerin argüman kalitelerini ve seviyelerini iyileştirdiğini açıklamıştır.

### **1.1.3. Matematik Dersinde Kavram-Anlam İlişkisi ve Argümantasyonla Ortaya Çıkarılması**

Fisher, Frey ve Lapp'e (2012) göre öğretim sürecinde önemli olan öğrencilerin zaten bildikleridir. Ön öğrenmeler öğretim süreçlerinin her aşamasında göz önüne alınmalıdır. Argümantasyon etkinlikleri öğrencilere ön öğrenmelerini ortaya koymaları gereken tartışma ortamları sunmaktadır. Matematiksel öğrenme ancak öğrencinin toplu tartışma sürecine katılmasıyla mümkündür (Krummheuer, 2007). Matematik öğretimi, çocukların matematik yapmayı öğrenmesi için fırsat yaratılmasını gerektirir. Bunun gerçekleşebilmesi için ise destekleyici bir öğretim ortamı sağlanmalı, uygun matematiksel meydan okumalar sunulmalı ve öğrenmeyi teşvik edip besleyen süreç ve stratejiler uygulanmalıdır. (Jaworski, 1992).

Matematik için yapılan tanımlardan biri matematiğin yapıların ve ilişkilerin bir çalışması olduğunu açıklamaktadır. Bu önermeye göre eğitim programlarının bütünlüğünün sağlanması amacıyla çocukların önceki öğrenmeleriyle yeni öğrenmelerinin benzerlik ve farklılıklarını fark etmeleri gerekmektedir (Reys vd., 1998, akt: Pesen, 2003).

Argümantasyon yöntemi ve bu hazırlanan etkinlik soruları öğrencilerin bahsedilen benzerlik ve farklılıkları keşfetmesi üzerine hazırlanmıştır.

Matematik desinde öğrenme üçgeninin üç unsuru; öğrenme yönetimi, öğrencilere duyarlılık ve matematiksel meydan okumadır (Jaworski; 1992). Matematik dersinde argümantasyon yönteminin kullanımını bu 3 başlık altında kendi araştırma amaçlarımız etrafında incelemek gerekirse:

1. *Öğrenme Yönetimi*: Yöntem öğrencilerin bilgilerini küçük parçalar halinde inceleme olanağı sunmaktadır. Süreç tamamen öğrencinin bilgisini ortaya çıkarması üzerine işlediği için standart/yazılı/geleneksel olarak kullanılan değerlendirme yöntemlerinin aksine öğrenme ürününün tamamı görülebilmektedir.

2. *Öğrencilere Duyarlılık*: Farklı zeka türlerine (sosyal, dilsel, matematiksel, görsel) sözlü argümantasyon, argümantatif yazı ve modelleme süreçleriyle hitap edildiği gibi grup içi tartışmalar esnasında sınıf içi sosyal ağların durumu da gözlemlenebilmektedir.

3. *Matematiksel Meydan Okuma*: Argümantasyon yöntemi odaklı etkinlikler tamamen matematiksel görevlerle öğrencilerin kendi argümanlarını grup içinde birbirlerine karşı savunması veyahut ortak iddialara geçerli ve doğru gerekçelendirme yapabilmelerine dayalıdır.

Verilen bir problemin çözümünü kolaylaştırmak, öğrencilerin kavramsal anlamda yeni bağlar kurmalarını ve ilerlemelerini sağlayacaktır. Bu doğrultuda öğretmen önceki öğrenmeleri hatırlatıcı sorular sorabilir, benzer problemlerin göz önüne alınmasını sağlayabilir. Öğrencilerin düşüncelerini derinleştirme ve devamını sağlama da ancak öğretmenin standartlarını yüksek tutması, öğrencilere zor problemler sunulması ve öğrencilerin sunulan bu zor problemlerin çözümüne cesaretlendirilmesiyle mümkün olmaktadır. (Olkun ve Toluk, 2003).

Yapılan durum çalışmalarıyla küçük grup etkileşimlerinin geleneksel sınıf etkileşimlerinde tipik olarak ortaya çıkmayan öğrenme fırsatlarına yol açabileceğini göstermektedir. Vaka çalışmalarında ele alınan bir diğer konu, çocuklar çeşitli etkileşim türlerine girdikçe öğrenme fırsatlarının ortaya çıkmasıdır. Vaka çalışmaları, çocukların matematiksel iletişim için uygun bir temel oluşturmaları koşuluyla, bu etkileşimlerin genellikle verimli olduğunu göstermektedir (Cobb ve Boursfeld, 1995). Bu bağlamda bu

çalışma da vaka çalışması deseninde yürütülmüş ve alanyazındaki ilgili sınıf düzeyi ve konuyla ilgili boşluğa katkı sunulmak istenmiştir.

#### 1.1.4. Problem Çözme

Argümantasyon, temelde bir problem durumunun bulunması ve bu problemin çözülmesine yönelik düşünsel faaliyet gerçekleşmesine dayanmaktadır. Matematik dersinde ilkokulun tüm sınıf düzeylerinde hedeflenen bir beceri olması ve argümantasyonun doğasıyla uyum halinde olmasıyla bu konu hazırlanan matematiksel-akademik görevlerin temelini oluşturmuştur.

Problem; kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm presdürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlara denir. Problem çözmenin matematiğin odak noktası olduğunu söylemek mümkündür. Şöyle ki; matematiğin tarihsel gelişimi incelendiğinde insanların günlük hayat sorunlarını çözme ihtiyacından doğduğu görülmektedir (Baykul, 1999).

Problem çözme yetenekleri gelişmiş insan, bilgiyi etkili olarak kullanabilen insandır. Çocuklar bir problemle karşılaştıklarında çoğu kez bu durumda kullanılacak bir kural öne sürmeye çalışırlar ancak bu etkili bir yöntem değildir. Çünkü problem çözmenin kuralları yok, ancak sistematığı vardır (Altun, 2014). Bu süreçte argümantasyon öğrenciye tartışma ortamına getirilebilecek ön bilgiler, bu bilgilerin hangi bağlamda ve problemin hangi aşamalarında kullanılacağıyla ilgili yol haritası çizmektedir. Öğretmenin problem çözmeye ilgili öğrenciye kalıplar sunmak yerine doğru soruları sormayı öğretmesi gerekmektedir.

Problem çözmenin öğrenciyi elindeki verileri bütünüyle değerlendirmeye, çok yönlü düşünmeye sevk ettiği söylenebilir. Ancak bu öğrencilerin önüne sürülen problemlerin belirli standartlar ölçüsünde hazırlanmasıyla mümkün olabilir.

Smith ve Stein (1998) tarafından problemlerle ilgili 4 derecede olduğu açıklanmıştır. Bu seviyeler en düşüğe en yükseğe olacak şekilde:

1. Ezbere Yönelik etkinlikler
2. Kavramlar ve Anlamlar ile İlişki Kurulmayan İşlem Etkinlikleri
3. Kavramlar ve Anlamlar ile İlişki Kurulan İşlem Etkinlikleri
4. Matematik Yapma Etkinlikleri

sıralanmıştır. Matematiksel anlamayı görmenin amaç olduğu bu çalışmada oluşturulacak etkinlikler, ilgili kaynakta da önerildiği gibi, uzman görüşleriyle 3. ve 4.

seviyeler çerçevesinde hazırlanmış, araştırmanın ilk uygulama aşamasında daha zor problemler sunulurken öğrencilerin çözmekte zorlandıkları durumlarda süreçten kopması dolayısıyla karmaşıklık seviyesi azaltılmıştır.

### **1.1.5. Hedef Kazanımlar**

Araştırma problemi MEB (2018) tarafından matematik öğretim programında hedeflenen aşağıdaki kazanımlar çerçevesinde uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

M.3.1.4.6.	Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.
M.3.1.5.4.	Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.

Araştırmanın hedef kazanımları öğrencilerin argüman kurabilme açısından bilişsel olgunluğa ulaşması ve bu sınıf düzeyindeki kazanımların matematiksel görevler tasarlama açısından birden fazla önbilgiyi yoklamaya olanak sağlaması sebebiyle 3. sınıf düzeyinden seçilmiştir.

Araştırmanın kazanımlarının problemler konusundan seçilmesi, bu konunun hem okuduğunu anlama hem işlem becerilerini kullanma açısından argümantasyon ortamı kurulmasına zemin sağlamasından ve matematiksel görevler hazırlamak için elverişli olmasından kaynaklanmaktadır.

## **1.2. İlgili Araştırmalar**

### **1.2.1. Yurtiçi Araştırmalar**

Literatürde, ilkökul düzeyinde yapılan araştırmaların fen bilimleri dersinde uygulandığı (Öğreten & Uluçınar Sağır, 2014; Balcı, 2015; Gül, Apaydın, Çolakoğlu & Tağrikulu, 2018), matematik ve sosyal bilgiler dersi ile sosyobilimsel konularda uygulanan çalışmaların da ortaokul düzeyinde yürütüldüğü görülmüştür (Doruk, Duran & Kaplan, 2017; Topçu & Atabey, 2017; Torun & Şahin, 2016; Çapkınoğlu, 2015). Türkçe literatürde, bu çalışma için belirlenen yöntemle, ilkökul düzeyinde ve matematik dersinde yürütülmüş araştırmaya rastlanmamış ancak ortaokul ve lise düzeyinde yürütülen araştırmalar kaynak teşkil etmesi bakımından çalışmaya dahil edilmiştir.

Güç ve Kuleyin (2021) tarafından yapılan çalışmada argümantasyon kalitesinin matematiksel modelleme sürecine nasıl yansıtıldığını incelemek amaçlanmıştır. Araştırma

durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 19 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma kapsamında öğrencilerin model oluşturma etkinliğinde grup olarak çalışmalarını sağlanmış; veriler video kayıtlar, etkinlik kağıtları aracılığıyla toplanmıştır. Veriler analiz edilirken "Modelleme Yeterlikleri Değerlendirme Rubriği" ve "Argümantasyon Kalitesi Değerlendirme Rubriği" kullanılmıştır. Araştırmada argümantasyon kalitesinin matematiksel modelleme yeterliklerini olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Baynazoğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada matematik dersinde kullanılan kavram karikatürleriyle 16 öğrenciden oluşan 6. sınıf öğrencilerinin argümantasyon düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada etkinlik kağıdı, alan notları ve video kayıtlar veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin argümanları rubrik ile değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile argüman kaliteleri arasında anlamlı ve olumlu bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmış, uygulama sürecince öğrencilerin argüman kalitelerinde olumlu bir ivme kaydedildiği ortaya konmuştur.

Doruk, Duran ve Kaplan (2018) tarafından yapılan araştırmada olasılık konusunun argümantasyon tabanlı öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ile olasılıksal muhakeme becerileri üzerinde bir etkisi olup olmadığını belirlemek ve öğrencilerin argümantasyon tabanlı olasılık öğretimine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden olan sıralı açıklayıcı desen kullanılmış, çalışma grubu 8. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 51 öğrenciden oluşturulmuştur. Araştırmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, bu aşamadaki veriler "Matematiksel Üstbilgi Farkındalık Ölçeği" ve "Olasılıksal Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın nitel kısmını ise random şekilde belirlenen öğrencilere yöneltilen 2 soru aracılığıyla toplanan, öğrencilerin yönetime ilişkin görüşlerini açığa çıkarmaya yönelik süreç oluşturmuştur. Araştırmada süreç içerisinde öğrencilerin konuşmaları ve tartışmaları kayıt altına alınmış ve Toulmin Modeli ile Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından belirlenen argüman değerlendirme modeline göre sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin çoğunlukla ikinci ve üçüncü düzeyde argümanlar ürettikleri ve beşinci düzeyde argüman üretmedikleri görülmüştür. Araştırma sonucunda matematiksel üstbilgi farkındalık açısından mevcut öğretim uygulanan kontrol grubunun son test puanları ile argümantasyon tabanlı öğretim uygulanan deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık

olmadığı görülmüş ancak olasılıksal muhakeme bakımından argümantasyonla öğretimin daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Son olarak öğrencilerin yönetime ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu belirtilmiştir.

Demirel, Somyürek ve Yılmaz (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin ‘‘Geometrik Cisimler ve Hacim Ölçme’’ konusundaki yazılı argümantasyon becerilerini araştırmak ve öğrencilerin argümantasyon becerileri ile akademik başarı puanları ve tartışma eğilimleri arasındaki anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma betimsel ve ilişkisel tarama deseninde gerçekleştirilmiş, çalışma grubunu 21’i kız 26’sı erkek 47 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veriler 4 adet tartışma sorusu ve 16 soruluk akademik başarı testi ve 20 maddelik ‘‘Tartışma Anketi’’ aracılığıyla toplanmış, grup tartışmalarının ardından toplanan yazılı veriler Toulmin Modeli ve Erduran, Simon ve Osborne’un (2004)’un seviye modeline göre analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin argümantasyon becerilerinin düşük olduğu, argümantasyon becerileri ile akademik başarı puanları ve tartışmaya yönelik eğilimleri arasında ise anlamlı bir ilişki olmadığı ifade edilmiştir.

Topçu ve Atabey (2017) tarafından yapılan çalışmada sosyobilimsel konularda yapılan alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerinde bir etkisinin olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. Araştırma tek grup ön test son test modelinde yürütülmüş, çalışma grubunu 7. Sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 14’ü erkek ve 17’si kız olmak üzere 31 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma verileri yapılan geziler öncesi ve sonrasında bireysel olarak uygulanan yazılı argümantasyon formları aracılığı ile toplanmıştır. Öğrencilerden toplanan yazılı argümantasyon formları argümantasyon rubriği kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında Muğla ilinin çeşitli ilçelerindeki 2 enerji santrali ve termik santral ziyaret edilmiş, bu geziler sonrası iddia, kanıt ve akıl yürütme sunan öğrencilerin sayısında artış görülmüş ve buradan yola çıkılarak sosyobilimsel konu içerikli gezilerin argümantasyon becerilerini geliştirebileceği ifade edilmiştir.

Torun ve Şahin (2016) tarafından yapılan çalışmada argümantasyon temelli öğretim gerçekleştirilen sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin oluşturdukları argüman düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma, eylem araştırması olarak gerçekleştirilmiş, katılımcı grubu 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 18’i kız ve 15’i erkek olmak üzere toplam 33 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan, farklı konulara yönelik çeşitli tartışma senaryoları içeren etkinlik kağıtları aracılığıyla toplanmış,



küçük grup tartışmaları ya da sınıf tartışmaları yaptırıldıktan sonra öğrencilerin bireysel olarak etkinlik kağıtlarını cevaplamaları istenmiştir. Süreç boyunca video kayıt alınmış ve toplanan veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Erduran vd. tarafından geliştirilen argüman değerlendirme modelinin rubriğe dönüştürülmesiyle üretilen argümanlar değerlendirilmiş, öğrencilerin ilk etkinlikte daha düşük düzeyde argüman üretebildikleri görülürken süreç içerisinde daha gelişmiş argümanlar üretmeye başladıkları görülmüştür.

### **1.2.2. Yurt Dışı Araştırmalar**

Yurt dışı çalışmalarda ilkokul öğrencilerinin yaşının ülkemiz 5. sınıf öğrencilerini de kapsadığı görülmüş, bu çalışmalar da alanyazın özetlerine dahil edilmiştir.

Solar, Aravena ve Ortiz (2019) tarafından yapılan çalışmada sınıftaki matematiksel aktivite modelleme ve argümantasyonun eklemlenmesi etrafında düzenlendiğinde öğrencilerin matematiksel öğrenmelerini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda tasarlanan proje sürecinde yirmi beş ilkokul öğretmeni, Concepción ve Santiago'da (Şili) Ağustos ve Aralık 2018 tarihleri arasında matematik sınıflarında matematiksel modelleme ve argümantasyona odaklanan bir hizmet içi eğitim sürecine alınmıştır. Bunlardan dokuzu, öğretim ünitelerini sınıflarında uygulamak üzere seçilmiş; nisan ve haziran 2019 arasında, modelleme ve argümantasyonu eklemli bir şekilde geliştirmeye odaklanılmıştır. Modelleme ve argümantasyonun nasıl gerçekleştiğini tanımlamak ve anlamak ve belirli matematiksel öğrenme biçimlerini teşvik etmek için analitik bir tasarlanmış, modelleme ve tartışmaya dayalı yeterliliklerin eklemlenmiş gelişiminin desteklendiği ilköğretim matematik dersleri sırasında gerçekleşen matematiksel öğrenmenin türünü karakterize edilmiştir.

Lin (2018) tarafından yapılan çalışmada Bu çalışma, öğrencilerin argümantasyonunun farklı matematik alanlarında (aritmetik, ölçüm ve geometri) nasıl geliştirildiğini araştırmak amaçlamıştır. Çalışma üç yıl boyunca yürütülen bir projenin iki yıllık kesitinden alınmış; 6 öğretmen ve 24 ilkokul öğrencisiyle (3 . ve 4. sınıf düzeylerinde) yürütülmüştür. Araştırmada veriler ses ve video kayıtları ile öğrencilerin çalışma kağıtları aracılığıyla toplanmıştır. Öğrenciler önce 4 kişilik gruplar halinde bir araya gelmişler, ikinci aşamada verilen göreve argüman ve model üretmek amacıyla ayrılmışlar, bireysel fikirler not alındıktan sonra bu fikirleri grup olarak değerlendirmek için yeniden bir araya gelmişlerdir. Gruplar tartışma süreci bittikten sonra çözümleri için diğer arkadaşlarını ikna yoluna gitmişler, neden ve nasıl sonuca ulaştıklarını açıklamışlardır. Araştırmada argümanların değerlendirilmesi için "Knipping'in Analitik Çerçevesi" kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda argümantasyonun matematiksel/akademik görevlerle ders süreçlerine kademeli şekilde dahil edilmesinin öğrencilerin tartışma düzeylerine ve kullandıkları bileşenlerin kalitelerine olumlu etkisi olduğu bulunurken aynı zamanda sınıf düzeyi artınca tartışmanın niteliğinin de arttığı ifade edilmiştir.

Nordin ve Boistrup (2018) tarafından yapılan çalışmada matematik dersinde argümantasyon kullanımının nasıl uygulanabileceği, argümanların sınıf tartışma ortamında nasıl ayırt edilebileceği ve nasıl değerlendirilebileceğini açıklayan, birçok modeli konu alan bir çerçeve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, yorumlayıcı tipte bir durum çalışması olarak gerçekleştirilmiş, araştırmanın çalışma grubunu İsveç'te bir ilkokulda öğrenim gören 9-11 yaş aralığındaki öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmaya, bir üçüncü sınıf, iki dördüncü sınıf ve bir tane de beşinci sınıf dahil edilmiştir. Video kayıtlar ve bu video kayıtların yazıya aktarılmasıyla toplanan veriler, öğrencilerin davranışları dikkate alınarak ve yaptıkları çizimler de toplanarak Toulmin'in argümantasyon şemasına ve Lithner'in matematik argümanları ile ilgili çalışmalarına dayanılarak açıklanmıştır.

Brown (2017) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin matematikle etkileşimini desteklemek için sosyokültürel teoriyi kullanmaya odaklanılmıştır. Kullanılan sosyokültürel yaklaşım, kolektif argümantasyon (CA), sınıfın söylemine öğrenci katılımını koordine etmek için gerekli etkileşimli ilkelere dayanmaktadır. Araştırmanın bir diğer amacı da, öğrencilerin matematikle katılımını zenginleştirmek için kolektif argümantasyon kullanmanın getirdiği imkânları ve kısıtlamaları keşfetmektir. Araştırmanın deseni sosyal ve kültürel süreçlerin öğrenme ve gelişim üzerindeki etkisini yakalamayı amaçlayan bir durum çalışması ile oluşturulmuştur. Makale bir ilkokul sınıf öğretmeninin sınıf içi uygulamasının incelenmesiyle yazılmıştır. Veri kaynağı olarak görüşme transkriptleri, rapor yazıları, alan notları ve gözlem kayıtları kullanılmıştır. Veriler bir katılım çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin fikirleri açıklama ve gerekçelendirme ve tüm sınıfa fikir sunma gibi kolektif argümantasyonun yönlerinin, öğrencilerin matematikle etkileşimini teşvik etmek için öğretmenler tarafından kullanılabilirliğini göstermektedir.

Chen, Hand ve Park (2016) tarafından yapılan çalışmada, 16 hafta boyunca 5. sınıf öğrencilerinin sözlü ve yazılı argümantasyon uygulamalarındaki gelişimi incelemek için bir karma yöntem araştırma tasarımı kullandı. Veri kaynakları, on bir sınıfta meydana gelen argümanların grup sunumlarına odaklanan beş tur tüm sınıf tartışmasını içeriyordu. Veri kaynağı olarak öğrencilerin grup yazıları; altı hedef öğrenci ve öğretmenle görüşmeler; ve araştırmacının alan notları kullanılmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin zaman içinde sözlü ve

yazılı tartışma uygulamalarını geliştirmelerinde beş önemli eğilimi ortaya çıkardı: (1) Öğrenciler, argümanların grup sunumlarına odaklanan tüm sınıf tartışmasının daha fazla turuna katıldıkça daha fazla eleştiri bileşeni kullanmaya başladılar; (2) öğrenciler birbirlerinin argümanlarına meydan okuyarak, argümanın tutarlılığına ve kanıtın kalitesine odaklandılar; (3) öğrenciler argümanları savunmak, desteklemek ve reddetmek için kanıt kullanmaya geldi; (4) öğrencilerin yazılarının kalitesi zaman içinde sürekli olarak arttı; ve (5) öğrenciler, tartıştıktan sonra yazılarını gözden geçirme fırsatlarına sahip oldukları ve akranlarından gelen eleştirinin faydası konusunda farkındalık geliştirdikleri için sözlü tartışma becerilerini yazılı tartışma becerilerine bağladılar. Sözlü argümantasyon uygulamalarının gelişimi ve yazılı argümanların zaman içindeki kalitesi göz önüne alındığında, bu çalışma öğrencilerin sözlü ve yazılı argümantasyon uygulamalarını geliştirmelerinin birbirleriyle olumlu yönde ilişkili olduğunu göstermektedir.

Kosko (2016) tarafından yapılan çalışmada 2015'te Kosko ve Zimmerman tarafından yapılan kapsamlı araştırmadaki verilerin bir kısmı daha detaylı inceleme yapmak için kullanılmıştır. Araştırmada matematikte argümantatif yazmanın (MAW), matematiksel argüman üretmeyi nasıl etkilendiğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmada iç içe gömülü karma desen kullanılmıştır. Veriler 2. sınıflardan ve 6. sınıflardan 1'er kız öğrenciyle yapılan görüşmelerle, ayrıca 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin görev durumlarına verdikleri cevaplar (sözlü/yazılı olarak) (2. sınıflar için 14, 3. sınıflar için 12 öğrenci) aracılığıyla toplanmıştır. Crusenaire çubukları aracılığıyla çocuklara görevler verilmiş, örneğin "Görev 1: 'Paul iki kırmızı çubuğun sarı bir çubuk yaptığını söylüyor. Bu imkansız çünkü. . . Çiz / neden iki kırmızı çubuğun sarı çubuk yapmadığını söyleyin.' ", görüşme yapılan öğrencilerin sınıf bağlamından ayrı, bağımsız biçimde; sınıf ortamlarındaki çocuklarınsa küçük grup tartışmaları yaptıktan sonra kendilerine verilen kağıtlara görevle ilgili çözümlerini çizerek ve yazarak ifade etmeleri istenmiştir. Araştırmada öğrencilerin verdikleri cevaplar Toulmin' in argümantasyon şemasının 4 bileşeni (İddia, Veri, Gerekçe, Destekleyici) odak alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilere verilen görevlerin karmaşıklığı arttıkça matematiksel argümantasyon yazımlarının daha detaylı hale geldiği görülmüştür.

Civil ve Hunter (2015) tarafından yapılan çalışma ABD ve Yeni Zelanda olmak üzere iki farklı coğrafi bağlamda matematik sınıflarındaki tartışmalara odaklanmaktadır. Yeni Zelanda'da göçmen öğrenciler (Pāsifika) ve ABD'de Meksikalı Amerikalı öğrencilerin dahil olduğu çalışma gruplarından elde edilen verilerden yola çıkarak argümantasyon

kavramını kültürel ve dilsel bir açıdan incelemişlerdir. Çalışmada öğrencilerin tartışmalara katılmalarını destekleyen ortak özellikleri ortaya konmak amaçlanmıştır. Araştırma durum çalışması deseninde yürütülmüş, katılımcı grup Meksika'dan yaşları 5-12 arasında değişen 120 öğrenci ve Amerika'dan yaşları 12 olan 8 öğrenci katılmıştır. Veriler video kayıt yoluyla toplanmıştır. İlişki kurmak ve öğrencileri kendileri olmaya teşvik edip desteklemenin tartışmanın kaynağı olduğu ortaya konmuştur. Bilingual öğrencilerin matematiksel tartışmalara katılımını destekleyen ortamların öğrencilerin kültürel varlık biçimlerini göz önüne almak ve öğretimi bunlara yaslamayla mümkün olabileceği ifade edilmiştir.

Fielding-Wells ve Makar (2012) tarafından yapılan araştırmada sorgulamaya dayalı öğretim ortamında öğrencilerin ürettikleri argümanların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 9-10 yaşlarındaki 23 ilkokul öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma keşfedici durum çalışması deseninde gerçekleştirilmiş, öğrencilere bir basın haberi verilmiş (devletin su kaynaklarını verimli kullanmak amacıyla tüm evlere zamanlayıcı dağıtması ve su kullanımını kısıtlı hale getirmesi, bu uygulama için harcadığı para miktarı gibi unsurları açıklayan bir haber) öğrencilerin bu basın haberinin içeriğini sınıfta zamanlayıcılar kullanarak test etmeleri ve uygulamanın sonucuna yönelik bir pilot uygulama yapmaları sağlanmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin habere ilişkin ürettikleri argümanlar Sampson ve Clark (2006)'ın argüman kalitesi değerlendirme seviyeleri referans alınarak incelenmiş, öğrencilerin iddiada bulunmakta zorlandıkları ancak deney yaptıkları süreç içerisinde zaman çizelgeleri verildiği için veri olarak matematiksel ifadeleri kullanabildikleri, destekleyici kullanımının çok düşük olduğu görülmüştür.

Cramer (2011) tarafından yapılan çalışmada bilgi inşası ve argümantasyon arasındaki ilişkilere içgörü kazandırmak amaçlanmıştır. Çalışmada farklı araçları birleştiren bir analiz yöntemi kullanılmış: Günlük ve sınıf argümanları da dahil edilerek sürece ilişkin argümanlar Toulmin'in argümantasyon şeması ve bilgi oluşturma süreçlerini tanımlamak için epistemik bir eylem modeli kullanılmıştır. Araştırma durum çalışması deseninde yürütülmüş, farklı araçların kombinasyonunun argümantasyon ve bilgi inşası arasındaki ilişkilere nasıl ışık tutabileceğini göstermek amaçlanmıştır. Toulmin'in şeması ve bir dizi güncel şemaların birleşimi, argümantasyonu tanımlamak ve günlük argümantasyon unsurlarını tanımlamak için uygun bir araç haline getirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin Toulmin'in şemasına göre derinlemesine gerekçelendirme yapamadıkları ve bu

gerekçelendirmeyi yapamadıklarından bilgi-birikim-cevapları konusunda kuşkuya düştükleri açıklanmıştır.

Weber, Maher, Powell ve Lee (2008) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin belirli sosyal ve çevresel koşullar mevcut olduğunda ilginç matematiksel görevleri tamamlarken nasıl matematiksel fikirler geliştirdiğini anlamak amaçlanmıştır. Çalışmanın verileri ortaokul öğrencilerine yönelik yürütülen ‘‘Informal Matematik Öğrenme’’ isimli üç senelik boylamsal bir after school projesinden elde edilmiş. Çalışmanın katılımcı grubu proje kapsamındaki 24 öğrenciden 8’i seçilerek oluşturulmuş. Çalışmada öğrencilere olasılık ve istatistik konuları dahilinde bir zar problemi sunulmuş. Bu problemin ‘‘Probability Explorer’’ bilgisayar programında çözülmesi, sonucun ise poster olarak sınıfa sunulması istenmiştir. Çalışmada sunulan argümanların kalitesine bakılmamış ya da doğruluk açısından değerlendirilmemiş, yalnızca öğrencilerin tartışma ortamında nasıl davrandıkları irdelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin tartışmanın amacının öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel bilgilerini yargılamasına izin vermek yönünde bir inanca sahip oldukları bu inanç dolayısıyla da tartışmalardaki rollerinin bildikleri matematiği sunmak ve bilmediklerini gizlemek şeklinde davranış sergiledikleri ortaya konmuştur.

Krummheuer (2007) tarafından yapılan çalışma matematik öğrenmenin öğrencilerin toplu tartışmalarına bağlı olduğu varsayımı çevresinde yapılandırılmıştır. Araştırmanın ilk sorusu öğrencilerin sınıf ortamında ürettikleri argümanların yapısının nasıl olduğudur ve bu soru için toplanan veriler Toulmin’in argümantasyon şemasına göre analiz edilmiştir. Araştırmanın 2. sorusu öğretmen ve öğrencilerin sınıftaki tartışma sürecine nasıl katıldığıdır ve bu soru da Goffman’ın tartışma teorisi göz önüne alınarak irdelenmiştir. Veriler video kayıtlar ve gözlem yoluyla toplanmıştır. Araştırma, sürekli karşılaştırmalı nitel analizin kullanıldığı bir kuram oluşturma çalışmasıdır. Araştırmanın katılımcı grubunu ilkökul birinci sınıf düzeyinde bir sınıf oluşturmuştur. Tartışmalar için öğretmen problem durumu sunmuştur. Araştırmada öğrencilerin sadece iddia bileşenini kullanabildikleri görülmüştür.

Krummheuer (2000) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin sınıf içi etkileşimine katılımı ile bireysel matematiksel öğrenme arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Araştırma bir anlatı araştırması olup veriler video kayıt ve gözlem ile toplanmıştır. Çalışma grubunun ilkökul 2. Sınıf öğrencilerinden oluşturulduğu çalışmada öğrencilere sırasıyla bölme işlemi içeren bir problem ve örüntü sorusu görev olarak verilmiş ve ilgili soruların çözümü için konuşmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin genelde sadece iddiada buldukları,

neden ve nasıl sorularına cevap olarak buldukları sayıları tekrarladıkları ve özellikle tahtaya çıktıklarında stres altında olduklarını, soruları cevaplayamadıkları görülmüştür.

Douek (1999) tarafından yapılan çalışmada argümantasyon yöntemi kullanılan bir bağlamda matematiksel modelleme (güneşin konumu ile gölgesi) ve kavramsallaştırma (düz bir çizginin düzlemdeki güneş gölgesi) arasındaki bağlantıları ve yöntemin matematik eğitimindeki yerini tartışmayı amaçlamaktadır. Yapılan çalışmada öğrencilerin tartışma ortamlarına nasıl katıldıkları, çürütme yapma için hangi ifadeleri ve modelleri kullandıkları ile yapılan bu bilgi sunma sürecinin nasıl kavramsallaştırmaya aktarıldığı incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma, ilköğretim okulunun 19 kişilik bir 4. sınıfında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler video kayıtları ile araştırmanın gözlemleri aracılığıyla toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin tartışma sonucu fikirlerini metin haline getirip yazmaları istenmiştir. Araştırmada Stefano isimindeki bir öğrencinin güneş gölgeleriyle ilgili dersin başında güneşin daha yüksek ve daha güçlü olması durumunda gölgelerin daha uzun olduğunu düşündüğünü ifade ettiğini ve fikrini açıklamak için kullandığı çizimin öğrencilere verilerek, bu ifade ve çizimde neyin neden yanlış olduğunun bulunması ve ifade edilmesinin istenmesiyle veri toplama süreci geliştirilmiştir. Verilen görevle öğrencilerin “güneş yükseldiğinde gölge kısalıyor” ifadesine ulaşmalarını, Stefano’nun ifadesindeki yanlışlığı açıklamalarını ve güneş ışınlarıyla gölgelerin durumunu açıklayan “güneş şeması” adı verilen şemayı kullanmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenin argümantasyon sürecinde öğrencilerin ifadelerini dikkatli takip etmesi ve bu ifadelerle ilgili sorular sorarak öğrencileri yönlendirmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Güneş şemasının öğrenciler tarafından çok fazla referans olarak kullanılmadığı görülmüş, bu durum öğrencilerin bu şemayı tam olarak anlayamamalarına bağlanmış ve daha sonra çalışma tekrarlanacaksa öğretmenin bir cetvel yardımıyla şemayı açıklayıcı hale getirebileceği ifade edilmiştir.

## 2. BÖLÜM

### 2. YÖNTEM

#### 2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden “Durum Çalışması” (Case Study) deseninde gerçekleştirilmiştir. Nitel durum çalışması, çeşitli veri kaynakları kullanarak bir olgunun bağlamı içinde araştırılmasını kolaylaştıran bir araştırma yaklaşımıdır. Bu, konunun tek bir mercekten değil, olgunun birçok yönünün ortaya çıkarılmasına ve anlaşılmasına izin veren çeşitli merceklerden araştırılmasını sağlar (Baxter ve Jack, 2008). Stake (1995), durum çalışmalarının benzersiz bir durumu betimlemek, ortaya koymak ya da belirli bir konudaki problemlerin iyi bir biçimde anlaşılmasını sağlamak amacıyla yapılabileceğini ifade etmiştir. Duruma ilişkin derinlemesine bir çerçeve sunma, durum çalışmalarının özelliklerindedir (Creswell, 2013). Sosyal bilimlerdeki durum çalışması araştırmacıları, araştırma yaptıkları topluluğun demografik özellikleri ve bu özelliklere ait elde ettikleri bilgilerle yetinmez, katılımcıların süreç içerisinde deneyimledikleri durumlar ve bunların özelliklerini konu edinirler. (Mabry, 2008, s.215)

Bir araştırma yöntemi olarak uygulandığında, vaka çalışmaları çok çeşitli faktörler ve ilişkiler söz konusu olduğunda, faktörler ile ilişkiler doğrudan gözlemlenebildiğinde fenomenleri araştırmak için uygun görülmektedir (Fidel,1984). Araştırma daha önce derinlemesine incelenmemiş bir konuyu problem edinmesi dolayısıyla ‘‘Keşfedici Durum Çalışması’’ deseninde yürütülmüştür.

#### 2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu seçilirken pilot uygulamadan gelen sonuçlar göz önüne alınmış ve küçük grupla çalışılması gerektiğine karar verilmiştir. Bu doğrultuda Muğla ili Menteşe ilçesine bağlı bir ilkokulun 7 kişilik sınıfı tez uygulaması için seçilmiştir. İlgili sınıfta 1 kaynaştırma öğrencisi bulunup bu öğrenci veri toplama sürecine katılsa da BEP ile öğretim aldığından ondan alınan etkinlik kağıtları araştırmanın analiz sürecine dahil edilmemiştir. Veriler sunulurken öğrenciler için sahte isimler belirlenip kullanılmıştır.

Araştırmada çalışma grubu olarak ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin seçilmesinin nedeni argüman kurma sürecinin ön öğrenme ile komplike bilgi içermesidir. İlkokul matematik dersi öğretim programı (MEB, 2018) incelendiğinde ders kazanımlarının 3. sınıf düzeyinde

önceki sınıf düzeylerini kapsayan ve daha karmaşık işlem becerisi gerektiren özellikte olduğu görülmektedir.

## **2.3. Veri Toplama Araçları**

### **2.3.1. Başlangıç Testi**

Araştırmaya başlanırken öğrencilerin bir önceki seneden neler bildikleri kayıt altına alınmak istenmiş ancak literatür taramasında araştırma konusuyla ilgili, güncel eğitim programına uygun bir akademik başarı testine rastlanamamıştır. Araştırmacı tarafından önceki senenin ders kitabı incelenmiş ve kitaptaki sorularla paralel olarak bir başlangıç testi hazırlanmıştır. Uzman görüşü alındıktan sonra teste son şekli verilmiş ve öğretim süreci öncesi araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır.

### **2.3.2. Argümantasyon Etkinlik Kağıtları**

Araştırmada öğrencilerin sözlü ve yazılı argümantasyon süreçlerinin gözlenebilmesi ve modelleme çalışmalarının gerçekleşmesi için araştırmacı tarafından hazırlanan ve 1 alan uzmanı, 3 sınıf öğretmeni ve 1 anadil uzmanından görüş alınan görüşlerle son halini alan argümantasyon etkinlik kağıtları kullanılmıştır.

Uygulamanın ilk aşamasında kullanılan etkinlik kağıtları hedef kazanımlar etrafında şekillenen ‘‘Problemler’’ konusuna yönelik sorular olarak hazırlanmış, uygulamanın ilk aşaması için 3 bölme, 3 çarpma işlemi içeren 6 etkinlik ile veriler toplanmıştır.

Araştırmanın 2. aşamasında pandemi nedeniyle hazırlanan 3 etkinlik kağıdı öğrencilere bireysel olarak uzaktan eğitim yoluyla uygulanmıştır. Toplamda bu aşamada 18 bireysel etkinlik yapılmıştır.

Araştırmanın son uygulaması olan 3. aşamada öğrencilere yeniden yüz yüze etkinlikler uygulanmıştır. Bu aşamada 1 okuduğunu anlama etkinliği ve 2 matematik problem etkinlik kağıdı kullanılmıştır. Okuduğunu anlama etkinliği 2 ders saati, etkinlikler 2’şer ders saati olmak üzere toplamda 4 ders saati/160 dakika uygulama yapılmıştır.



Araştırmada uygulanan etkinliklerde yer alan problemler ve bu problemlere karşılık öğrencilerin kurması gereken çekirdek argüman yapıları aşağıda sunulmuş olup etkinlik kağıtları Ek-3'te verilmiştir:

✓ **Problem-1.** ‘‘Serpil, sınıfıyla birlikte gittiği piknikte 47 tane çiçek toplamıştır. Topladığı çiçekleri 6 vazoya eşit şekilde koyan Serpil, kalan çiçek sayısını 1 desteye tamamlayacak şekilde tekrar çiçek toplayıp annesine vermek istemektedir. Serpil’in kaç çiçek daha toplaması gerektiğini bulabilir misiniz?’’ olarak belirlenmiştir (Ek-3). Bu problemin çözümü için sırasıyla bölme ve çıkarma işleminin yapılacağını ifade eden öğrenci cümleleri iddia, öne sürülen iddianın vazolara paylaşırma ve desteye tamamlama durumundan kaynaklandığının ifade edildiği cümleler gerekçe ve probleme ilişkin bilgilerin doğru kullanıldığı cümleler veri olarak değerlendirilmiştir. Araştırma uygulamasının yapıldığı ilk 2 günde uygulanan bu etkinlikte gruplardan ilki Oğuz, Gülşah ve Damla’dan, ikinci grup ise Didem, Umut ve Asya’dan oluşmuştur.

✓ **Problem-2.** ‘‘Melike Hanım dükkanında bilezik yapıp satmaktadır. Yaptığı yeni bilezik için 10 tane mor boncuk kullanan Melike Hanım, kullandığı her mor boncuk için 5 tane de beyaz boncuk kullanmıştır. Melike Hanım bu bilezik için kaç boncuk kullanmıştır?’’ olarak belirlenmiştir. Her mor boncuğa 5 adet beyaz boncuk kullanıldığı bu yüzden 10 ile 5’in çarpılacağı ve toplam boncuk sayısının bulunması için çarpım sonucu ile 10’un toplanacağı cevabı beklenip bu açıklama doğru iddia-veri-gerekçe denklemini oluşturmaktadır. Etkinlikte öğrencilerden özellikle beyaz boncuk sayısının değil kullanılan toplam boncuk sayısının sorgulandığını fark etmeleri beklenmektedir. Bu problem için de öğrenciler gruplara Oğuz-Gülşah-Damla ve Didem-Umut-Asya olarak ayrılmıştır.

✓ **Problem-3.** ‘‘Yasemin Öğretmen her birinde 15 ataş olan kutulardan 4 tane almıştır. Aldığı ataşları 7 öğrencisine eşit olarak paylaştırdıktan sonra Yasemin Öğretmen’in elinde kaç ataş kalmıştır?’’ olarak belirlenmiştir. Öğrencilerden  $4 \times 15$  işlemini yapıp (iddia-veri) bu sonucu 7’ye bölmeleri (iddia-veri), her kutuda verilen sayıda ataş olmasından kaynaklı ve paylaşırma dolayısıyla bu işlemleri yaptıklarını (gerekçe) açıklamaları beklenmektedir.

✓ **Problem-4.** ‘‘Dedesinin 6 torunundan biri olan Sanem, yaz tatilini dedesinin yanında geçirmektedir. Dedesi, 8 ağaç olan bahçesine yeni ağaçlar dikmek istemiştir. Dede ve torun, 3 ay boyunca her ay bahçelerine 10 yeni ağaç dikmişlerdir. Yaz sonunda bahçedeki tüm ağaçların sayısı kaçtır?’’ olarak belirlenmiştir. Bu problem için sırasıyla

çarpma ve toplama işlemlerinin yapılacağı ifade edildiği öğrenci cümleleri iddia; verilen sayıların işlemler içine doğru yerleştirildiği ifadeler veri; işlemlerin nedenlerinin açıklanabildiği cümleler gerekçe olarak değerlendirilmiştir.

✓ **Problem-5.** ‘‘Selvi Hanım manavdan 9 kg domates alıp 45 lira ödemiştir. Selvi Hanım 9 kg değil de 11 kg domates alsaydı manava kaç lira ödemesi gerekirdi?’’ olarak belirlenmiştir. Öğrencilerden ilk olarak domatesin birim fiyatını bölme işlemi aracılığıyla bulmaları (iddia-veri) çünkü bize problemde 9 kg’ye ilişkin bilgi verildiğini söylemeleri (gerekçe), daha sonra çarpma işlemi ya da tekrarlı toplama işlemi ile sonuca ulaşmaları beklenmektedir. Bu problemde öğrenciler soruyu çözmekten çok uzak oldukları ve argüman üretmedikleri için modelleme yapmaları istenmemiş dolayısıyla modellemeye ilişkin bulgu sunumuna yer verilmemiştir.

✓ **Problem-6.** ‘‘Levent Bey marketine 10 kilogram zeytini 80 liraya almaktadır. Zeytinin bir kilogramını 13 liraya satan Levent Bey’in marketinde bir kilogram zeytinden kaç lira kazanılmaktadır?’’ olarak belirlenmiştir. Bu problemde öğrencilerden sırasıyla bölme işlemi yapıp 1 kilogram zeytinin fiyatını bulmaları (iddia-veri) çünkü farkın buna göre ortaya çıkarılabileceğini ifade etmeleri (gerekçe) daha sonra satış fiyatıyla (veri) arasındaki farkı (iddia) hesaplamaları beklenmiştir. Problem 5 ile aynı şekilde öğrenciler soruyu çözmeye yaklaamadıkları için argümantatif yazıda modelleme beklentisi olmamıştır.

✓ **Problem-7.** ‘‘Açelya ve ailesi 3 gün tatil yapmak için bir otele gitmişlerdir. Bu otelde 32 oda vardır ve odaların her birinde 4 kişi kalmaktadır. Açelya, otelde kaç kişinin kaldığını hesaplayıp sayıyı en yakın onluğa yuvarlamıştır. Açelya’nın bulduğu sonuç kaçtır?’’ olarak belirlenmiştir. Bu problemde öğrencilerden gereksiz bilgiyi ayırt etmeleri, sırasıyla çarpma ve yuvarlama işlemlerini gerçekleştirmeleri beklenmiştir.

✓ **Problem-8.** ‘‘Bir baloncu haftanın ilk 4 günü, günde 2 deste balon satmıştır. Haftanın diğer günlerinde ise her gün 8 balon satmıştır. Bu baloncu 1 haftada kaç balon satmıştır?’’ olarak belirlenmiştir. Bu problemin çözümü için öğrencilerden problemde verilen gün ayırımına dikkat etmeleri (veri), deste kavramının farkında olmaları (veri) ve sırasıyla çarpma ve toplama işlemlerini (iddia) yapmaları beklenmektedir. Gün ayırımı dolayısıyla farklı işlemleri yaptıklarını açıklamaları ise gerekçe olarak kabul edilmiştir.

### 2.3.3. Öğrencilerin Çalışma Kağıtları - Ödevleri

Öğrencilerin araştırmacının hazırladığı problemlere cevap verme-verememe durumlarının nedenlerinin ortaya çıkarılması ve öğretim sürecinin daha objektif bir şekilde ortaya konması için sınıfın öğretmeni tarafından verilen çalışma kağıtları ile öğrencilerin defterlerinin fotokopileri alınmış, bu materyallerdeki soruların türleri ve kaç işlem içerdikleri araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Yapılan analizler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2.1. Çarpma İşlemi Ödevi 1

1. Çarpma-Çarpma	8. Çarpma	15. Çarpma
2. Çarpma-Çıkarma	9. Bölme	16. Çarpma- Toplama
3. Çarpma-Toplama	10. Çarpma-Çarpma-Toplama	
4. Çarpma-Toplama	11. Çarpma-Çıkarma-Toplama	
5. Çarpma-Çıkarma	12. Çarpma-Çıkarma-Toplama	
6. Çarpma-Çıkarma	13. Çarpma-Toplama-Toplama	
7. Çarpma-Çıkarma	14. Çarpma-Çıkarma	
* 1 cümleden oluşan iki tane, 2 cümleden oluşan on tane, 3 cümleden oluşan dört probleme yer verilmiştir. *1 problem uzunluk çevirme, 1 problem kare ile ilişkilendirilmiştir.		

Tablo 2.2. Çarpma İşlemi Ödevi 2

1. Çarpma	8. Çarpma-Çarpma-Toplama	2b. Toplama-Çarpma
2. Çarpma	Arka Sayfa	2c. Çarpma-Toplama
3. Çarpma-Çarpma-Toplama	1a. Çarpma	2ç. Çarpma-Toplama
4. Çarpma-Çarpma-Toplama	1b. Çarpma	
5. Çarpma-Çarpma-Toplama	1c. Çarpma-Çarpma-Toplama	
6. Çarpma-Çarpma-Toplama	1ç. Çarpma-Çarpma-Toplama	
7. Çarpma-Çarpma-Çarpma- Toplama	2.a Çarpma-Toplama	
* Etkinliğin arka sayfası problem kurma ile ilgilidir. * 1 cümleden oluşan sekiz, 2 cümleden oluşan dört problem kullanılmıştır. * Arka sayfanın 2 numaralı sorusunda problem kurma tamamen öğrenciye bırakıldığı için cümle yapıları irdelenmemiştir.		

Tablo 2.3. Çarpma İşlemi Ödevi 3

1. Basamak Değeri Bulma-Çarpma	8. Çarpma-Çıkarma	15. Çarpma-Çarpma
2. Çarpma-Çıkarma	9. Çarpma-Çıkarma	16. Çarpma-Çıkarma-Toplama
3. Çarpma-Çarpma-Toplama	10. Çarpma	17. Çarpma
4. Çarpma-Toplama	11. Çarpma	18. Çarpma-Çarpma
5. Çarpma-Çarpma-Toplama	12. Çarpma-Çıkarma	19. Çarpma-Çıkarma
6. Çarpma-Toplama-Toplama	13. Çarpma-Çarpma-Çıkarma	20. Çarpma
7. Çarpma-Çarpma-Toplama	14. Çarpma	
* 1 cümleden oluşan altı, 2 cümleden oluşan dokuz, 3 cümleden oluşan beş probleme yer verilmiştir. * 2 problemde ‘yarım’ 1 problemde ‘düzine’ kavramıyla ilişkilendirme yapılmıştır.		

Etkinliklerin incelenmesi sonucu problemlerin salt işlem problemleri olduğu görülmüştür. Çözümün 1 istisna hariç hep çarpma işlemiyle başlatıldığı ve sadece 5 problemde ön öğrenmelerle ilişki kurulduğu söylenebilir.

Bölme işlemi problemleriyle ilgili etkinlik kağıdı çerçevesinde ödevlendirme yapılmamış, bu konuda öğrencilerin ders kitaplarında yer alan problemleri defterlerine yazıp çözmeleri sağlanmıştır.

#### 2.3.4. Gözlem Notları

Araştırmacı, uygulama öncesi problemler konusunun işlenme sürecinde sınıfta bulunmuş ve öğretim sürecini gözlemlemiştir. Bu esnada önemli görülen olaylar ve durumlar not alınmış, uygulama sürecinde alınan alan notlarıyla birlikte 32 sayfalık döküman oluşturulmuştur. Öğretim süreci gözlemi 21 ders saati/735 dakika, uygulama süreci ise ilk aşama için 6 ders saati/240 dakika, 3. aşama 4 ders saati/160 dakika sürmüştür. Araştırmacı öğretim sürecinde müdahalede bulunmadan gözlem yapmış, katılımsız gözlem gerçekleştirmiştir.

#### 2.3.5. Veli Görüşmeleri

Etkinlik uygulamalarında problem çözerken öğrencilerin zayıf kaldıkları görülmüş ancak ödev değerlendirmelerinde çoğunlukla yanılsız sonuç aldıklarından ‘‘Ödevleri öğrenciler bireysel mi yapıyorlar yoksa velilerin müdahalesi söz konusu mu?’’ sorusu ortaya çıkmıştır. Bu soruyu cevaplamak amacıyla velilerle telefon görüşmeleri yapılmış, görüşmeler kayıt altına alınmıştır.

### **2.3.6. Video-Ses-Fotoğraf Kayıtları**

Araştırma uygulaması yapılırken vide ve ses kayıt ile süreç belgelenmiş, uygulama öncesi gözlem sürecinde ise önemli görülen materyallerin, öğrenci çalışmalarının fotoğrafları çekilmiştir.

### **2.3.7. Kontrol Listesi**

Video kayıt analizleri ve gözlem notlarının güvenilirliğini artırmak amacıyla 2 uzman görüşü ile 10 maddeden oluşan kontrol listesi kullanılmıştır.

### **2.3.8. Öğrenci Defter Notları**

Sınıf öğretmenin bölme işlemi konusu işlenirken araştırmacıyı sınıfta istememesi üzerine öğrenci defterlerinden fotokopi çekilmiş ve konunun nasıl işlendiği incelenmiştir.

## **2.4. Verilerin Toplanması**

Araştırma sürecine dahil olan konunun öğretimi öğretmen tarafından yapılmış olup etkinlik uygulamaları araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ses ve görüntü kayıtlarıyla yürütülen süreçte öğrencilerin etkilenmemesi için uygulama sürecinden önce kamera tanıtılmış, öğrencilerin dikkatlerini çekmeyecek düzeye gelene kadar soru sormalarına ve oyun oynamalarına izin verilmiştir.

## **2.5. Verilerin Analizi**

Araştırmada toplanan veriler analiz edilirken söylem analizi, döküman analizi ve Toulmin'in Argümantasyon Şeması kullanılmıştır.

Verilerden elde edilen öğrenci argümanlarıyla ilgili puanlama/rubrik kullanılmaması araştırmanın odağının salt öğrencilerin argüman kurma durumları etrafında gelişmesinden kaynaklanmaktadır.

## 2.6. Uygulama Süreci

### 2.6.1. Pilot Uygulama Süreci



Araştırmaya başlanmadan önce yapılan literatür taramasında yurt içi ve yurt dışı literatürde argümantasyon uygulamalarının farklı yollarla yapıldığı görülmüştür. Yurt içi literatürde ilkokul düzeyinde ve matematik dersinde yapılan uygulamaya rastlanılmamış dolayısıyla ilkokul fen bilimleri dersi ve ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen araştırmalar göz önüne alınmıştır. İncelenen çalışmaların Toulmi'in şeması etrafında oluşturulan sınıflama, kavram karikatürü, argümanları değerlendirme etkinliği gibi etkinliklerle toplandığı; yurt dışı literatürde ise yalnızca etkinlik kağıtlarının ve öğretmen sorularının sunulduğu veri toplama araçlarıyla uygulamaların gerçekleştirildiği, süreçte toplanan verilerin Toulmin'in argümantasyon bileşenleri göz önüne alınarak analiz edildiği görülmüştür. Bu araştırmalara ilişkin örnekler "İlgili Araştırmalar" başlığı altında sunulmuştur.

Yapılacak araştırma için yurt içi literatürdeki uygulama tipi örneklerine uygun olarak argümanları değerlendirme etkinliği, kavram karikatürü etkinliği ve sınıflama etkinliği olarak 3 farklı çalışma kağıdı hazırlanmıştır. Yurt dışı literatürün pilot uygulaması için ise 2 adet tartışma problemi hazırlanmıştır. Etkinlikler için 2 uzman görüşü alınmıştır.

Argümanları değerlendirme etkinliği, kavram karikatürü etkinliği ve sınıflama etkinlikleri Aydın ilindeki bir ilkokulun 14 öğrencisi, tartışma problemleri etkinlikleri ise Muğla ilindeki bir ilkokulun 25 öğrencisi ile yürütülmüştür. Uygulamaları sınıfların öğretmenleri gerçekleştirmiş, uygulama öncesi araştırmacı öğretmenlerle görüşmeler yaparak sürecin nasıl işleyeceğini açıklamış, argümantasyon bağlamının oluşması için öğrencilere sorulması gereken soruları öğretmenlere iletmiştir.

Uygulanan sınıflama etkinliği ve etkinlik kağıtlarının değerlendirmesi ile ilgili örnek Görsel 2.1. ve Görsel 2.2.'de gösterilmiştir.

Sevgili Çocuklar! Aşağıda verilen ifadelerden bazıları doğru bazıları yanlıştır. Okuduğunuz ifadenin doğru olduğunu düşünüyorsanız katılıyorum, yanlış olduğunu düşünüyorsanız katılmıyorum, bilmediğinizi düşünüyorsanız emin değilim yazınız. Verdiğiniz cevabı kanıt göstererek "KANIT" sütununda açıklayınız. Bunun için defterlerinizden ve kitaplarınızdan yararlanabilirsiniz.

<u>İFADE</u>	<u>KATILYORUM</u> <u>KATILMIYORUM</u> <u>EMİN DEĞİLİM</u>	<u>KANIT</u>
Bir elmayı ortasından eşit şekilde kesersem, iki bütün elma elde ederim ve $\frac{1}{1}$ kesri ile gösteririm.		
 <p>Yukarıdaki şekli kesir olarak ifade etmek istersek, pay kısmına 4 yazarız.</p>		
6 eş parçadan oluşan pastanın 2 parçası yenilirse, pastanın yenilen kısmı kesirde payda olarak ifade edilir.		
 <p>Defne yandaki şeklin yarısını boyamak isterse kutuların <math>\frac{1}{4}</math>'ini boyaması gerekir.</p>		
Ahmet elindeki portakalın $\frac{1}{4}$ 'ini yerse, portakalın yarısını yemiş olur.		

**Görsel 2. 1.Pilot Uygulama Sürecinde Uygulanan Sınıflama Etkinliği**

Öğrenci	Bileşenler			
	İddia	Veri	Gerekçe	Çürütücü
1 Elif	+	+	-	-
2 Beyza	+	-	+	-
3 Ayşegül	+	-	-	-
4 Berk	+	-	+	-
5 Ali	+	-	-	-
6 Aysel	+	-	-	-
7 Tuna	+	-	+	-
8 Yıldız	+	-	+	-
9 Hakan	+	-	+	-
10 Gizem	+	-	+	-
11 Yılmaz	+	-	+	-

\* ‘x’ öğrencinin yanlış değerlendirmede bulunduğunu, ‘+’ öğrencinin doğru değerlendirmede bulunduğunu ve ‘-’ öğrencinin ilgili bileşene dahil edilecek bir cevap vermediğini göstermektedir.

## Görsel 2. 2.Sınıflama Etkinliği 1. Soru Değerlendirme Tablosu Örneği

Argümanları değerlendirme etkinliği, kavram karikatürü etkinliği ve sınıflama etkinliklerinde sözlü veri toplanmadığından öğrencilerin matematiksel düşünceleri açıklayıp ilişkiler kurma durumlarına bakılmış, tartışma problemleri yoluyla toplanan verilerde ise sözlü argümantasyon becerilerine odaklanılmıştır.

### Pilot Uygulamadan Elde Edilen Bulgu ve Sonuçlar

Araştırmanın ilk aşamasında, Türkçe literatürde izlenen uygulama yöntemleri göz önüne alınarak tasarlanan etkinliklerde, araştırmacı tarafından hazır ifadeler sunulmuş ve öğrencilerin bu ifadelere katılıp katılmama durumları iddia olarak değerlendirilmiştir. 2. aşamada elde edilen verilere göre bu verilerin öğrencilerin kendi kurdukları cümleler etrafında değil yaptıkları seçimlere göre toplanmasının öğrencilerin düşüncelerini net bir biçimde görme konusunda yetersiz kaldığı ayrıca etkinlikler esnasında öğrencilere ‘neden olduğunu açıklaman lazım’, ‘neden böyle yazdın’ gibi sorular yöneltilmesine rağmen öğrencilerin çok kısa cevaplar verdikleri ve dolayısıyla analiz için kısıtlı veri sunduğu söylenebilir. Yanlış akıl yürütme ifadelerinin bulunduğu durumlarda öğrencilerin bu yanlış



ifadeyi buldukları ancak açıklama yapmakla bu ifadeyi tekrarlamayı eş değer gördükleri ya da tekrarlı bir şekilde ‘‘çünkü böyle olmaz’’ gibi muğlak cümleler kullandıkları görülmüştür. Bu etkinliklerde göze çarpan diğer hususlardan birinin öğrencilerin ‘‘problem’’ ve ‘‘işlem’’ kavramlarını birbirinden ayıramamalarıdır. Matematiksel sembollerle değil düz yazıyla ifade edildiğinde öğrencilerin bu kavramları birbirine sıkça karıştırdığı görülmüştür bu da yine öğrencilerin ezber ağırlıklı öğrendikleri ve işlemleri neden yaptıklarından ziyade sembollerle ezberledikleri ve benzer durumları gördüklerinde kullandıkları şeklinde yorumlanmıştır. Son olarak öğrencilerin kurallı ve anlamlı cümleler kurmakta zorlandıkları, yazılı ifade becerilerinde birtakım problemler olduğu yorumuna ulaşılmıştır.

Tartışma problemi etkinliklerinde öğretmenin doğru soruları sormaktan uzak oldukları söylenebilir. Özellikle ilk problemin uygulaması sırasında öğrencilerin sıklıkla doğru iddialarda buldukları ve gerekçelendirme yaptıkları görülmüş ancak öğretmenlerin bu ifadelerin üstüne gidemeyip genellikle öğrencilere 1 ya da 2 soru sorarak başka bir soruya geçtikleri ya da açıklamaları hazır olarak öğrencilere sunup evet/hayır sorusu şeklinde bir süreç yürüttükleri ifade edilebilir. Sınıf mevcudunun çok olması, ders saatinin kısıtlı olması gibi nedenler de göz önüne alındığında yine de öğretmenin öğrenci cevaplarını bekleme konusunda sabırsız davrandığı söylenebilir.

Pilot uygulama sürecinde uygulanan Türkçe literatüre uygun etkinliklerde öğrencilerin etkinlik kağıtlarında verilen yanlış argümanlar için salt ‘‘çünkü yanlış’’ şeklinde yetersiz cümleler kurdukları ve kendi düşüncelerini bu çerçeveden çıkıp ifade edemedikleri görülmüştür. Öğrenciler etkinlik kağıtlarında yazan cümleleri tamamen aynı şekilde cevap satırlarına geçirmişler ya da soruları boş bırakmışlar, cevaplama yapmak istememişlerdir. Bunun sonucunda tez uygulaması için yabancı literatüre uygun etkinlikler hazırlama kararı alınmıştır.

Öğretmenler tartışmanın önemini farkında olsalar da gerek yetiştikleri sistemden gerek öğretmen alışkanlıklarından dolayı argümantasyon etkinliklerini uygulamakta zorlanmaktadırlar (Lin, 2018). Araştırmanın ana uygulama kısmında pilot uygulamadaki tüm süreci öğretmenlerle sürdürmenin bırakılıp uygulama kısmını araştırmacının devralması, alanyazınla tutarlı olarak pilot uygulamada öğretmenlerin argümantasyon sürecindeki gerekli sabrı gösteremeyip bilgiyi öğrenciye sunma eğilimi göstermelerinden kaynaklanmıştır.

### 2.6.2. Tez Uygulaması Süreci

Tez uygulama sürecinde yedi aşamadan geçilmiştir.

*Ders Gözlemleri.* Araştırmacı tarafından çarpma ve bölme işlemi konuları ile bu işlemlerle ilgili problem çözme becerisinin kazandırıldığı matematik dersleri katılımsız şekilde gözlemlenmiştir. Öğretim süreci gözlemi 21 ders saati/735 dakika sürmüştür.

*Başlangıç Testi.* Argümantasyon etkinlik kağıtları çalışmanın ana uygulaması gerçekleştirilmeden, öğrencilerin konu işlenmeden ön öğrenmelerini görmek amacıyla hazırlanan başlangıç testi araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. 15 sorudan oluşan test EK-1’de sunulmuştur.

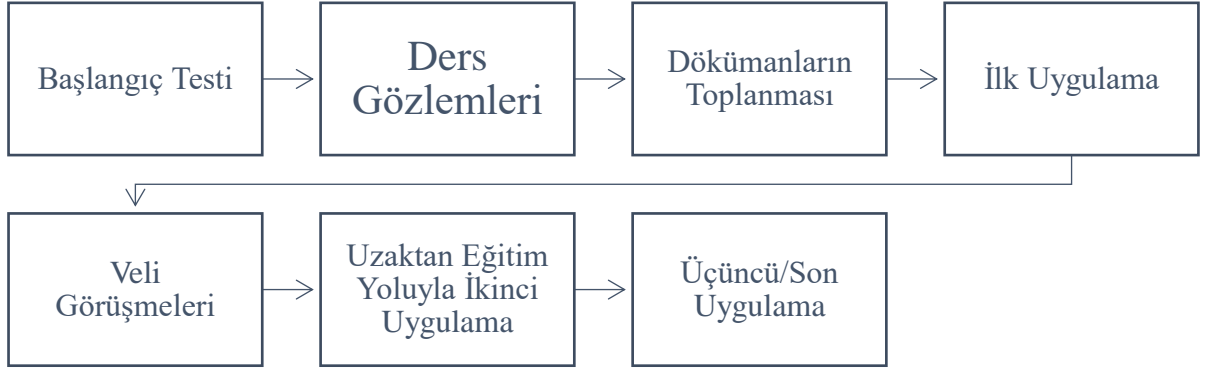
*Dökümanların Toplanması.* Konu anlatım sürecinde öğrencilerin defterlerine yazdıkları, öğretmenin verdiği ödevler/çalışma kağıtları araştırmacı tarafından kayıt altına alınmıştır.

*İlk Uygulama.* Öğretmenin konu işleme sürecinin bitmesiyle araştırmacı tarafından hazırlanan argümantasyon etkinlikleri uygulanmıştır, 6 ders saati/240 dakika sürmüştür.

*Veli Görüşmeleri.* Araştırma sırasında ortaya çıkan ödev sonuçları-uygulama süreci farkı sebebiyle velilerin sürece ne oranda dahil olduklarını belirlemek amacıyla veli görüşmeleri yapılmıştır.

*Uzaktan Eğitim Yoluyla İkinci Uygulama.* Pandemi sürecinin yinelenecek olan uygulamayı aksatması sebebiyle öğrencilerin bireysel argümanlarına ulaşabilmek amacıyla çeşitli ağlar aracılığıyla (whatsapp, zoom) uygulamalar gerçekleştirilmiş, toplamda bu aşamada 18 bireysel etkinlik yapılmıştır, ancak argümantasyon ortamının uzaktan eğitimle oluşturulmaya uygun olmadığı görülmesiyle yeniden yüz yüze uygulama süreci tasarlanmıştır.

*Üçüncü/Son Uygulama.* Bu aşamada öğrencilerin okuduğunu anlama ve yazılı ifade becerilerine bakabilmek amacıyla önce okuduğunu anlama etkinliği uygulanmış bunun ardına önceki uygulamalarla benzer olarak araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik kağıtları uygulanmıştır. 4 ders saati/160 dakika sürmüştür.



**Şema 2. 1.** Pilot uygulamadan sonraki iş akış şeması.

## 3. BÖLÜM

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Öğrencilerin Matematiksel Anlamı Oluşturabilmek İçin Kavram Ve İşlem İlişkisi Kurma Durumlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi “Üçüncü sınıf öğrencileri matematik dersinde matematiksel anlamı oluşturabilmek için kavram ve işlem ilişkisini kurabilmekte midirler?” olarak belirlenmiş olup başlık altında bu probleme ilişkin bulgular sunulmuştur.

Öğrencilerin doğru olarak iddialarda bulunabilmelerine karşın gerekçe sunmaları gereken durumlarda sıklıkla öğrenme sürecinde ezberlenen anahtar kelimelere bağlı olarak hareket ettikleri görülmüştür. Yapılan transkriptlerde öğrencilerden Didem’in “çıkarma çünkü kullandığı için diyor” (*Problem-2;23,25*) dediği görülmüştür. Öğrencinin öğrenme sürecinde kodlanan anahtar kelimeleri öğrendiği ancak pratikte bunun işlevselliğinin olmadığını örnek çerçevesinde söylemek mümkündür. Problem 5’in çözümünde çarpma işlemi ile ilgili yapılan akıl yürütmeye gerekçe sunulmuşken (1 kutu da 15 ataş varsa her kutuda 15’er ataş olmak zorundadır... (17)) bölme işlemi ile ilgili gerekçelendirme Oğuz tarafından “paylaştırma” Gülşah tarafından “eşit” kelimelerine dikkat çekilerek yapılmıştır. Öğrenciler bu kelimelerin geçtiği yerde bölme yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Yine 5. etkinlikte problemin sırasıyla çarpma ve bölme işlemleri ile çözüleceği Damla ve Didem tarafından ifade edildikten sonra araştırmacı bu çözümün nedenlerinin gruba anlatılmasını istemiştir. Gruba sadece “15 ile 4’ü çarpacağız” açıklaması yapılmış, Umut’in bu sırada random şekilde işlem önerdiği görülmüştür. Damla’nın da Didem’in de devamlı olarak problemde “eşit” kelimesi geçtiği için bölme işlemi yapmaları gerektiğini söyledikleri görülmüştür. Öğrenciler, 3. sınıfta olmalarına rağmen, test tekniği kullanıp problem içinde anahtar kelime belirleyerek çözümü bu çerçevede oluşturmaya çalışmışlardır. Öğrencilerin bu yola başvurmalarının anlatım sürecinde öğretmenin kullandığı ifadelerin ve yapılan materyal çalışmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretmen tarafından pinterestten alınan etkinlik büyük kartona öğretmen tarafından uygulanmış öğrencilerden de A4 boyutundaki kartonlara aynı materyali hazırlamaları beklenmiştir. Öğrencilere neyin neden yapıldığı açıklanmadan salt komuta dayalı (sağ üste şunu yazacaksınız, şu cümleyi bölme işaretinin yanına yazın gibi), matematik etkinliğinden çok kes-yapıştır etkinliğine dönüştüğü için amaca hizmet etmemiştir. Yazılanlar öğretmen tarafından “Paylaştırma kelimesini görünce bölme yapacaksınız (14.01.2020 Gözlem notu alıntısı)” şeklinde ezber düzeyinde sunulmuştur. Yapılan çalışma:



**Görsel 3. 1.**Öğretmenin “problemler” konusunu anlatırken kullandığı materyal



**Görsel 3. 2.**Öğrencilerin “problemler” konusunda hazırladıkları materyal

Çarpma işlemi ile tekrarlı toplama ilişkisi her problem için kurulamamıştır. Öğrencilere araştırmacı tarafından ve etkinlik kağıdındaki sorular aracılığıyla çarpma işleminin yerine kullanabilecekleri işlem olup olmadığı sorulmuş ancak sözlü ya da yazılı argümantasyon sürecinde tekrarlı toplama ile ilgili cevap alınamamıştır. Örneğin problem-3’ün çözümünde öğrenciler  $4 \times 15$  olarak yaptıkları işlemin 4 tane 15’i toplamak anlamına geldiğini açıklayamamışlardır.

Öğrenciler problem cümlelerini doğru yorumlasalar da kavramsal eksiklikler çözüm sürecini doğru yürütmelerine engel olmuştur. Problem-5 Gülşah, problemde 9 kilogram alıp 45 lira ödediğini ancak problemde 11 kilogram aldığı durumda ne kadar ödeme yapacağını sorgulandığını kendi cümleleriyle doğru şekilde anlatsa da bölme işlemi önerisini verememiştir (72, 85).

### 3.2. Öğrencilerin Sözlü Argümanlarının İçerdikleri Bileşenlere İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘‘ Öğrencilerin bu sınıf düzeyinde kurdukları sözlü argümanlar hangi argümantasyon bileşenlerini içermektedir?’’ olarak belirlenmiş olup başlık altında bu probleme ilişkin bulgular sunulmuştur.

Öğrencilerin verilerin tamamını göz önüne alarak problem çözmede zorlandıkları görülmüştür. Problem-1’in çözümünde öğrencilerden Damla problemin giriş cümlesindeki paylaşımı göz önüne alarak 47’nin 6 ya bölüneceğini ifade ederek doğru ancak eksik bir iddiada bulunmuştur (18, 19). Bu noktada Gülşah her ne kadar 1 deste ile ilgili veriyi kullanmadıklarını ifade etse de çözüme ilişkin bir argüman sunmamıştır. Sırasıyla bölme ve desteye tamamlama işlemlerini doğru iddia-veri-gerekçe bileşenlerini kullanarak yalnızca Oğuz’un aktardığı görülmüştür (46, 52, 59).

Doğru cevaba ulaşan öğrencilerin ifade etme becerisi, çözümü arkadaşlarına tam anlamıyla aktarmaya yetmemesi çözümün grup tarafından benimsenmemesine ya da gruptaki öğrencilerin çözümü anlayamamasına yol açmıştır. Damla araştırmacıya çözümü aktarma aşamasında yalnızca emin olduğu ve kendi öne sürdüğü iddiayı söylemek istemiş, Gülşah da bu nokta da Oğuz’un çözümü söylemesi gerektiğini dile getirmiştir. Söz sırası geldiğinde dağınık ifadeleri dolayısıyla Oğuz araştırmacı tarafından soru sorulduğu esnada yeniden sözlü argümantasyon bağlamını kuramamış ve argümanını sürdürememiştir, random şekilde Gülşah tarafından yanlış iddialarda bulunmaya başlanmıştır (Problem-1; 91, 103, 106, 118, 125). Aynı şekilde Asya da çözüme hızlıca ulaşmasına, iddia veri, gerekçe bağlamını doğru kurmasına rağmen kesik kesik cümleler kurmuş (Problem-1; 6, 8, 12) ayrıca çözümü ‘‘ Kalan çiçek sayısından toplıycak anladın mı’’ gibi açık olmayan bir cümleyle anlatmaya çalışmıştır.

Öğrencilerin yalnızca duyduklarını tekrar etme davranışında buldukları görülmüştür. Örneğin problem-1’in çözüm sürecinde Asya grup arkadaşlarına çözümü anlatmaktan ziyade yaptığı işlemleri ezberletmeye çalışmıştır. birbirlerinden alakasız ve yanlış iddialarda buldukları anlarda grup üyeleri birbirlerini duymamıştır.

**28 Asya:** (Umut’u susturuyor, bekle diyor ) Kalan... Kalanı için 10 tane daha ne kadar kaldıysa 1 desteye tamamlamak için, 10’a tamamlamak için biraz daha çiçek toplaması lazım anladın mı şimdi

**30 Asya:** (Umut’a) Tamam napacakmışız? Sen anlamadın gibi duruyor da

Öğrencilerin birden fazla cümle içeren problemlerin ikinci kısmıyla hiç ilgilenmedikleri, yalnızca sayısal veri içeren kısma odaklandıkları bu yüzden problemleri eksik çözüp doğru cevaba ulaşamadıkları görülmüştür. İddiaların yalnızca sayısal veriler üzerinden kurulup gerekçelendirme konusunda eksik kaldığı söylenebilir.

Verilerin farkında oldukları halde doğru iddia cümlelerinin problem cümlesini tekrarlamalarından kaynaklandığı araştırmacı tarafından yansıtma yapıldığında/açıklama istendiğinde yanlış iddia ve gerekçelere yöneldikleri görülmüştür. Problemin ilk kez konuşulduğu aşamada öğrenciler doğru iddiaları doğru verilerle kurup ve doğru gerekçelendirme yapmışlardır. Araştırmacı öğrencilerin farkında olarak argüman kurduklarından emin olmak için ‘neden’ sorusunu üst üste yinelemiştir. Bunun sonucunda öğrencilerin yalnızca problemin yazılı olduğu kısma baktıkları zamanlarda doğru argümanı kurdukları, çünkü tekrarlama yaptıkları, diğer durumlarda random argümanlar ürettikleri görülmüştür.

Öğrenciler bir iddia öne sürdüklerinde gerekçelendirme yapmaları gerektiğini uygulamanın sonuna doğru fark edip yönergesiz çalışma yapmaya başlamışlardır. Etkinlik soruları cevaplanırken soruyu sesli şekilde yanıtlayan ilk öğrenciye diğer öğrencilerin iddiasının nedenini (gerekçesini) sorduğu görülmüştür. Argümantasyon sürecine aşinalığın araştırmacı müdahalesini azalttığı görülmüştür. Problem-7'nin uygulamasında öğrencilerin çözüm önerilerini birbirlerine anlatmaları gerektiğinin daha fazla farkında oldukları, birbirlerine sıklıkla neden sorusunu yönelttikleri görülmüştür. Örneğin Gülşah'ın 128'e 3 eklenmesi gerektiği iddiası ve Açelya'nın ailesinin de otelde kalan kişi sayısına dahil edilmesi gerekçesiyle öne sürdüğü argüman'a Oğuz problemde 3 gün kaldıklarının bilgisinin olduğunu ancak 3 kişi oldukları bilgisinin verilmediği argümanını kurarak karşı çıkmıştır. Bu bağlamda araştırmacının ilk uygulamada olduğu kadar grup içi tartışma sürecini yönetmesi gerekmemiştir.

Problemin yalın olması beraberinde öğrencilerin rahat çözüm yapabilmelerini ve cevaba ilişkin beklenen iddia-veri-gerekçe bağlamının tam ve doğru gelmesini sağlamıştır. Her ne kadar 1. grup (Asya-Gülşah-Oğuz) Açelya'nın ailesinin 3 kişi olması ve otelde kalacakları için onların da sayıya dahil edilmesi gerektiği yönünde fazladan işlem yapsa da bu argüman da savunulması ve mantıklı bir düzlem çerçevesinde gerekçelendirilmesi dolayısıyla olumlu bir akıl yürütme olarak değerlendirilip kabul edilmiştir.

Problemin dört işlemde sadece birini içermesi öğrenciler için çözülebilir görünmesini sağlamış ve yeniden çözümü tartışmak, düşünmek gerektiği durumlarda süreçten kopmalarının önüne geçmiştir. Problem-7’de öğrenciler ilk uygulamayla kıyaslandığında tekrar tekrar problemin çözümüne yönelik fikir üretmeleri gerekse de ya da birbirlerine açıklamaları istense de daha önce olduğu gibi birbirlerine sert/kaba davranışlar göstermemişler ve gerilmemişlerdir.

Öğrencilerin ipucu tanıma konusunda güçlük çektikleri görülmüştür. Araştırmacı tarafından öğrencilerin Problem-6’nın çözüm sürecinde takılmaları üzerine ipucu verilmesi istenmiş ancak öğrencilerin bu cümleleri değerlendiremediği görülmüştür. Soruda 1 kilogramının ne kadar satıldığına verildiği, onların her kilogram için ne kadar ödendiğini aradıklarının üstünde durdukları ifade edilse de öğrenciler bu bilgiyi kullanamamışlardır. Ders gözlem sürecinde öğretmenin ipucunu aktif kullanmadığına gözlem notlarında yer verilmiştir:

*25.12.2019 Gözlem Notu. “ Öğretmen bir öğrenciye soru yönelttiğinde o öğrencinin soruyu çözmesini bekliyor, cevap gelmezse soruyu sorduğu ilk öğrenciye çözdürmek gibi bir gayreti olmuyor. Soruyu çözebileceğini düşündüğü başka bir öğrenciye söz hakkı vererek süreci bitiriyor.”*

Verilerin farkında olma, geçerli iddia ve gerekçe öne sürmeyi sağlayamamıştır. Didem-Umut-Damla’dan oluşan grup 2’nin problem-8’de dikkat etmesi gereken yerin günler ve deste verisi olduğunun fark ettiği (5,6,13,43,44) ancak bu öğrencilerin yine de doğru yanıtı ulaşamadıkları, yanlış ve rastgele işlemler seçtikleri görülmüştür.

### **3.3. Öğrencilerin Yazılı Argümanlarının İçerdikleri Bileşenlere İlişkin Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Üçüncü sınıf öğrencilerinin argümantatif yazıları hangi argümantasyon bileşenlerini içermektedir?” olarak belirlenmiştir.

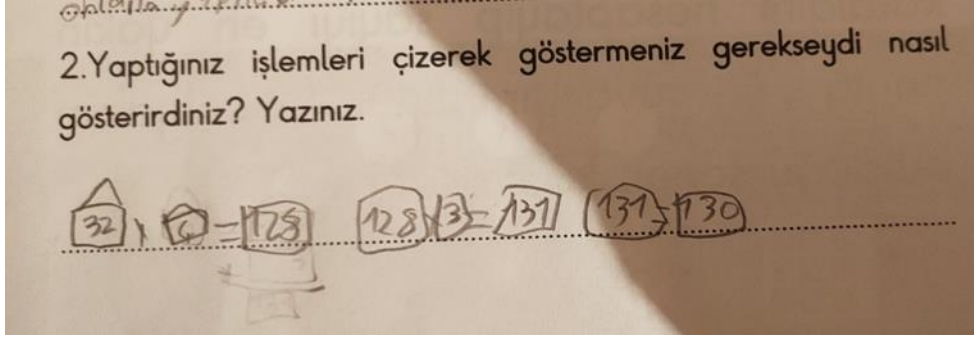
Sözlü argümantasyon süreci tamamen doğru olmasına rağmen yazılı argümantasyonda bileşenlerin hiçbiri kullanılmamış ve gerekçelendirme yapılmamıştır. Öğrencilerin hemen hemen her problemde yaptıkları işlemleri açıklayamadıkları durumlarda “sonucu bulabilmek için” gibi gereksiz gerekçeler öne sürdükleri görülmüştür. Örnekler Problem-1’e ilişkin süreçten alınmıştır. “Problemi çözerken hangi işlemleri, neden



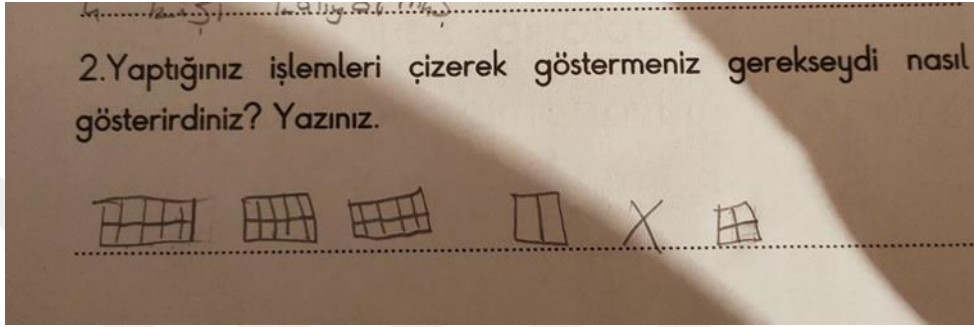
kullandınız?” sorusu cevaplanırken Gülşah ve Damla bölme işlemi kullandıklarını yazmaları gerektiğini söylemiş Oğuz bu cevaba “bir de toplama işlemi” eklemesi yapmıştı ancak iki arkadaşı sinirlenerek yalnızca bölme yazmaları gerektiğini belirtmişler, sonuç olarak doğru çözüm bulunmasına, gerekçeler açıklanmasına karşın yazılı argümantasyon bağlamında oluşturulan iddia-veri-gerekçe şablonlarından kayıplar yaşanmıştır. Asya, Umut, Didem’den oluşan grup ortak olarak “Problemi çözerken bölme ve toplama kullandık. Çünkü” yazdıkları, süreç boyunca en azından Asya’nın hangi işlemi neden yaptıklarının bilincinde olmasına rağmen yazılı olarak gerekçelendirme yapamadığı görülmüştür. İlk defa Oğuz, gruptan ayrı olarak kendi iddiasını sürdürme kararı almış ve farklı cevap yazmıştır. Etkinliğin “Serpil 47 değil de 55 çiçek toplasaydı, problem için kullanacağınız işlemler değişir miydi? Açıklayınız.” sorusunu cevaplarırken grup içinde fikir ayrılığı olmuş , Gülşah ve Damla işlemin değişmeyeceğini iddia ederken Oğuz değişeceğini iddia etmiştir. Gruba açıklama aşamasında Oğuz

*275 Oğuz: 11 istemiyorum çünkü ay 11'i istiyorum çünkü o zaman 5 kere 10 50 oluyo 55'e 1 ekleyince 11 kere 5, 15 o yüzden 11 dedim*

şeklinde sözlü argüman sürecinde anlaşılır olmayan bir gerekçe sürmüştür. Yazılı argüman sürecinde ise “Değişir çünkü 55'i beşe böldüğümüzde 11 olur...” diyerek yanlış iddiasını anlaşılır bir biçimde gerekçelendirebilmiştir. Sözlü şekilde kendilerini ifade etseler de yazıya geçirmede zayıf kaldıkları görülmüştür. “Problemdeki sayılar değişseydi de aynı işlemlerle sonuca ulaşabilir miydiniz? Nedeniyle birlikte yazınız.” sorusuna Didem bir önceki soruya “yoktu” yazdıkları için aynı şekilde “yapamazdık” yazmaları gerektiğini önerirken (*Problem-3; 200*) grubun geri kalanı bu fikri kabullenmemiş ancak iddialarına gerekçe sunamadıklarından bir sonuca ulaşamayıp araştırmacıyı beklemişlerdir. Yazıya “Yapabilirdik çünkü işlem değişmediği için” şeklinde istenen netlikte bir cevap gelmese de doğru bir yol izlendiği söylenebilir. Problem-7'nin çözüm sürecinde de karşılaşılan bu bulguyla ilgili örnek aşağıda sunulmuştur. Araştırmacıyla gruplar arasındaki sözlü argümantasyon sürecinde öğrencilerin modelleme istendiğinde 32 odalı otel çizecekleri ve bu odaların içine 4'er kişi ekleyecekleri şeklinde doğru model önerdikleri görülmüştür. Ancak etkinlik kağıdındaki çizerek gösterme sorusuna her iki gruptan da doğru cevap gelmemiş, öğrenciler sayısal işlemleri aynı şekilde modelleme olarak aktarmışlardır.



**Görsel 3. 3.** Grup 1'in (Gülşah-Oğuz-Asya) model çizimi

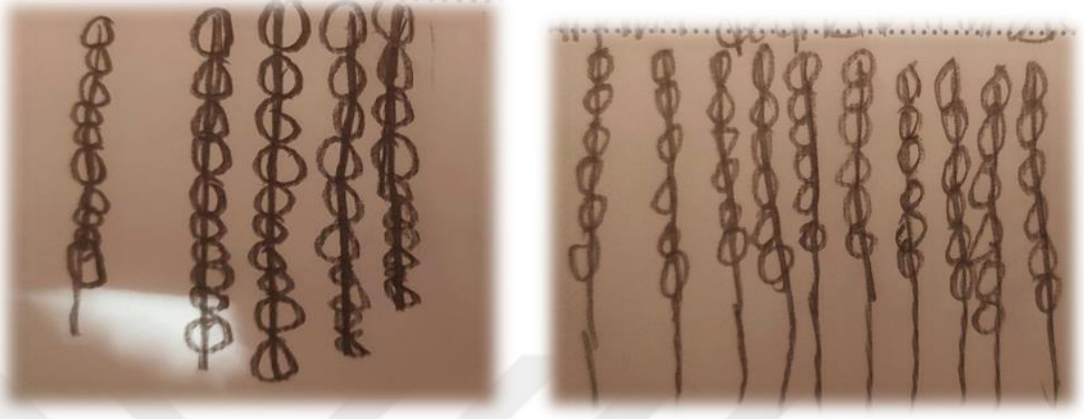


**Görsel 3. 4.** Grup 2'nin (Didem-Umut-Damla) model çizimi

Modelleme aşamasında kağıt üzerinde yapılan işlemin bileşenleri model ile bağdaştırılamamıştır. Problem-1 etkinliğinin son sorusu, soruyla alakasız olarak cevaplanmıştır. "Serpil 47 değil de 55 çiçek toplasaydı, problem için kullanacağınız işlemler değişir miydi? Açıklayınız." sorusuna grubun cevabı "Değişmezdi çünkü 55 eşit dağılır" olmuştur. Probleme sorulan şeyin halen aynı olduğunun farkedilmesinin amaçlandığı bu soruya, bağlamdan kopuk bir cevap gelmiştir. Öğrencilere bu problem için 50 çiçek resmi ve 10 adet bardak verilmiştir. Öğrencilerin çiçeklerden 47 tanesini 6 bardağa paylaşmalarını ve ellerinde kalan çiçeklerin bölme işleminin kalan elemanı olduğunu farketmeleri; kalan sayıya 1 desteye denk olacak şekilde çiçekle ekleme yapmaları beklenmektedir. Bölmenin tekrarlı çıkarma anlamı kullanılarak her seferinde 6'şar çıkarma yapılarak gerçekleşse başarıya ulaşacak bu yöntem bilinçsizce yapıldığı için öğrenciler ellerinde kalan çiçekle ne yapacaklarını bilememiş ve defalarca yeniden paylaşım yapmaya çalışmışlardır.

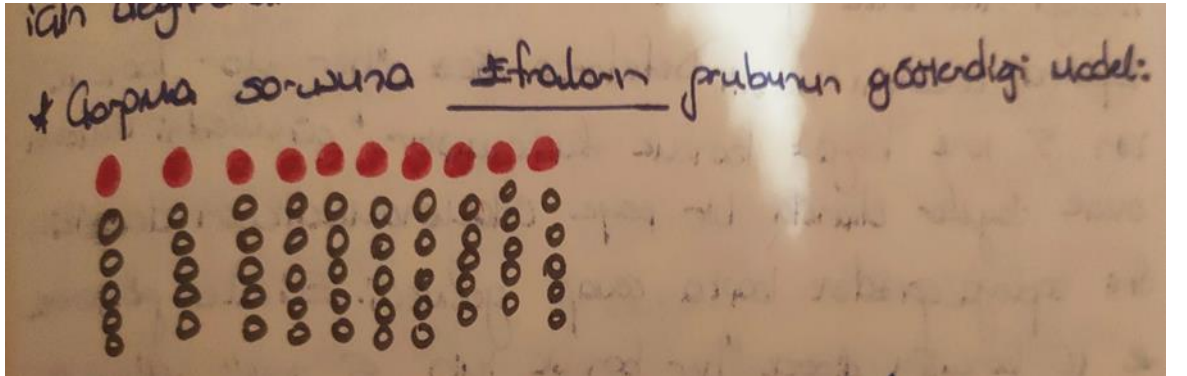
Yazılı argümantasyonun modelleme kısmında genellikle yalnızca ilk işlem modellenmiştir. Öğrencilerin desteye tamamlama, iki toplananı bir araya getirme gibi problemlerin ikinci işlemleriyle ilgili kısımları kendilerine sunulan nesnelere açıklayamadıkları görülmüştür.

Öğrencilerin argümantatif yazı sürecinde farkına vararak modelleme yapmadığı söylenebilir. Örneğin Problem-2'nin argümantatif yazı aşamasında Oğuz doğru modelleme yapsa da öğrencilerden modelleme esnasında 60 boncuk kullandıklarını fark eden olmamış, 50 olarak belirlenen yanlış cevap sürdürülmüştür.



**Görsel 3. 5.** Gülşah ve Oğuz'un Modellemeleri

Solda Gülşah'ın sağda Oğuz'un etkinlik kağıtlarına çizdikleri modeller görünmektedir. Bu iki öğrenci aynı grupta çalışmasına rağmen Gülşah'ın modelinde 10 elemanlı 5 grubu; Oğuz'un ise 6 elemanlı 10 grubu ifade ettiği görülmüştür. Sözlü argüman sürecinde Oğuz'un modeli konusunda hemfikir gibi görünseler de argümantatif yazı aşamasında süreçte anlaşılır bir sonuca varılmadığı görülmektedir. 07.02.2020 tarihli gözlem notuna kaydedilen, ikinci gruba ait modelleme doğru olsa da diğer grupla aynı şekilde öğrenciler modellemede 60 boncuk kullandıklarını fark etmemiş, çarpma işlemi sonucu bulunan 50 cevabı sürdürülmüştür.



**Görsel 3. 6.** Asya-Umut-Didem, oluşturulan model, gözlem notu alıntısı görseli

Çarpma ve bölme işlemlerinin elemanları model üzerinde tanımlanamamıştır. Problem-3'ün çözümünde Asya çarpma işlemi modellemesinden sonra bölme modellemesi

yapmaları gerektiğini hatırlamış ve arkadaşlarını yönlendirmiştir. Öğrencilerin işlemin modellemesini yaparken bölmenin bölen-bölüm kavramlarının anlamına dikkat etmedikleri, kalan sayısını aynı verdiği için 60'ı 8'e ya da 7'ye bölmenin farketmeyeceğini ifade ettikleri görülmüştür. Son aşamada araştırmacı tarafından "7 öğrencisi varken 8'e bölünür mü" sorusuyla yaptıklarında hata olduğu fark ettirilmiş ancak buna rağmen öğrenciler kendi başlarına bırakıldıklarında yeniden atasları 8 gruba bölmüş ve her birine 7 tane olacak şekilde dağıtım yapmışlardır. Yalnızca kullanmadıkları 4 atasın bölme işleminde kalanı ifade ettiğini doğru şekilde dillendirmişlerdir.

### **3.4. Öğrencilerin Grup Argümantasyonlarına Katılımlarına İlişkin Bulgular**

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Öğrencilerin bu sınıf düzeyindeki grup argümantasyonlarına katılımları nasıldır?" olarak belirlenmiştir, ilgili bulgular bu başlık altında sunulmuştur.

Grup içerisinde akademik başarı düzeyinin çok farklı olması sebebiyle tartışmada bir öğrencinin egemen olmasıyla asıl amacına ulaşmamış, uygulama sürecinde grupları karma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Uygulamanın ilk iki gününde gruplar Damla-Gülşah-Oğuz ve Asya-Umut-Didem-Buket olarak ayrılmıştır. Bu şekilde grup yapılmasının sebebi özellikle anlayamayan öğrencilerin ve akademik başarının farklı olması sebebiyle öğrencilerin birbirlerini gerekçe sunma konusunda daha fazla zorlayacağı beklentisinden kaynaklanmaktadır. Bu şekilde ayarlanan gruplarla istenen tartışma ortamı oluşmamış, ilk 2 günden sonra gruplar Oğuz-Gülşah-Asya ve Damla-Didem-Umut-Buket olarak yeniden kurulmuştur.

Sosyal otorite öğrencinin yazılı argümantasyon sürecinde çok fazla müdahalesi olmuş, tek tip modelleme direktifler etrafında yapılmıştır. İşlemler ve nedenleri başından beri tam ve doğru olarak açıklansa ve modelleme sürecinde de konuşulsa da diğer grupla aynı şekilde yalnızca ilk işlem modellenmiş, öğrenciler Asya'nın yönlendirmeleriyle çizim yapmıştır. Didem bu soruya çizim yapmamış, çizemeyeceğini ifade etmiştir. Problem çözümünün tartışıldığı esnada Asya'nın kendi fikrini grup arkadaşlarına dayatması ve diğerlerinin otorite karşısında sessiz kalmasıyla bir monolog olduğu görülmüş ayrıca Asya'nın arkadaşlarının bilgi eksikliklerine karşı yargılayıcı bir tutum izlemesi sebebiyle (*Problem-2; 30, 32, 36, 74, 76, 80*) ileriki günlerde gruplardaki üyeler değiştirilmiştir

Matematiksel-Sosyal otorite varlığı grup içi tartışma sürecini sekteye uğratmıştır. Grup içinde sosyal-matematiksel otorite bulunması, otoritenin cümleleri dışındaki iddiaların geçerli/doğru olsalar dahi dikkate alınmasını engellemiştir ancak yine de kendi cevabını üretebilen öğrencinin grup tarafından dikkate alınmasa da çoğunluğa uymaktansa yazı aşamasında etkinlik kağıdına kendi cevabını yazmayı tercih ettiği görülmüştür.

“ *Bu problem sizin kullandığınız işlemlerden farklı işlemler kullanılarak çözülebilir miydi?* ” sorusuna diğer sorulardan farklı olarak 2 tip cevap gelmiştir:

*Cevap 1:* Bu problemler bizim kullandığımız işlemlerden farklı bir işlemle kullanılır.

*Cevap 2:* Çarpmanın yerine toplama kullandık.  $10 \times 3 = 30$  yerine  $10 + 10 + 10 = 30$  işlemi de kullanabilirdik.

Cevap 1 Asya ve Gülşah’a aitken Cevap 2 Oğuz tarafından verilmiştir. Bu soruya verilen cevaplar ile ilgili grup konuşmalarına bakıldığında doğru iddiada bulunan öğrenci Oğuz’dur (197, 202). Asya da başka işlem kullanabileceğini iddia etmiş ancak Oğuz’un çarpmanın yerine toplama kullanılmasını ifade etmesine şaşırması ve verdiği cevapların arkasına “öğretmenim kesin yanlış yaptık” güvensizliği yaşaması farkında olmadan iddiada bulunduğunu düşündürmüştür. Gülşah önce başka işlem kullanılamayacağını (189) ifade etmiş sonra rastgele bir iddiada bulunarak 30’un 3’e bölünebileceğini öne sürmüştür (210). Asya ve Oğuz bu noktada karşı iddiada bulunmuş (215, 216) ve Aynaz’ın iddiasını geçersiz kılmışlardır. Oğuz grup arkadaşlarına  $10 \times 3$ ’ün  $10 + 10 + 10$  olarak bulunabileceğini açıklarken (208) aynı açıklamayı Asya’nın problemin ilk çözüm aşamasında Oğuz’a çözümü anlatırken kullandığı (40) ancak bu noktada alternatif işlemi bulmakta zorlandığı görülmüştür. Doğru iddiada bulunan ve gerekçesiyle açıklayabilen Oğuz olmasına rağmen Gülşah Oğuz’un iddiasını dikkate almamış ve ısrarla Asya ne diyorsa ona göre yazacağını ifade etmiştir. Uygulamanın tamamı göz önüne alındığında bu olumsuz tutum bir çok noktada tekrarlanmış, tek otoritenin Asya olması öğrencileri Asya’nın cümleleri dışındaki cümlelerin yanlış ve gereksiz olduğu yanlışlığına düşürmüştür. Yine de Oğuz kendi cevabını yazmayı istemiştir, kendi cevabı olduğu durumlarda öğrenciler gruba uymaktansa kendi cevaplarını yazmayı tercih etmektedirler. Asya’nın devamlı olarak arkadaşları üzerinde kontrol mekanizması kurması, örneğin etkinlik kağıtlarını tek tek kontrol edip kendi cümleleri dışındaki cümleleri sildirip yeniden yazdırması, süreci tek başına yürütüp arkadaşlarına dikte yaptırması hedeflenen grup diyaloglarının önüne geçmiştir. Problem 4’ün çözümünde Asya ve Oğuz’ın iddia ve veri bileşenlerini kullanabildikleri (3,4,5,6) ancak Oğuz’un herhangi bir fikir beyan

etmediği görülmüştür. Araştırmacı tarafından çözümün anlatılması istendiğinde Gülşah'ın iddiayı, özellikle kendisinin öne sürdüğü halde, Asya'nın bulduğunu ifade etmiş, Oğuz ise sessiz kalmayı ya da zorlandığı durumda Asya'nın ifadesini onaylama yoluna gitmiştir. Asya'nın sosyal ve matematiksel bir otorite olarak kabul edilmesinin araştırmacının gözlem notlarında karşılığı bulunmaktadır.

*Gözlem Notu- 14.01.2020*

*Problemi doğru çözüp işlemin yanına yazısını yazanlara yıldız veriliyor. En çok yıldız alan öğrenci için davranış panosuna gülen yüz stickeri ekleniyor. Çocuklar çözüyorlar ama bir yandan da 'yine Asya kazanacak'' diyorlar.*

Öğrencilerin sıklıkla birbirlerinin kağıtlarını kontrol ettikleri, tek örnek sonuç oluşturdukları görülmüştür. Asya kendi kağıdında işlemleri yaptıktan sonra sıklıkla arkadaşlarının kağıtlarına müdahale etmiş, işlemlerin yanına yazılacak yazılar için (örneğin bölme işleminin kalan kısmına sonuç yazılması gerektiği gibi) arkadaşlarını yönlendirmiştir. Aynı şekilde Gülşah'ın da Oğuz'u yönlendirdiği söylenebilir.

Argümantasyon sürecinin düzgün işlemlerini engelleyen olumsuz tavır ve tutumların sadece bu süreçle ilgili olmadığı anlaşılmıştır. Öğrenciler birbirlerine saygı duyma konusunda sorun yaşamaktadır. Aşağıda verilen konuşma BEP'li öğrenci (diğer öğrenciler Buket'in öğrenme ile ilgili sorun yaşadığının farkındalar) Buket ile grup üyelerinden Umut arasında geçmiştir.

*2Umut: Ben okudum*

*3Buket: Ben de*

*4Umut: Buket yalan atma o kadar hızlı okuyamazsın, oku*

*(Buket heceleyerek problemi okuyor)*

*5Umut: Bak 15 dakikada bile bunu okuyamazsın heceliyorsun daha demek ki okumadın*

Problem-4'ün argümantatif yazı aşamasında çözümü Oğuz ağaç çizerek göstermek istese de Asya'nın Oğuz'u sert bir dille uyararak çubuk kullandıklarını ağaç çizemeyeceğini söylediği görülmüştür (299), daha sonra hepsi tek tip çizim yapma yoluna gitmiştir. Asya'nın sözlü argümantasyon sürecindeki grup içi farklılıktan hoşlanmama tavrı burada da devam etmiştir. Yapılan ortak ve yanlış modelleme çizimi aşağıdaki gibidir:



öğrenciler iddiayı arkadaşlarının öne sürdüğünü bu yüzden katıldıklarını söyleyip tartışma ortamından çekilmişlerdir. Örneğin problem-2'nin çözümünde Oğuz'un modelleme aşamasındaki girişimine Damla ‘ ‘ Bak bakalım Oğuz Bey doğru mu, sen çok iyi biliyorsun ya’’ şeklinde agresif bir tavırla yaklaşmış Gülşah da onu bu doğrultuda desteklemiştir (80). Böylece Oğuz iddiasını sürdürmekten vazgeçmiş arkadaşlarının dediğini kabul etmiştir. Problem-5'e ait transkriptte de çarpam işlemi yapılmasının gerekçelendirilmesi gerektiği durumda öğrencilerin gerekçe sunamadığı, araştırmacı tarafından ‘ ‘Neden’’ sorusu ısrarla tekrarlandığında agresif davranışlar gösterdikleri not edilmiştir. (*Problem 5-Didem ve Damla; 64, 69*) ya da sözü devamlı olarak birbirlerine vermişlerdir.

Bilginin içselleştirildiği durumlarda öğrencilerin iddialarını savundukları görülmüştür. Asya'nın çarpma işleminin tersi toplamadır yanlış iddiasına Didem ve Umut sözlü argüman sürecinde karşı çıkmış ve argümantatif yazı aşamasında bu öğrencilerin daha önce bulunmadıkları kadar savunmada bulunup Asya'nın direktiflerini dikkate almadan kendilerini ifade ettikleri görülmüştür.

Problemin çözülebilir olması doğru çekirdek modeli getirirken beraberinde çalışma sürecinin bireyselleşmesine yol açmıştır. Problem-7 ve Problem-8'in uygulamalarında öğrenciler tarafından doğru çekirdek model kurularak problemler çözülmüştür ancak bu durum grup içi diyalogların azalmasına ve öğrencilerin yazılı kağıdı doldurur gibi kendi başlarına etkinliği yapmaya yönelmelerine sebep olmuştur.

Sözlü argümantasyon sürecinde doğru ve tek seferde çekirdek modeli kurma durumu, argümantatif yazıyı olumlu yönde etkilemiştir. Problem-8'de ilk defa Gülşah-Asya-Oğuz'dan oluşan grup 1 tüm üyeleriyle aynı anda ve tek seferde doğru cevaba ulaşmış ve bununla bağlantılı olarak ilk kez tüm sözlü argümantasyon ürününü argümantatif yazıya geçirerek problemi çözerken hangi işlemleri neden kullandıklarını açıklayabilmişlerdir.



#### 4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Öğretmen ders işleme sürecinde birçok materyal kullanmış ancak öğrenciler yine de ezbere yönelik öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Bu noktada materyallerin niceliğinden ziyade niteliğinin önem kazandığını söylemek mümkündür. Öğretmenin bu hataya düşmesine sebep olarak içerikten ziyade biçime önem vermesi gösterilebilir. Bu duruma örnek vermek amacıyla 12.11.2019 gözleminden yapılan alıntı:

*‘‘Tahtaya başlık olarak Çözümü Kontrol Edelim yazdı ancak daha sonra bunu kitapla aynı olması bakımından Çözümü Kontrol Etme olarak değiştirdi. Öğretmen kitaptaki tüm problem basamaklarını tahtaya yazarak çözüm yaptı ancak problemi yanlış çözdü. Çocuklardan sadece Gülşah problemi çözdü ve tahtaya yapılan işlemin yanlış olduğu konusunda öğretmenin uyardığına çalıştı ancak öğretmen öğrencisinin cümlesini dinlemeden daha güzel yazı yazmasını söyledi... Öğretmen bir şeyi yanlış yaptık neyi diye sorunca Gülşah son işlemi yapmadık dedi. Öğretmen bunu fark etmedi ve yok onu demiyorum işlemlerin yanına ne olduğunu yazıyoruz ya onu diyorum dedi.’’*

3. Sınıf olmalarına rağmen öğrencilerin soru çözümlerinde şıklardan gitme gibi test tekniklerine çok sık başvurdukları, bu tekniklerle soru çözemedikleri durumlarda boş bıraktıkları ve devamlı anahtar kelime aradıkları görülmüştür. Ezber öğrenme/anahtar kelime aramaya araştırma uygulama sürecinden örnek olarak: Didem çarpma işlemi ile çözülecek soruya ‘‘çıkarma çünkü kullandığı için diyor’’ (Problem 2 Transkripti-23. satır) verilebilir.

Öğrencilerin problemler için öne sürdükleri iddialar ile öğretim sürecindeki problemlerin çözümlerinde kullanılan işlem sıralamalarının birebir örtüştüğü görülmüştür. Ayrıca yine neden etkinliklerde problem cümlelerini anlayamadıkları, bu problemlerin niteliği etrafında açıklanabilir.

Problem 1 ve Problem 3 bulgularında sözlü argüman sürecinde toparlanamayan düşüncenin yazılı argümantasyon sürecinde bir çerçeve içerisine alınabildiği görülmüştür. Argümantatif yazının bu bağlamda düşünce üstüne düşünme ve fikirleri düzenleme konusunda fayda sağladığı söylenebilir.

Argümantasyon etkinliklerinin sonlarında Buket’in ilk kez katılım gösterdiği gözlemlenmiştir. BEP’ li bir öğrenci olduğu göz önüne alındığında ve derslerde tamamen görünmez bir rol üstlendiği düşünüldüğünde argümantasyon sürecinin öğrenciye kendisini

ifade etmesi için alan tanıdığı söylenebilir. Cobb ve Bauersfeld'e göre (1995) küçük grup etkileşimlerinin geleneksel sınıf etkileşimlerinde tipik olarak ortaya çıkmayan öğrenme fırsatlarına yol açabileceği söylenebilir.

Zaman yönetimi öğretim süreci boyunca öne çıkan detaylardan biri olmuştur. Öğretmenin hemen hemen her derse beş ile 10 dakika arasında geç geldiği görülmüştür. Bunun yanı sıra 1 ders saatinde problemler konusunda ancak 1 ya da 2 problem çözülebilmiştir. Öğrencilerin görmesi gereken örnek sayısı düşünüldüğünde bu sayı çok yetersizdir. Sınıf öğretmenin öğrenci ödevlerinin devamlılığını kontrol etmediği, ödevlerin doğruluk/yanlışlık durumlarına bakmadığı ve öğrencilere geri bildirimde bulunmadığı görülmüştür. Gözlem notlarında bu durum araştırmacı istemese ödevlerin direkt olarak geri dönüşüme gitmesi etrafında kayıt altına alınmıştır (25.12.2019). Ek olarak velilerin ödev sürecine çok fazla müdahil oldukları, öğrencilerin öğrenme düzeylerini tespit etme ve pekiştirme amacıyla verilen bu ödevlerin amacına ulaşmadığını söylemek mümkündür. Öğrenme ürününün ortaya konmasıyla geri bildirim arasındaki zaman çok kısa tutulmalıdır (Senemoğlu, 2018). Öğretmenlerin verdikleri ödevlerle ilgili detaylı ve zamanında dönüt düzeltme vermeleri gerekmektedir.

Öğretmenin sınıf içi sosyal ağların farkında olması ve bunun öğrenme ortamını olumsuz etkilemesini önlemesi gerekmektedir. Araştırmanın uygulandığı sınıfta öğretmenin sosyal/matematiksels otorite olan öğrencinin yarattığı olumsuz iklimin farkında olmadığı gözlemlenmiştir. Çalışma boyunca Asya, zaman zaman zorbalığa varacak bir dille arkadaşlarını yönetmeye ve kendi fikirlerini kabullenmelerini sağlamaya zorlamıştır. Bu durum diğer öğrencilerin çatışma çıkmaması amacıyla kendi fikirlerini zaman zaman söylemekten vazgeçmeleriyle sonuçlanmıştır.

Süreçte öğrencilerin birbirlerini ve araştırmacıyı dinleme konusunda, uygulama sayısı arttıkça yukarıya doğru bir ivme görülse de, iyi dinleyiciler olmadıklarını söylemek mümkündür. Türkçe Öğretim Programında (MEB, 2018) her sınıf düzeyinde dinleme ile ilgili bir çok kazanım olmasına rağmen bu becerinin yeterince gelişmediğini söylemek mümkündür. Grup içi tartışma yoluyla süreçte öğrencilerin bir çok kez monolog yaptığı, grup arkadaşının saniyeler önce söylediği cümlelerin farkında olmadıkları görülmüştür.

Sözlü argümantasyon sürecinde öğrencilerin doğru iddia-veri-gerekçe bağlamıyla doğru argümanlar kursalar da etkinliğin argümantatif yazı kısmında çok kısa cevaplar verdikleri ve aynı bağlamı kuramadıkları görülmüştür. Uygulamanın son aşamasında

gerçekleştirilen okuduğunu anlama etkinliğinde öğrencilerin metin içi sorulara bu sonuçla bağlantılı olacak şekilde tam ve yeterli düzeyde cevaplar vermemeleri örtüşmektedir. Ayrıca bu etkinliğin 2 ders saati sürmesinden yola çıkılarak öğrencilerin okuduğunu anlama ve bunu kullanma kapsamında güçlük çektiklerini söylemek mümkündür. Ayrıca öğrencilerin argümantatif yazı kısmında bağımsız kaldıklarında zorlandıkları, soruların araştırmacı tarafından sesli okunduğu durumlarda ve diyalogların araştırmacı tarafından yönetildiği anlarda daha detaylı yazdıkları görülmüştür. Bu sonuç araştırmada neden önce sözlü argümantasyon sürecinin gerçekleştirildiği ve büyük çoğunlukla öğrencinin bağımsız şekilde kaynaklardan yararlanarak etkinliklere bireysel katıldığı Türkçe alanyazın örneklerine göre araştırma kurgusunun yapılmadığı hususlarında gerekçe oluşturmakta ve desteklemektedir.

Problem çözümlerinde öğrenciler ilk olarak doğru işlem olarak çarpma ya da bölmeyi önerse de bu işlemlerin anlamlarının farkında olmadıkları söylenebilir. Bu bağlamda tekrarlı toplama/çıkarma, gruplama ve gruplardaki eleman sayıları, “kere” ifadesinin karşılığının doğru düzlemde verilmesi gerekmektedir. Öğretmenin bu konularda problem çözerken örneğin 3 kere 5 ve 5 kere 3’ün sonuçları aynı olsa da problemin bağlamına göre işlemi seçmesi ve öğrencilerin işlem-kavram ilişkisi kurduğundan emin olduktan sonra üst kazanıma geçmesi beklenmektedir.

Öğretmenin konu ile ilgili değerlendirmeyi ders kitabındaki ünite sonu değerlendirmeyle yazılı uygulaması şeklinde uyguladığı görüldü. İlgili konunun birden fazla boyutu olduğu düşünüldüğünde bu değerlendirme yönteminin yetersiz olduğu söylenebilir. Argümantasyon sürecinde öğrencilerin farklı farklı alanlarda eksikleri olduğu örneğin Hatice’nin işlemlerin anlamlarını fark etmede, Eyüp’ün argümanını savunmada ve ifade etmede zorluk çektiği görülmüştür.

Öğrencilerin uygulama sürecinde araştırmacı tarafından yönlendirme yapılmazsa geriye dönüş, üstüne düşünme yapamadıkları görülmüştür. Örneğin sözlü argümantasyon aşamasında çok kısa bir zaman önce konuştukları ve sonuca vardıkları ifadeleri yazılı argümantasyon sürecinde aktif şekilde kullanamamışlardır. Akyol’a (2014) göre eğer çocuklar yazma ile ilgili temel bazı becerileri kazanamamışlarsa öğreticilerin bu bağlamdaki beklentilerini karşılamakta güçlük çekeceklerdir. Araştırmacının yazma sorunlarına dahil ettiği ana başlıklarından ikisini ele almak gerekirse: gelişigüzel cümleler oluşturma, yetersiz kelime haznesi ve yazılanı tekrar okumama maddeleriyle “Dil Sorunları”; diğeri ise

fikirleri oluşturup yorumlayamama, fikirleri geliştirip organize edememe, kişisel fikirleri yeterince ortaya koyamama maddelerini barındıran “Bilişsel Problemler”dir.

Alandaki diğer araştırmalarda araştırmacının rolü hiç karışmadan sadece soruları soran kişi olarak çizilmiştir (Douek,1999; Krummheuer, 2000) bu çalışmada farklı olarak araştırmacı müdahil oldu çünkü çocuklar cevaplama yapamadıkları, sonuca ulaşamadıkları durumlarda çalışmayı bıraktılar. Soruları çözebildiklerinde “neden” sorusuna motive olurken çözemediklerinde bu soru agresif bir tavır sergilemelerine sebep oldu. Bu noktada çocukların duyguları da bir değişken olarak karşımıza çıkıp argümantasyonun sadece bilişsel değil duyuşsal alanla da ilgili olduğunu belirlememiz çalışmanın alana katkılarından biridir.

Problemlerin niteliğinin öğrencilerin grup içi argümantasyon süreçlerine doğrudan etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Problemin fazla temel düzeyde olduğu durumlarda öğrenciler grup olarak çalışmayı bırakmışlar ve etkinliklere bireysel olarak yönelmişlerdir. Problemlerin öğrenci ön bilgisini aştığı durumlarda ise derse ve etkinliklere yönelik motivasyon olumsuz etkilenmiş, argüman sunulmadığı gibi öğrenciler ya ortamdan kendilerini geri çekmişler ya da birbirlerine karşı olumsuz davranışlar sergilemişlerdir.

Argümantasyon süreçlerinde öğrencilerin doğru iddia-veri-gerekçe ağını öremediklerinde birbirlerine karşı agresifleştikleri, fikir beyan etmekten vazgeçtikleri, bağlamdan koptukları görülmüştür. Alandaki araştırmalar incelendiğinde argümantasyonun bilişsel süreçlerle ilgili olduğu üzerinde durulsa da araştırmamız esnasında argüman kurma süreçlerinin duyuşsal boyutlarının olduğunu söylemek de mümkündür.

Alanyazına bakıldığında araştırmaların matematik dersinde argümantasyon uygulamalarının iki yolla yürütüldüğü görülmüştür. Bunlardan ilki komplike durumları öğrencilerin önüne sürüp tamamen öğrenci yorumunun analiz edildiği çalışmalardır (Stylianou ve Blanton,2018; Fieldings-Well, Makar, 2018). İkincisi ise öğretim programlarındaki kazanımların tartışma problemleri haline getirilerek öğrencilerin önüne sunulduğu ve bu etkinlikler aracılığıyla verilerin toplanıp analiz edildiği çalışmalardır (Kosko, 2016; Krummheuer, 2007; Nordin ve Boistrup, 2018). Bu araştırmada düz problem cümleleriyle çocukların akademik bilgilerini de rahat kullanabilmeleri amaçlanarak problemler konusu seçilse de büyük çoğunlukla argüman üretmedikleri görülmüştür.

Uzaktan eğitim yoluyla tasarlanan argümantasyon-matematiksel görev-problem çözme süreçlerinin sağlıklı yürümediği görülmüştür. Öğrenciler araştırmacıyla bireysel

görüşükleri durumlarda karşı argüman olmadığından yeterli düzeyde tartışma gerçekleştirilememişlerdir.

Her ne kadar araştırmanın amaçları arasında olmasa da öğrencilerin uygulama sürecinde argümantasyon sürecini özümstedikleri, birbirlerine karşı bir iddiada bulduklarında grup üyelerinin ‘‘neden’’ sorusunu araştırmacıdan önce birbirlerine yönelttikleri ve doğru-ikna edici gerekçeler/veriler almadıkları sürece iddiayı kabul etmedikleri görülmüştür. Stylianou ve Blanton (2018)’e göre argümantasyon beklentisi ne kadar erken olursa, sınıf kültürünün bir parçası haline gelmesi o kadar kolay olacaktır dolayısıyla argümantasyon uygulamalarını başlatmak için ortaokul düzeyini beklememek, sınıf öğretmenlerinin bu alanda yetkinlik kazanmaları gerekmektedir.

Problem çözme George Polya’ya (1988) göre 4 aşamadan oluşmaktadır, bunlar sırasıyla: Problemin anlaşılması, çözümle ilgili stratejinin seçilmesi, seçilen stratejinin uygulanması ve çözümün tartışılmasıdır. Araştırmada Milli Eğitim Matematik ders kitabındaki ‘‘Çözümü Kontrol Etme’’ basamağının çözüm stratejilerine yönelik bir sağlama değil salt işlem kontrolü için bir sağlama yaptırdığı görülmüştür. Kitapta önerilen tüm basamaklar öğretmen tarafından izlense de 12.11.2019 gözleminde yanlış çözüm yapıldığı görülmüştür. Yani başlığın pratikte çalışmadığı söylenebilir. Eğitim ortamları ve materyalleri tasarlanırken bilimsel kaynakların göz önüne alınmasının pratikte fayda sağlayacağını söylemek mümkündür. Ek olarak öğrenciler matematiği dinleyerek değil yaparak öğrenirler. Öğretmenin çok fazla örneği öğrencilerin önüne yığılması ve klasik düzende sadece dinlemelerini beklemesi hedeflenen becerilerin kazanımında etkili olmayacaktır (Olkun ve Toluk Uçar, 2009). Süreç boyunca öğretmenin problemleri tahtaya yazıp dikte yoluyla öğrencilere yazdırdığı ve sunuş yolu-soru cevap kullanarak ders işlediği görülmüştür. Öğrenciler tamamen aktif olmaları gereken problem çözüm sürecinde pasif kalmışlardır.

Blomhøj (2004) Farklı yazarlar modellemeyi matematiksel aktivitenin temel taşı olarak düşünürler, çünkü modelleme görevleri üretilen modeller üzerinde öğrencilerin süreçlerini vurgular ifadesini kullanmıştır. Bu ifadeden yola çıkarak araştırma sürecinde ulaşılan argümantatif yazıda modelleme yapmanın öğrenciler üzerinde baskı yaratması durumunu açıklamak mümkündür. Öğrenciler sözlü ve yazılı argümantasyon süreçlerinde yanlış da olsa iddialarda bulunmuşlar ve geçersiz de olsa problem cümlelerini tekrarlayarak gerekçe sunarak süreci tamamladıklarını düşünmüşlerdir. Ne var ki argümantatif yazılarına

modellemeyi doğru iddia-veri-gerekçe bağlamını kuramadıktan sonra ekleyemedikleri için etkinliklerin bu basamağı onlar üzerinde kaygı yaratmıştır.

Araştırmada öğrencilerin ön bilgilerini hatırlayamadıkları, hatırladıkları durumlarda ise etkin biçimde kullanamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alarak öğretim sürecini tasarlamasının ilk adımı yeni bilgiyi anlamak için hangi temel ön öğrenmeye ihtiyaç duyacağını belirlemektir. Fisher, Frey ve Lapp, (2012) bu kapsamda öğretmenlere yanıtlamaları için 4 soru önermektedirler: 1. Ön bilgi, ana kavramı (konu çekirdeğini) anlamak için temel mi teşkil ediyor yoksa konu öğreniminden sonra ikincil konu haline mi gelecek? 2. Yeni öğrenilecek bilgi birden fazla ön bilgi mi gerektiriyor yoksa tek ve ayrıntılı bir ön bilgiye mi ihtiyaç duyuyor? 3. Birden fazla konuda kullanılacak bir ön bilgi mi gerekiyor yoksa öğrenilecek yeni bilgiye ilişkin spesifik bir ön bilgi ile mi çalışılacak? 4. Konu öğretimi bittikten sonra ön öğrenme saklanmaya devam edecek mi yoksa yeni bilgi ön öğrenmeyi geçersiz hale mi getirecek?

## Öneriler

- Öğretmenlerin eğitim süreçlerini çeşitlendirmek için gösterdikleri çabaya bilimsel dayanaklar aramaları ve değerlendirme süreçlerini çeşitlendirmek için de benzer bir çaba göstermenin öğrenmenin bütününün kalitesini artırabileceği söylenebilir.
- Öğretmenlerin sınıf içi sosyal ağların farkında olmaları ve bu ağların öğrenme-öğretme sürecini olumsuz etkilemesini önlemeleri önerilebilir.
- Yapılan ödevlendirmeler sınıfa özgü, sınıfın ihtiyaçlarına ve öğrencilere uygun olmalı, zamanında ve yeterli dönüt düzeltme verilmelidir.
- İlkokul öğrencilerinin çalışma grubu olduğu matematik dersinde argümantasyon kullanımı bağlamında daha fazla araştırma yapılabilir.

## 5. KAYNAKLAR

- Aberdein, A. (2009). Mathematics and argumentation. *Foundations of Science*, 14(1-2), 1.
- Aktamış, H. (2017). (Ed.) *Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon*. Anı Yayıncılık.
- Akyol, H. (2014). *Türkçe Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Altun, M. (2014). Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi. *Alfa Yayıncılık, Ankara*.
- Baki, A. (2006). Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi. Trabzon: Derya, 3. Baskı.
- Balcı, M. (2015). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinde etkililiğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Baykul, Y. (1999). İlköğretimde Matematik Öğretimi. Ankara: Anı, Genişletilmiş 3. Baskı.
- Baynazoğlu, L. (2019). *Kavram karikatürü kullanılan öğrenme ortamında öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin incelenmesi* (Master's thesis, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü/Temel Eğitim Anabilim Dalı).
- Baxter, P. & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559.
- Blomhøj, M. (2004). Mathematical modelling: a theory for practice. In B. Clarke, D. M. Clarke, G. Emanuelsson, B. Johansson, D. V. Lester, A. Wallby, & K. Wallby (Eds.), *International Perspectives on learning and teaching mathematics* (pp. 145-159). National Center for Mathematics Education.
- Brown, R. (2017). Using collective argumentation to engage students in a primary mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 29(2), 183-199.
- Cervantes-Barraza, J., Cabañas-Sánchez, G., & Reid, D. (2019). Complex argumentation in elementary school. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 13(4), 221-246.

Chen, Y. C., Hand, B., & Park, S. (2016). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument-based inquiry. *Science & Education*, 25(3-4), 277-320.

Civil, M. & Hunter, R. (2015) Participation of non-dominant students in argumentation in the mathematics classroom, *Intercultural Education*, 26:4, 296-312, DOI: 10.1080/14675986.2015.1071755

Cramer, J. (2011). Everyday argumentation and knowledge construction in mathematical tasks. In *Proceedings of the 7th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (Vol. 11, No. 25, p. 2014).

Conner, A., Singletary, L. M., Smith, R. C., Wagner, P. A., & Francisco, R. T. (2014). Teacher support for collective argumentation: A framework for examining how teachers support students' engagement in mathematical activities. *Educational Studies in Mathematics*, 86(3), 401-429.

Coffin, C., & O'Halloran, K. (2008). Researching argumentation in educational contexts: new directions, new methods. *International Journal of Research & Method in Education*, 31(3), 219-227.

Cresswell, J.W. (2016). Nitel Araştırma Yöntemleri (Çev: Bütün, M., Demir, S. B.). Ankara: Siyasal.

Cobb, P., & Bauersfeld, H. (Eds.). (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Psychology Press.

Cross, D. I. (2009). Creating optimal mathematics learning environments: Combining argumentation and writing to enhance achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 905-930.

Çapkinoğlu, E. (2015). 7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dede, A. T. (2018). Matematik eğitimi alanındaki ortaklaşa argümantasyon çalışmalarının incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(3), 636-661.



Douek, N., & Pichat, M. (2003). From Oral to Written Texts in Grade I and the Approach to Mathematical Argumentation. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 341-348.

Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational psychologist*, 23(2), 167-180.

Demirel, T., Somyürek, S. & Yılmaz, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin geometrik cisimler ve hacim ölçme konusuna yönelik yazılı argümantasyon becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 18, Sayı 1, Nisan 2017, Sayfa 191-211.

Doruk, M., Duran, M., & Kaplan, A. (2018). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıklarına ve olasılıksal muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 83-121.

Fidel, R. (1984). The case study method: A case study. *Library and Information Science Research*, 6(3), 273-288.

Fielding-Wells, J., & Makar, K. (2012, January). Developing primary students' argumentation skills in inquiry-based mathematics classrooms. In *The future of learning: Proceedings of the 10th International Conference of the Learning Sciences*(Vol. 2, pp. 149-153).

Fisher, D., Frey, N., & Lapp, D. (2012). Building and activating students' background knowledge: It's what they already know that counts: Teachers must assess and build on the background knowledge students possess. *Middle School Journal*, 43(3), 22-31.

Güç, F. A., & Kuleyin, H. (2021). Argümantasyon Kalitesinin Matematiksel Modelleme Sürecine Yansıması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 222-262.

Gül, A. C., Apaydın, Z., Çobanoğlu, E. O., & Tağrikulu, P. (2018). Fen öğretiminde toulmin argümantasyon modelinin sınıf dışı (outdoor) eğitim süreci ile bütünleştirilmesi: örnek etkinlikler. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3 (2).

Hiebert, J., & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American educational research journal*, 30(2), 393-425.

Jaworski, B. (1992). Mathematics teaching: What is it. *For the learning of mathematics*, 12(1), 8-14.

Kosko, K. W., & Zimmerman, B. S. (2019). Emergence of argument in children's mathematical writing. *Journal of Early Childhood Literacy*, 19(1), 82-106.

Kosko (2016). Kosko, K. W. (2016). Making use of what's given Children's detailing in mathematical argumentative writing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 41, 6886.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press.

Krummheuer, G. (2000). Studies of argumentation in primary mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 32(5), 155,161.

Krummheuer, G. (2007). Argumentation and participation in the primary mathematics classroom: Two episodes and related theoretical abductions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 26(1), 60-82.

Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. Yale University Press.

Lin, P. J. (2018). The Development of Students' Mathematical Argumentation in a Primary Classroom. *Educação & Realidade*, 43(3), 1171-1192.

Lubienski, S. T. (2000). Problem solving as a means towards "mathematics for all": An exploratory look through a class lens. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, 454-482.

Mabry, L. (2008). Case study in social research. *The sage handbook of social research methods*, 214-227.

McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823.

Memiş, E. K. (2017). Türkiye'de Argümantasyon Konusunda Gerçekleştirilen Tezlerin Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması 1. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 47.

Milli Eğitim Bakanlığı, Matematik Öğretim Programı, 2018.  
<http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>

Olkun, S., Uçar Toluk, Z. (2014). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara: Eğiten Kitap

Nordin, A-K., & Boistrup, L. B. (2018). A framework for identifying mathematical arguments as supported claims created in day-to-day classroom interactions. *Journal of Mathematical Behavior*, 51, 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.06.005>

Olkun, S. Toluk, Z. (2003). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara: Anı.

Olkun, S. Toluk, Z. (2009). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara: Maya Akademi.

Öğreten, B., & Uluçınar-Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.

Pesen, C. (2003). Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi. Ankara: Nobel.

Polya, G. (1988). How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton university press.

Rojas-Drummond, S., & Zapata, M. P. (2004). Exploratory talk, argumentation and reasoning in Mexican primary school children. *Language and education*, 18(6), 539-557.

Senemoğlu, N. (2007). Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya. Ankara: Anı Yayıncılık.

Sepeng, P. (2013). Using Concept Cartoons and Argumentative Writing Frames in Mathematical Word Problem Solving. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(11), 129-129.

Schoenfeld, A. H. (2006). Mathematics Teaching and Learning. A draft for the *Handbook of Educational Psychology, Second Edition*

Solar, H., Goizueta, M., Aravena, M., & Ortiz, A. (2019, July). Articulation Of Mathematical Modeling And Argumentation In The Math Classroom. In *43rd Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education VOLUME 4 Oral Communications and Poster*.

Strohmaier, A., Vogel, F., & Reiss, K. M. (2018). Collaborative epistemic writing and writing-to-learn in mathematics: can it foster mathematical argumentation competence. *RISTAL, 1(1)*, 135-149.

Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school, 3(5)*, 344-50.

Stylianou, D. A., & Blanton, M. L. (2018). *Teaching with Mathematical Argument: Strategies for Supporting Everyday Instruction*. Heinemann.

Şengül, S., & Tavşan, S. (2019). 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problemler Bağlamındaki Argümantasyon Süreçlerinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(4)*, 1679-1693.

Stake, R. E. (1995). The art of case study research. Thousand Oaks, CA: Sage.

Thunder, K., & Berry, R. Q. (2016). Research Commentary: The Promise of Qualitative Metasynthesis for Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education, 47(4)*, 318-337.

Toulmin, S. E. (2003). The uses of argument (updated ed.). New York: Cambridge University Press.

Toulmin, S. E. (2006) Reasoning in theory and practice. Hitchcock, D., Verheij, B. (Ed.) *Arguing On The Toulmin Model* (s. 25-31). Dordrecht: Springer.

Torun, F., & Şahin, S. (2016). Argümantasyon temelli sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin argüman düzeylerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim, 41(186)*.

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(1)*, 68.

Way, J. (2008). Using questioning to stimulate mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 13(3), 22-27.

Whitenack, J. W., & Knipping, N. (2002). Argumentation, instructional design theory and students' mathematical learning: a case for coordinating interpretive lenses. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 441-457.

Weber, K., Maher, C., Powell, A., & Lee, H. S. (2008). Learning opportunities from group discussions Warrants become the objects of debate. *Educational Studies in Mathematics*, 68(3), 247-261. DOI 10.1007/s10649-008-9114-8 (Springer yayını)

Yackel, E. (2004). Theoretical perspectives for analyzing explanation, justification and argumentation in mathematics classrooms. *Communications of Mathematical Education*, 18(1), 1-18.

Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 27(4), 458-477.

<http://timss.meb.gov.tr/>

## 6. EKLER

### EK-1 Başlangıç testi

Sevgili çocuklar, dağıtılan kağıtlarda geçen sene matematik dersinde öğrendiğiniz konularla ilgili sorular yer almaktadır.

Bu testten alacağınız puan, dersle ilgili notunuza etki etmeyecektir.

Sizden problemleri dikkatlice okumanız ve çözümlerinizi problemlerin altındaki boşluklara yazmanız beklenmektedir.

Kağıtlarınıza isimlerinizi yazmayı unutmayınız!



1. Mert 35 sayfa kitap okumuştur. Ayşe, Mert'ten 20 sayfa daha fazla kitap okuduğunu söylemektedir. Ayşe kaç sayfa kitap okumuştur?



2. Sunay teyze pişirdiği 54 poğaçanın 15 tanesini sattı. Sonra 13 tane poğaçaya daha satan Sunay teyzenin kaç poğaçası kaldı?

3. Bir vazoda 3 gül vardır. 7 vazoda toplam kaç gül vardır?



4. Bir okuldaki öğrencilerden 10 kişi voleybol, 6 kişi de resim kursuna katılmaktadır. Satranç kursuna katılan kişi sayısı voleybol kursuna katılanlardan 8 fazladır. Kurslara katılan toplam öğrenci sayısı kaçtır?

5. 5 katlı bir apartmanın her katında 4 pencere vardır. Bu apartmanda toplam kaç pencere vardır?



6. Zeki dedenin çiftliğinde 14 tavuk, 25 koyun ve 20 tane de inek vardır. Zeki dedenin çiftliğinde toplam kaç hayvan vardır?

7. Aylin kırtasiyeden 11 liraya pastel boya, 7 liraya da defter aldı. Satıcıya 50 lira verdi. Kaç lira para üstü alır?



8. Okulumuzdaki törene katılmak için 3/A sınıfı olarak 22 kişi bahçeye çıktık. 4/A sınıfı da çıktığında bahçede toplam 38 kişi olduk. Buna göre 4/A sınıfında kaç öğrenci vardır?

9. Tepside iki düzine kurabiye vardı. Ben ve kardeşim bu kurabiyelerin 9 tanesini yedik. Tepside kaç tane kurabiye kaldı?



10. Olgun her gün 9 sayfa kitap okuyor. 6 günde kaç sayfa kitap okur?

11. Bir manav, 15 kilogram protokal ve portakallardan 7 kilogram fazla mandalina satmıştır. Manavın sattığı portakal ve mandalinaların toplamı kaç kilogramdır?



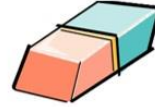
12. Sınıf kitaplığımızda 42 kitap vardı. Öğretmenimiz 1 deste öykü, 1 düzine de masal kitabı aldı. Kitaplığımızda toplam kaç kitap oldu?

13. Emel'in 37 tokası vardı. Bu tokaların 12'sini Şermin'e, 8 tanesini de Berrin'e verdi. Emel'in kaç tokası kaldı?



14. Kütüphanemizde 6 masa vardır. Her masanın etrafında da 4 sandalye olduğuna göre kütüphanemizde toplam kaç sandalye vardır?

15. Serpil tanesi 2 liradan 6 tane silgi alıyor. Toplam kaç lira öder?



Soruları cevapladığınız için teşekkür ederim! 🍷

## EK-2 Kontrol Listesi

Madde	Evet	Hayır
1. Problem durumunu anladı.		
2. Grup tartışmalarına katılım gösterdi.		
3. Arkadaşlarını dinledi.		
4. Öne sürdüğü iddiayı sürdürebildi.		
5. Arkadaşlarının öne sürdüğü iddiaları dikkate aldı.		
6. Arkadaşlarının öne sürdüğü iddiaları dikkate alarak		
7. İddiasını arkadaşlarına açıklayabildi.		
8. İddiasını açıklarken model kullandı.		
9. İddiasını açıklarken kullandığı model doğruydü/yerindeydi.		
10. Öğretmenin sorduğu sorulara anlamlı cevaplar verdi.		
11. Etkinlik sonrası soruları cevapladı.		
12. Grup tartışmasında varılan sonuçları etkinlik kağıdına aktarabildi.		



## EK-3 Kullanılan Problem Etkinlik Kağıtları

### Problem 1.

Serpil, sınıfıyla birlikte gittiği piknikte 47 tane çiçek toplamıştır. Topladığı çiçekleri 6 vazoya eşit şekilde koyan Serpil, kalan çiçek sayısını 1 desteye tamamlayacak şekilde tekrar çiçek toplayıp annesine vermek istemektedir. Serpil'in kaç çiçek daha toplaması gerektiğini bulabilir misiniz?



- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

2.Problemin çözümünü çizerek gösterebilir misiniz? Cevabınız evet ise aşağıya ya da kağıdın ön yüzündeki boşluğa çizin.

3.Serpil 47 değil de 55 çiçek toplasaydı, problem için kullanacağınız işlemler değişir miydi? Açıklayınız.

### Problem 2.

Melike Hanım dükkanında bilezik yapıp satmaktadır. Yaptığı yeni bilezik için 10 tane mor boncuk kullanan Melike Hanım, kullandığı her mor boncuk için 5 tane de beyaz boncuk kullanmıştır. Melike Hanım bu bilezik için kaç boncuk kullanmıştır?



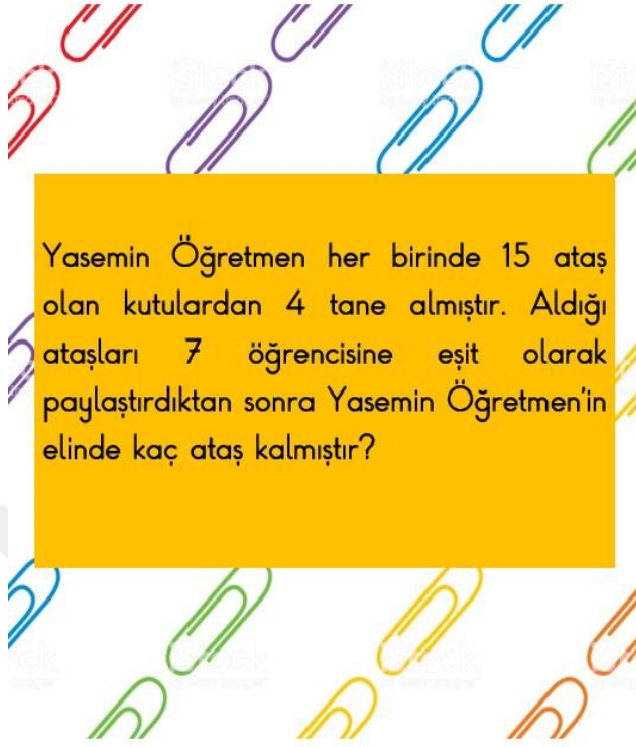
- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri kullandınız?

2.Bu problem, sizin kullandığınız işlemlerden farklı işlemler kullanılarak çözülebilir miydi?

3.Problemin çözümüne karar verirken grup arkadaşlarınızla anlaşamadığınız durumlar oldu mu? Olduysa bunlar nelerdi, yazınız.

### Problem 3.



Yasemin Öğretmen her birinde 15 ataş olan kutulardan 4 tane almıştır. Aldığı ataşları 7 öğrencisine eşit olarak paylaştırdıktan sonra Yasemin Öğretmen'in elinde kaç ataş kalmıştır?

- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

.....  
.....

2.Bu problem, sizin kullandığınız işlemlerden farklı işlemler kullanılarak çözülebilir miydi?

.....  
.....

3.Problemdaki sayılar değişseydi de aynı işlemlerle sonuca ulaşabilir miydiniz? Nedeniyle birlikte yazınız.

.....  
.....

### Problem 4.



Dedesinin 6 torunundan biri olan Sanem, yaz tatilini dedesinin yanında geçirmektedir. Dedesi, 8 ağaç olan bahçesine yeni ağaçlar dikmek istemiştir. Dede ve torun, 3 ay boyunca her ay bahçelerine 10 yeni ağaç dikmişlerdir. Yaz sonunda bahçedeki tüm ağaçların sayısı kaçtır?

- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

.....  
.....

2.Bu problem, sizin kullandığınız işlemlerden farklı işlemler kullanılarak çözülebilir miydi?

.....  
.....

3.Sanem'in dedesinin 6 değil de 5 torunu olsaydı kullandığınız işlemler değişir miydi? Nedeniyle birlikte yazınız.

.....  
.....

### Problem 5.



Selvi Hanım manavdan 9 kg domates alıp 45 lira ödemiştir. Selvi Hanım 9 kg değil de 11 kg domates alsaydı manava kaç lira ödemesi gerekirdi?

• Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1. Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

.....

.....

2. Problemdaki sayılar değişseydi, kullanacağınız işlemler değişir miydi? Nedeniyle birlikte yazınız.

.....

.....

3. Yaptığınız işlemleri kullanarak her matematik sorusunu çözebilir misiniz?

.....

### Problem 6.

Levent Bey marketine 10 kilogram zeytini 80 liraya almaktadır. Zeytinin bir kilogramını 13 liraya satan Levent Bey'in marketinde bir kilogram zeytinden kaç lira kazanılmaktadır?



• Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1. Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

.....

.....

2. Problemdaki sayılar değişseydi, kullanacağınız işlemler değişir miydi? Nedeniyle birlikte yazınız.

.....

.....

3. Yaptığınız işlemleri kullanarak her matematik sorusunu çözebilir misiniz?

.....

### Problem 7.

Açelya ve ailesi 3 gün tatil yapmak için bir otele gitmişlerdir. Bu otelde 32 oda vardır ve odaların her birinde 4 kişi kalmaktadır. Açelya, otelde kaç kişinin kaldığını hesaplayıp sayıyı en yakın onluğa yuvarlamıştır. Açelya'nın bulduğu sonuç kaçtır?



- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

.....  
.....

2.Yaptığınız işlemleri çizerek göstermeniz gerekseydi nasıl gösterirdiniz? Yazınız.

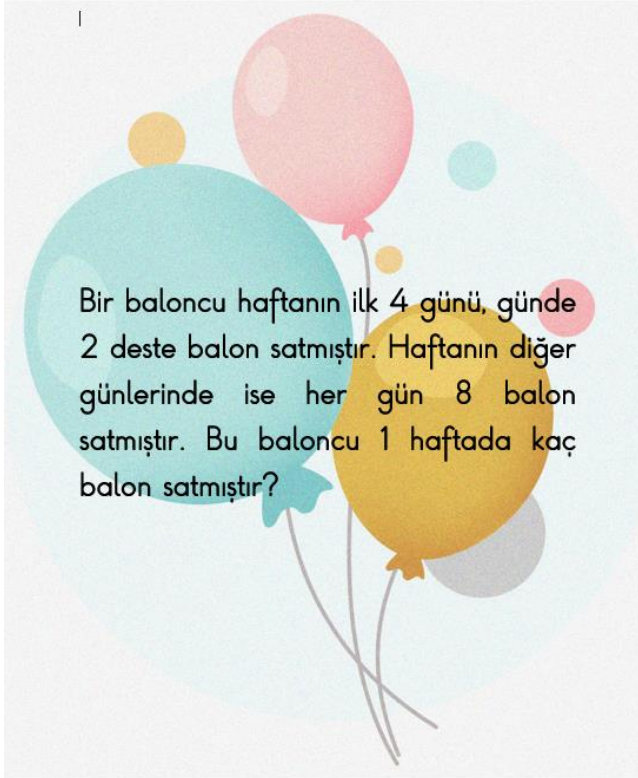
.....  
.....

3. Bu problem, sizin kullandığınız işlemlerden farklı işlemler kullanarak çözülebilir miydi? Cevabınız evet ise hangi işlemler kullanılabilirdi? Yazınız.

.....  
.....

### Problem 8.

Bir baloncu haftanın ilk 4 günü, günde 2 deste balon satmıştır. Haftanın diğer günlerinde ise her gün 8 balon satmıştır. Bu baloncu 1 haftada kaç balon satmıştır?



- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri yaptınız, neden bu işlemleri kullandınız?

.....  
.....

2.Bu problem, sizin kullandığınız işlemlerden farklı işlemler kullanarak çözülebilir miydi? Cevabınız evet ise hangi işlemler kullanılabilirdi, yazınız.

.....  
.....

3.Problemin çözümünü çizerek göstermeniz gerekseydi, nasıl gösterirdiniz? Yazınız.

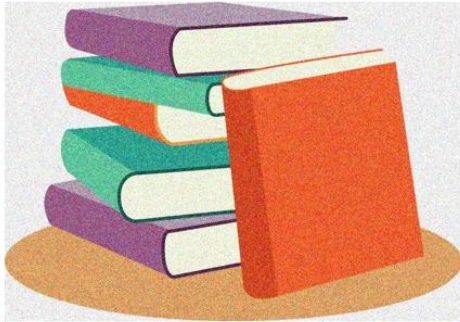
.....  
.....

## Uzaktan eğitim sürecinde uygulanan problemler.

Emel oyun kartlarıyla oynamayı seven bir çocuktur. Emel'in elinde 20 tane oyun kartı vardır. Annesi Emel'e doğum günü hediyesi olarak her birinde 10 oyun kartı olan kutulardan 3 tane almıştır. Emel'in kaç tane oyun kartı olmuştur?



Ali'nin kitaplığında 40 kitabı vardır. Ali kitaplığına 3 hafta boyunca her hafta 5 kitap daha almıştır. Ali'nin kitaplığının içinde kaç kitap olduğunu sayısı ile gösteriniz.



- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

.....

.....

2.Problemi çözerken izlediğiniz adımları çizerek nasıl gösterirsiniz?

.....

.....

3. Yaptığınız işlemleri kullanarak benzer başka matematik problemlerini çözebilir misiniz? Nedeniyle birlikte yazınız.

.....

.....

- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri yaptınız, neden bu işlemleri kullandınız?

.....

.....

2.Bu problem, sizin kullandığınız işlemlerden farklı işlemler kullanılarak çözülebilir miydi? Cevabınız evet ise hangi işlemler kullanılabilirdi, yazınız.

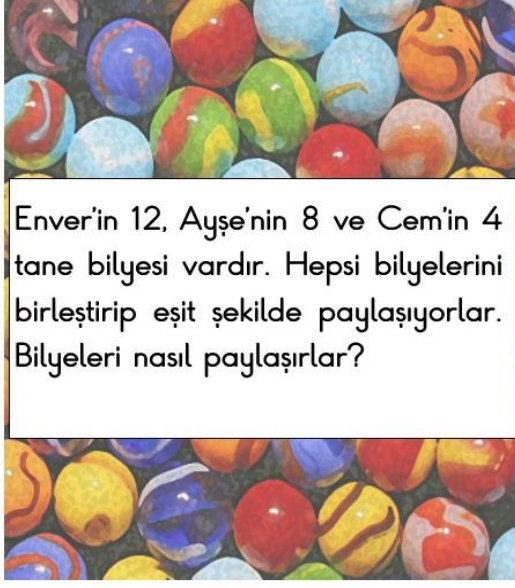
.....

.....

3.Problemdaki sayılar farklı olsaydı aynı işlemlerle sonuca ulaşabilir miydiniz? Nedeniyle birlikte yazınız.

.....

.....



- Problemi çözdükten sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1.Problemi çözerken hangi işlemleri, neden kullandınız?

.....  
.....

2.Problemin çözümünü çizerek gösterecek olsanız nasıl gösterirsiniz?

.....  
.....

3.Ayşe'nin 8 yerine 5 bilyesi olsaydı problem için kullanacağınız işlemler değişir miydi? Neden? Açıklayınız.

.....  
.....

## EK-5 Bileşen Analizi Yapılmış Transkript Örneği

**Iddia**

**Veri**

**Gerekçe**

**Yanlış iddia**

06.02.2020 Eyüp-Aynaz-Hatice

- 1 **Hatice:** Bilemediğimde yardım edin ama
- 2 **Eyüp:** Aynen bilemediğimde yardım edin
- 3 **Aynaz:** Tamam ama her soruyu sormak yok
- 4 **Nida:** Şimdi kesinlikle üstüne çözüm yapmıyorsunuz şu an için. Hani öğretmeninizle çözerken konuşuyordunuz ya hep problemi anlama, plan yapma, o basamakları hatırlıyor musunuz?
- 5 **Sınıf:** Evet.
- 6 **Nida:** Şimdi onlardaki gibi kendi aranızda önce herkes birer kere okuyacak tamam mı? Sonra kendi aranızda sadece problemi nasıl çözeceğinizi konuşmanızı istiyorum. Ben size gerekli soruları sorucam sonra zaten tamam mı oldu mu?
- 7 **Aynaz:** Problem bu mu?
- 8 **Nida:** Hıhı. Önünüzdeki problemler. Herkes bi okusun
- ...
- 9 **Nida:** Herkes okudu mu problemlerini
- 10 **Sınıf:** Hıhı.
- 11 **Nida:** Şimdi o zaman grup arkadaşlarınızla konuşmanızı istiyorum. Sizce bu problemi nasıl çözeceksiniz, nasıl çözmemiz gerekiyor, hangi işlemleri yapacaksınız? Bunları birbirinize anlatır mısınız?

(Aynaz ve Hatice gülüp utanıyorlar)

- 12 **Hatice:** Şöyle döndüm (Aynaz'a doğru). Hmmm
- 13 **Aynaz:** Problemi nasıl yapıcaz
- 14 **Hatice:** Ben bir tane buldum. (Grup arkadaşlarının kulağına fısıldamaya çalışıyor)
- 15 **Eyüp:** (Duyamadı) Nee?
- 16 **Nida:** Problemleriniz farklı. O yüzden birbirinize fısıldamanıza gerek yok.
- 17 **Aynaz:** Niye ya?! (Hatice'ye) Hadi hadi söyle hadi
- 18 **Hatice:** 47'yi 6'ya bölelim ondan sonra sonra 8 çıktı

(Eyüp kendi önüne dönüyor)

- 19 **Hatice:** 47'yi 6 ya bölücez sonra 8 çıkıyo
- 20 **Aynaz:** 1 deste nolucak?
- 21 **Eyüp:** Aynen 1 deste...
- 22 **Aynaz:** (Hatice'ye) 1 desteyle bir şey yapmayacak mıyız?
- 23 **Hatice:** Bilmiyom 1 desteyi
- 24 **Aynaz:** (Eyüp'e) 1 desteyi napıcaz?
- 25 **Eyüp:** Bilmiyorum

(Model için kullanacakları malzemeleri veriliyor)

- 30 **Nida:** Siz ne durumdasınız?  
31 **Aynaz:** Biz 47'yle 6'yı bölücez.  
32 **Nida:** Hmm. Sonra napacaksınız?  
33 **Hatice:** Sonraa...  
34 **Nida:** 47'yle 6'yı bölüceksiniz. Niye peki, bölüceksiniz?  
35 **Eyüp:** 6 tane vazoya eşit sayıda bölmek istiyormuş  
36 **Aynaz:** 47 tane çiçek...  
37 **Nida:** Eşit sayıda bölmek istiyormuş o yüzden 47'yle 6'yı bölüceksiniz.  
38 **Aynaz:** Sonra arta kalanları 1 desteye tamamlamak istiyormuş  
39 **Nida:** Arkadaşlarına anlat öyle mi çözüyoruz onlardan bak 2. İşlem gelmedi, söyle bakalım öyle mi yapıyoruz?  
40 **Hatice:** Ben 47'yle 6'yı bölcez dedim.  
41 **Nida:** Hmm.. Başka bir şey yapmayacak mıyız?

(Bilemediklerini belli ediyorlar)

- 42 **Nida:** Ne diyor size soruda?  
43 **Aynaz:** 47 tane çiçek toplamış, 6'ya eşit şekilde paylaştırmış (diğerleri de tekrarlıyor), 1 destesini tamamlayacak şekilde tekrar çiçek topluyormuş, toplayıp annesine verecekmış  
44 **Nida:** Sadece bölme mi işlemi yapıcaz problemde  
45 **Hatice-Aynaz:** I-ih (hayır anlamında)  
46 **Eyüp:** (Hayır anlamında ellerini ve kafasını sallıyor) Çıkarma işlemi de yapıcaz  
47 **Nida:** Bi tekrar okuyup tekrar bana anlatır mısınız çözümü  
48 **Eyüp:** Şimdi ben buldum.  
49 **Nida:** Bir arkadaşlarına anlat bakalım ne bulduğunu nasıl bulduğunu  
50 **Eyüp:** (fısıldayarak) 47'yle 6'yı  
51 **Nida:** Bu kadar fısıldamanıza gerek yok  
52 **Eyüp:** Önce 47'yle 6'yı bölmem gerek  
53 **Nida:** Ona bölceksin sonra napıcanı arkadaşlarına anlat

(Eyüp fısıldıyor)

- 54 **Hatice:** Eyüp ben seni duyamıyorum ki  
55 **Nida:** Duyamıyor bak fısıldamanıza gerek yok, normalde nasıl konuşuyorsanız öyle kendi aranızda konuşabilirsiniz tamam mı  
56 **Aynaz:** Ya dışından söyle  
57 **Eyüp:** 6 kere 7, 47 tamam mı  
58 **Aynaz:** ya bi desteyi napıcaz bi desteyi  
59 **Eyüp:** 1 desteyle toplayacak şekilde tekrar çiçek toplamaya gidiyor ondan da eksik kalan çiçekleri çıkartıcaz böylece problemi yapmış olucaz

bu bir yarış aegii

Yanıtla



**Nida Özserin**



Problemi doğru takip etmiş

Yanıtla



**Nida Özserin**



10'dan 5'i çıkartmak olarak söylüyorsa doğru

Yanıtla



**Nida Özserin**



Problemlerinin farklı olduğunu söylediğim halde diğer grup duymasın diye inanılmaz çaba harcıyorlar, konuşurken bir yandan da diğer arubu aözetlevio cözümü duvuu duvmadıklarını

Yanıtla



**Nida Özserin**



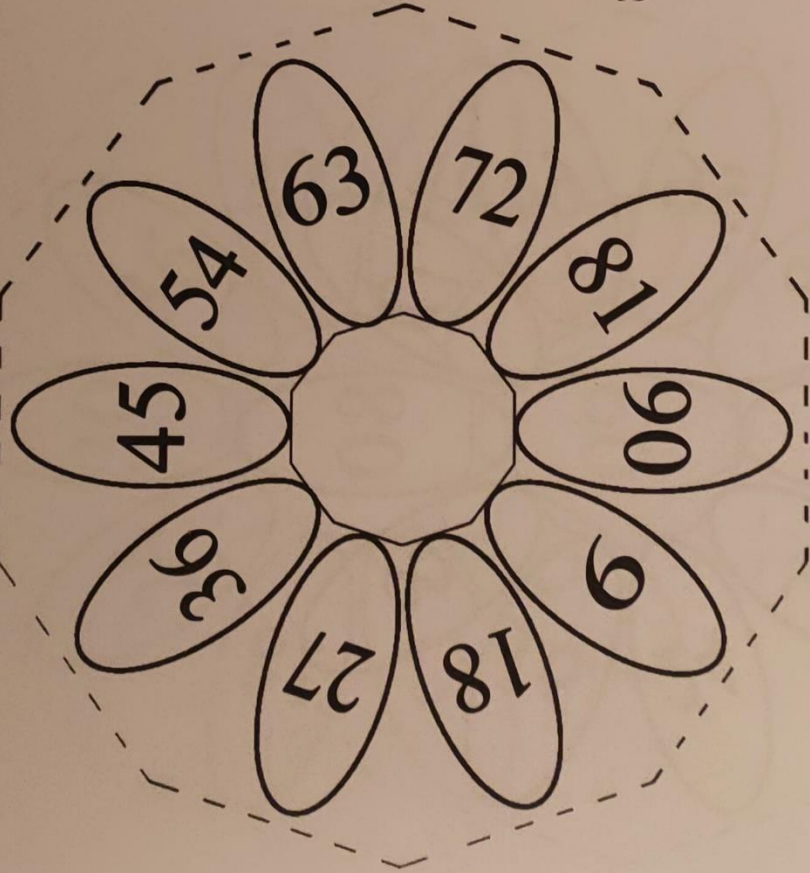
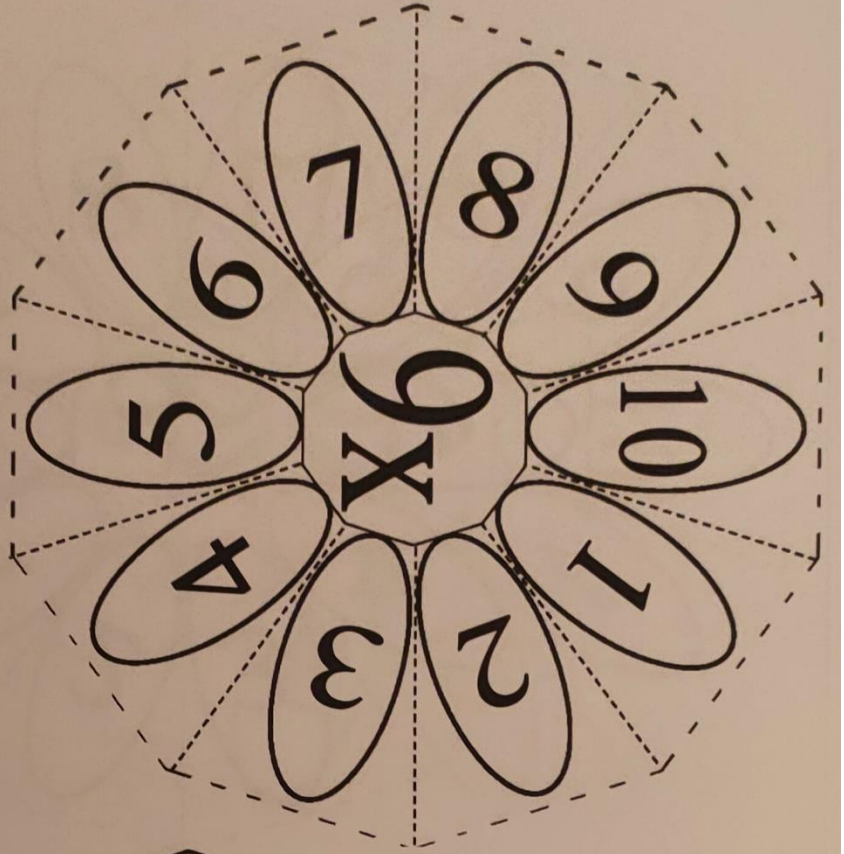
Aslında doğru çözümü bulmuş ancak çok dağınık şekilde ifade etmiş bu yüzden daha sonra bu çözüme dönemediğini düşünüyorum

Yanıtla



**EK-6** Öğretmen Materyalleri ve Öğrenci Dökümanları (Ödevler ve Defter)

Her iki çiçeği de etrafından kesiyoruz. İşlem çiçeklerinin yapraklarının arasındaki çizgili kısımları da kesiyoruz. İşlem çiçeğinin orta arka noktasını: sonuç çiçeğinin üzerine. orta noktasına yapıştırıyoruz.



**PROBLEM KURUYORUM VE ÇÖZÜYORUM**

Görsele ve verilene uygun problem kuralım ve çözelim.



kızlar takımı 38 basket  
44 basket erkekler takımı

**PROBLEM KURUYORUM VE ÇÖZÜYORUM**

Görsele ve verilene uygun problem kuralım ve çözelim.



42 balık  
9 fazla balık

**PROBLEM KURUYORUM VE ÇÖZÜYORUM**

Görsele ve verilene uygun problem kuralım ve çözelim.



1.gün 24 kg yem  
2.gün 30 kg yem

**PROBLEM KURUYORUM VE ÇÖZÜYORUM**

Görsele ve verilene uygun problem kuralım ve çözelim.



18 papatya  
23 gül 32 menekşe

## EK-7 İzinler





T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-604.01.01-E.25336106  
Konu : İzin

19.12.2019

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Yazı ve Kurul İşleri Müdürlüğü)

İlgi :a)Valilik Makamının 17/12/2019 tarihli ve 25056438 sayılı Makam Oluru.  
b)10.10.2019 tarihli ve 105436 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nida ÖZSERİN'in Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı resmi ilkokullarda öğrenim gören öğrencilerine uygulama talebi ile ilgili ilgi (a) Makam Oluru yazımız ekinde gönderilmiştir.

Gereğini arz ederim.

Serap AKSEL  
Müdür a.  
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

EKLER:  
1-İlgi (a) Makam Oluru (1 sayfa)

20 Aralık 2019

Adres Muğla İl Millî Eğitim Müdürlüğü Menteşe Muğla  
Elektronik Ağ <http://mugla.meb.gov.tr>  
e-posta: [arge48@meb.gov.tr](mailto:arge48@meb.gov.tr)

Bilgi için: Ezgi MANTICI  
Tel: 0 (252) 280 48 24  
Faks: 0 (252) 280 48 67

Bu evrak güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden eeb3-7554-3cc9-b3a4-5a05 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-604.01.01-E.25056438  
Konu : İzin Talebi

17.12.2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Yazı ve Kurul İşleri Müdürlüğü'nün 29/11/2019 tarihli ve 82493341-605.01 sayılı yazısı.  
b) 22/08/2017 tarihli ve 35558626 sayılı Makam Oluru.

İlimiz Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı resmi ilkokullarda öğrenim gören öğrencilerine uygulama talebi ile ilgili ilgi (a) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bu nedenle, Bakanlığımızın 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (2017/25 No'lu GENELGE) doğrultusunda ve ilgi (b) makam onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Üniversiteniz Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nida ÖZSERİN'in öğrencisi "**İlkokul Öğrencilerinin Argümantasyon Ortamında Matematiksel Anlam Oluşturma Durumlarının İncelenmesi**" konulu çalışmasını;

Çalışmanın **2019-2020 Eğitim Öğretim yılında ve eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda;** İlimiz Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı, resmi ilkokullarda öğrenim gören öğrencilerine uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Serap AKSEL  
Müdür a.

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR  
17.12.2019

Pervin TÖRE  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü



T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : 84982664-050.01.04  
Konu : 2020-01 Sayılı Etik Kurulda Alınan I  
nolu Karar

Sayın Doç.Dr. Esin ACAR  
Öğretim Üyesi

Danışmanlığını Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Doç. Dr. Esin ACAR'ın yaptığı Nida ÖZSERİN'e ait "İlkokul Öğrencilerinin Argümantasyon Ortamında Matematiksel Anlam Oluşturma Durumlarının İncelenmesi" isimli çalışması için, 02.01.2020 tarih 2020/01 sayılı Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu toplantısında alınan I nolu karar aşağıdabelirtilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

**e-imzalıdır**  
Doç.Dr. Sezai KOÇYİĞİT  
Kurul Başkanı

**KARARI**

Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Esin ACAR'ın danışmanlığını yaptığı Nida ÖZSERİN'in "İlkokul Öğrencilerinin Argümantasyon Ortamında Matematiksel Anlam Oluşturma Durumlarının İncelenmesi" isimli çalışma başvurusu görüşüldü.

Görüşmeler sonucunda; Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Esin ACAR'ın danışmanlığını yaptığı Nida ÖZSERİN'in "İlkokul Öğrencilerinin Argümantasyon Ortamında Matematiksel Anlam Oluşturma Durumlarının İncelenmesi" isimli çalışmada "Birleştirilmiş Onam Formu Katılımcı ve Veli Onamları ayrı başlıklarda açılmış olması yerinde görülmüş olup, ancak (18 yaşın altındaki katılımcılar öğrenciler olduğu için) metinlerde kullanılan dilin yeniden gözden geçirilmesinin uygun olacağına ve Etik Kurul olarak çalışmanın kabulüne oy birliği ile karar verildi.

Eğitim Fakültesi Merkez Kampüs Aytepe Mevkii 09010 Efeler/Aydın

Telefon No: 0256 214 20 23 Faks No: 0256 214 10 61

E-Posta: ezitimetik@adu.edu.tr İnternet Adresi: site.adu.edu.tr/etikkurulu/caek/

Bilgi İçin: Huriye Karakuzuoğlu (Özür  
ASATEKİN Vekaletiyle)  
Unvan: Büro Personeli

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.