

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL MUHAKEME
BECERİLERİ İLE MATEMATİKSEL MUHAKEMEYE YÖNELİK ÖZ YETERLİK
ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU KAYA

AĞUSTOS 2022

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL MUHAKEME
BECERİLERİ İLE MATEMATİKSEL MUHAKEMEYE YÖNELİK ÖZ YETERLİK
ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Cansu KAYA

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Mutlu PİŞKİN TUNÇ

ZONGULDAK
Ağustos 2022

KABUL:

Cansu KAYA tarafından hazırlanan “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Matematiksel Muhakemeye Yönelik Öz Yeterlik Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 24/08/2022

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mutlu PİŞKİN TUNÇ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. İlhan KARATAŞ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

....../....../2022

Prof. Dr. Fikret GÖLGELEYEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Cansu KAYA

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL MUHAKEME BECERİLERİ İLE MATEMATİKSEL MUHAKEMEYE YÖNELİK ÖZ YETERLİK ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Cansu KAYA

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mutlu PİŞKİN TUNÇ

Ağustos 2022, 115 sayfa

Bu araştırmanın amacı; yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelenmek amaçlanmıştır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmış ve çalışma betimsel bir nitelik taşımaktadır. Araştırmanın verileri Ağrı ilindeki 5 devlet okulunun yedinci sınıflarında bulunan 378 öğrenciden toplanmıştır. Katılımcıların 188'i kız, 190'ı erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri; matematiksel muhakeme becerilerini değerlendirmek için Çoban ve Tezci (2020) tarafından geliştirilen, “Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği” ve matematiksel öz yeterlik algılarını ölçmek için Mumcu (2019) tarafından geliştirilen “Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği” ile toplanmıştır. Veri analizinde betimsel istatistik ölçüleri ve “Bağımsız

ÖZET (devam ediyor)

Örneklemler için Faktöriyel ANOVA”, “Pearson Korelasyon Analizi” kullanılmıştır. Veriler analiz edilirken matematiksel muhakeme ölçeğinin birinci bölümü çoktan seçmeli sorulardan oluştuğundan doğru ve yanlış şeklinde puanlanmış, ölçeğin ikinci bölümü kısa cevaplı sorulardan oluştuğundan puanlama yapmak için kategorileştirme kullanılmıştır. Veri analizi sonucunda, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin orta düzeye yakın olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın bulguları, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliklerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte birinci dönem matematik not ortalaması değişkenine bakıldığında ise hem matematiksel muhakeme hem de matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı için istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda matematiksel muhakeme ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik düzeyleri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Matematiksel muhakeme, matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik, ortaokul öğrencileri

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SEVENTH GRADE STUDENTS MATHEMATICAL REASONING AND SELF-EFFICACY FOR MATHEMATICAL REASONING PERCEPTION

Cansu KAYA

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education**

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Mutlu PİŞKİN TUNÇ

August 2022, 115 pages

The aim of this study is to examine the relationship between seventh grade students' mathematical reasoning skills and their self-efficacy for mathematical reasoning perceptions. In addition, it was aimed to examine whether the mathematical reasoning skills and mathematical reasoning self-efficacy perceptions of seventh grade students differ according to gender and first semester mathematics grade point average. In this study, the relational survey model, one of the quantitative research methods, was used and the study has a descriptive nature. The data of the study were collected from 378 seventh grade students of 5 state schools in Ağrı. 188 of the participants consisted of female students and 190 male students. The data of the research were collected using: "Mathematical Reasoning Evaluation Scale" developed by Çoban and Tezci (2020) in order to evaluate mathematical reasoning skills and "Mathematical Reasoning Self-Efficacy Scale" developed by Mumcu (2019) in order to measure mathematical self-efficacy perceptions. In data analysis, descriptive statistical measures and "Factorial

ABSTRACT (continued)

ANOVA for Independent Samples", "Pearson Correlation Analysis" were used. While analyzing the data, the first part of the mathematical reasoning scale was scored as true and false as it consisted of multiple-choice questions, and categorization was used for scoring since the second part of the scale consisted of short-answer questions. As a result of the data analysis, it was determined that the mathematical reasoning skills of the seventh grade students were slightly below the average level.

The findings of the study showed that there was no significant difference between the seventh grade students' mathematical reasoning and mathematical reasoning self-efficacy according to the gender variable. However, when we look at the first semester mathematics grade point average variable, it is concluded that there is a statistically significant difference for both mathematical reasoning and mathematical reasoning self-efficacy perceptions. At the same time, a moderately significant positive correlation was found between mathematical reasoning and mathematical reasoning self-efficacy levels.

Keywords: Mathematical reasoning, self-efficacy for mathematical reasoning, middle school students

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam sürecinde her türlü bilgi ve deneyimini benimle paylaşan, karşılaştığım zorluklarda bana yol gösteren, destek olan ve bu güveni hissetmemi sağlayan çok kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mutlu PİŞKİN TUNÇ'a;

Bugünlere gelebilmemde emeği olan bütün öğretmenlerime;

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen, bana her zaman destek olan, sevgilerini ve dualarını hep yanımda hissettiğim sevgili annem Hülya ALDIBAŞ, sevgili babam Ayhan ALDIBAŞ ve canım kardeşim Doğancan ALDIBAŞ'a;

Kararlarımdayanımda olduğunu hissettiğim, bana her konuda destek olan ve bu süreçte büyük bir anlayış gösteren sevgili eşim Mehmet KAYA'ya;

Son olarak çalışmalarımdayana katkı sunan ve yanımda olduklarını daima hissettiğim tüm arkadaşlarıma;

En içten ve samimi duygularıyla teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xv
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
 BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	 1
1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE AMACI	2
1.2 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	3
1.3 ARAŞTIRMANIN KAPSAMI	4
1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	4
1.5 TANIMLAR	4
 BÖLÜM 2 KURAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI.....	 7
2.1 MATEMATİKSEL MUHAKEME.....	7
2.2 MATEMATİKSEL MUHAKEMEYE YÖNELİK ÖZ YETERLİK ALGISI	19
2.2.1 Öz Yeterlik Algısı.....	19
2.2.2 Matematiksel Muhakemeye Yönelik Öz Yeterlik Algısı.....	20
2.3 MATEMATİKSEL MUHAKEME İLE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI	23
2.4 MATEMATİKSEL MUHAKEMEYE YÖNELİK ÖZ YETERLİK ALGISI İLE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI.....	 29

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	Sayfa
BÖLÜM 3 YÖNTEM.....	37
3.1 ARAŞTIRMANIN DESENİ	37
3.2 ÇALIŞMA GRUBU	37
3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	38
3.3.1 Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği.....	39
3.3.2 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği.....	40
3.4 VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ	41
3.4.1 Veri Toplama Süreci	41
3.4.2 Verilerin Analizi	41
3.4.2.1 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin Puanlanması.....	42
3.4.2.2 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeğinin Puanlanması.....	46
BÖLÜM 4 BULGULAR	47
4.1 BİRİNCİ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR	47
4.1.1 Tahmin Etme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular	51
4.1.2 Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma Alt Boyutuna İlişkin Bulgular.....	53
4.1.3 Örüntüleri Tanıma Alt Boyutuna İlişkin Bulgular	55
4.1.4 Çözüm Yolunun ve Sonucun Doğruluğuna Karar Verme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular	57
4.1.5 Genellemeler Yapma Alt Boyutuna İlişkin Bulgular	59
4.1.6 Çözüm için Mantıklı Yollar Geliştirme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular	60
4.1.7 Rutin Olmayan Problemleri Çözme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular.....	63
4.1.8 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin Geneline İlişkin Bulgular	64
4.2 İKİNCİ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	65
4.3 ÜÇÜNCÜ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	67
4.4 DÖRDÜNCÜ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	69
4.5 BEŞİNCİ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	74

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	81
5.1 TARTIŞMA VE SONUÇ.....	81
5.1.1 Araştırmanın Birinci Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar	81
5.1.2 Araştırmanın İkinci Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar.....	83
5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar	83
5.1.4 Araştırmanın Dördüncü Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar	84
5.1.5 Araştırmanın Beşinci Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar	84
5.2 ÖNERİLER.....	86
5.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler	86
5.2.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler	87
KAYNAKLAR	89
EK AÇIKLAMALAR	105
ÖZGEÇMİŞ	115



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Matematiksel muhakemenin alt boyutları	11
Şekil 2.2 Tahmin süreci	12
Şekil 2.3 Lesh'in (2003) çoklu temsiller arasında ilişki modeli.	14
Şekil 2.4 Karar verme süreci.....	16
Şekil 3.1 1 puan alan öğrenci çözümüne örnek.....	43
Şekil 3.2 2 puan alan öğrenci çözümüne örnek.....	43
Şekil 3.3 3 puan alan öğrenci çözümüne örnek.....	44
Şekil 3.4 4 puan alan öğrenci çözümüne örnek.....	44
Şekil 3.5 Görüş ayrılığı yaşanan öğrenci cevabı.	45
Şekil 4.1 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 1.bölümünün 1.sorusuna ait öğrenci cevabı.	51
Şekil 4.2 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 1. sorusuna ait öğrenci cevabı.	52
Şekil 4.3 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 1. bölümünün 2. sorusuna ait öğrenci cevabı.	53
Şekil 4.4 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 1. bölümünün 3. sorusuna ait öğrenci cevabı.	54
Şekil 4.5 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 2. sorusuna ait öğrenci cevabı.	55
Şekil 4.6 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 1. bölümünün 4. sorusuna ait öğrenci cevabı.	56
Şekil 4.7 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 3. sorusuna ait öğrenci cevabı.	56
Şekil 4.8 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 1. bölümünün 6. sorusuna ait öğrenci cevabı.	57
Şekil 4.9 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 4. sorusuna ait öğrenci cevabı.	58
Şekil 4.10 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 1. bölümünün 9. sorusuna ait öğrenci cevabı.	59
Şekil 4.11 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 5. sorusuna ait öğrenci cevabı.	60

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No

Sayfa

Şekil 4.12 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 1. bölümünün 11. sorusuna ait öğrenci cevabı.....	61
Şekil 4.13 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 9. sorusuna ait öğrenci cevabı.....	61
Şekil 4.14 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 12. sorusuna ait öğrenci cevabı.	62
Şekil 4.15 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 6. sorusuna ait öğrenci cevabı.....	63
Şekil 4.16 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 8. sorusuna ait öğrenci cevabı.....	64
Şekil 4.17 MMDÖ Histogram Şekli.....	68
Şekil 4.18 MMÖÖ Histogram Şekli.....	68
Şekil 4.19 MMDÖ 1*1 Grubu Histogramı	70
Şekil 4.20 MMDÖ 1*2 Grubu Histogramı	70
Şekil 4.21 MMDÖ 1*3 Grubu Histogramı	71
Şekil 4.22 MMDÖ 1*4 Grubu Histogramı	71
Şekil 4.23 MMDÖ 2*1 Grubu Histogramı	71
Şekil 4.24 MMDÖ 2*2 Grubu Histogramı	71
Şekil 4.25 MMDÖ 2*3 Grubu Histogramı	71
Şekil 4.26 MMDÖ 2*4 Grubu Histogramı	71
Şekil 4.27 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakeme beceri düzeyleri	73
Şekil 4.28 MMÖÖ 1*1 Grubu Histogramı	77
Şekil 4.29 MMÖÖ 1*2 Grubu Histogramı	77
Şekil 4.30 MMÖÖ 1*3 Grubu Histogramı	78
Şekil 4.31 MMÖÖ 1*4 Grubu Histogram	78
Şekil 4.32 MMÖÖ 2*1 Grubu Histogramı	78
Şekil 4.33 MMÖÖ 2*2 Grubu Histogramı	78
Şekil 4.34 MMÖÖ 2*3 Grubu Histogramı	78
Şekil 4.35 MMÖÖ 2*4 Grubu Histogramı	78
Şekil 4.36 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakeme beceri düzeyleri	80

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Matematiksel düşünme süreci ve matematiksel muhakeme bileşenleri.....	23
Çizelge 3.1 Öğrencilerin cinsiyet ve matematik başarısına göre dağılımları	38
Çizelge 3.2 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin soru dağılımı.....	39
Çizelge 3.3 Araştırma problemlerinde uygulanan analizler.	41
Çizelge 3.4 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği'nin ikinci bölümüne verilen cevaplara göre alınan puanlar	43
Çizelge 3.5 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği'nin puanlanması.	45
Çizelge 4.1 Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği birinci bölümüne verilen cevapların frekans, yüzde ve ortalamaları.....	49
Çizelge 4.2 Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği ikinci bölümüne verilen cevapların frekans, yüzde ve ortalamaları.....	50
Çizelge 4.3 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden alınan puanların ortalama ve standart sapması.	64
Çizelge 4.4 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği maddelerine verilen cevapların ortalaması.....	66
Çizelge 4.5 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeğine ait puanların ortalama ve standart sapması	67
Çizelge 4.6 Matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı için normallik dağılımı	67
Çizelge 4.7 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ve Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeğine Ait Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) Değerleri.....	68
Çizelge 4.8 Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları.....	69
Çizelge 4.9 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre oluşturulan ikili gruplar	69
Çizelge 4.10 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için grupların normallik dağılımı	70
Çizelge 4.11 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için gruplara ait çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri.....	70

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.12 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için Levene Testi sonuçları ...	72
Çizelge 4.13 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre varyans analizi sonuçları	73
Çizelge 4.14 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre oluşturulan ikili gruplar.....	74
Çizelge 4.15 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için grupların normallik dağılımı	75
Çizelge 4.16 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için gruplara ait çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri	75
Çizelge 4.17 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için Levene Testi sonuçları	77
Çizelge 4.18 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre varyans analizi sonuçları	78

EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
EK A: Etik Kurulu Kararı.....	105
EK B: İl Milli Eğitim Müdürlüğü Tez Çalışması İzni.....	106
EK C: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği İzin Yazısı	107
EK D: Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği İzin Yazısı.....	108
EK E: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği.....	109
EK F: Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği	114



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

%	: Yüzde
f	: Frekans

KISALTMALAR

AKT	: Aktaran
MATH-CATS	: The Mathematical Thinking Classroom Assesment Techniques
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MMDÖ	: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği
MMÖÖ	: Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
PISA	: Programme for International Student Assessment
STEM	: Science, Technology, Engineering and Mathematics
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
VD	: Ve Diğerleri



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüz dünyasının sürekli değişmesi ve yenilenmesinden dolayı bireylerden beklenen başarı kriterleri ve yeterliliklerde değişmektedir (Yöndemli 2018). Toplumlarda, değişen yaşam koşullarında çağın gereksinimlerini karşılayabilmek için yaratıcı düşünebilen, olaylara eleştirel yaklaşıp farklı fikirler üretip problem çözebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Çoban 2010). Çünkü, bireylere her problem durumunun anlatılması mümkün olmadığından sadece bilgiyi alabilen değil, aldığı bilgiyi yeni durumlara transfer edip muhakeme yapabilen bireyler değişen dünyada başarılı olabilirler (Çoban 2019). Bu yüzden yeni eğitim anlayışında matematiksel becerilerden farklı olarak mantıksal düşünme ve muhakeme yaparak problem çözme daha fazla önem kazanmıştır (Olkun ve Toluk 2003).

Muhakeme, bir problem durumu için planlı, programlı ve mantık çerçevesinde düşünüp karar verme veya bir durum ya da problemin bütün yönlerini düşünüp, mantıklı bir sonuca ulaşma eylemidir (Erdem 2011). Muhakeme, problemin çözümü için farklı fikirler üretmek ve çözüme ulaşmak için uygulanan düşünme yoludur (Lithner 2006). Umay (2003) muhakemeyi; düşünme, problem çözme, yansıtma ve eleştirme gibi zihinsel süreçleri içermekle birlikte, kavramlar veya olaylar arasında anlamlı bağlantılar kurmaya ve sonuçlar çıkarmaya dayanan bir süreç olduğundan bahseder. Matematik ve muhakeme birbirinden ayrı düşünülemeyen kavramlardır (Umay ve Kaf 2005). Matematik her şeyden önce bir muhakeme dili demektir (Umay 1992). O halde muhakeme ve matematik arasında çift yönlü ilişkiden yola çıkarak sadece matematiğe özgü bir düşünme biçimi olan matematiksel muhakemeden bahsedilebilir. Henderson (2002) matematiksel muhakemeyi; günlük hayat problemleri karşısında çözüm üretmek için zihinsel olarak farkında olarak ya da olmayarak matematiksel tekniklerin, kavramların ve süreçlerin uygulanması olarak tanımlamaktadır. Matematiksel muhakeme, matematiksel kavram ve bilgilerin birbirleri ile ilişkisinin oluşmasını sağlayan bir beceridir (Russell 1999). Bir başka tanıma göre ise, problem çözme, akıl yürütme ve değerlendirme yapılan durumlarda karşılıklı transferlerle oluşturulmuş, zihinsel bir süreçtir (Solso Maclin ve

Maclin 2008). Birey problemle karşılaştığında önce problemin çözümü amaca dönüşür ve sonra bireyin muhakeme etme süreci başlar (Kalaycı 2001). Matematiksel muhakeme süreçleri için bireyin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik inancının yüksek olması çok önemlidir (Bandura 1997). Çünkü, karşılaşılan problemlerde bireyde çözebilecek becerinin olduğuna inanmak problemi çözmek kadar önem arz eder (Demirtaş ve Dönmez 2008).

Kişinin belli bir performansı ortaya koymak için gerekli etkinlikleri başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin kendisi hakkındaki düşüncelerine ise öz yeterlik denir (Bandura 1986). Senemoğlu (2005)'e göre ise öz yeterlik, kişinin değişik durumlarla başa çıkma, belli bir durumu başarma yeteneğine ilişkin kendi inancıdır. Matematiğe yönelik öz yeterlik algısı ise, kişinin matematiksel görevi veya problemi başarılı olarak çözebilmeye ilişkin kendine olan güvenidir (Hackett ve Betz 1989). Pajares ve Miller (1994)'e göre ise; kişinin matematikle ilgili problemleri çözme yeteneğiyle ilgili kişisel inancıdır. Matematik öğretimi yapılırken; öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini ve yapabileceklerine olan inançlarını sağlamak bununla birlikte günlük hayat problemlerini çözmelerine fırsat vermek matematik dersi müfredatının amaçlarındandır (Milli Eğitim Bakanlığı 2018). Matematik öğretilirken öğrencinin kendi düşüncelerini oluşturmaya izin vermek, zihinsel özgürlüğünün farkına vararak öğrenmesini sağlamak önem arz etmektedir (Altun 2002). Bu şekilde yapılan bir öğretimde öğrenci öğrenme işine aktif katılır ve öğretme-öğrenme sürecinde öz yeterliği artar (Tanışlı ve Sağlam 2013).

1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE AMACI

Bu çalışmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi ve matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelenmektir. Bu amaç doğrultusunda genel problem cümlesi “Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasında ilişki var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

Bu amaçla araştırmanın alt problemleri aşağıdaki verilmiştir.

- Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ne düzeydedir?
- Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları ne düzeydedir?
- Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasında ilişki var mıdır?
- Yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakeme becerileri farklılık göstermekte midir?
- Yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları farklılık göstermekte midir?

1.2 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

Matematik, dünyayı keşfetmeye yönelik hayal gücüne ve mantığa dayalı yeni bir dünya yaratmak için kullanılan materyaldir (Hacısalihlioğlu Mirasyedioğlu ve Akpınar 2003). Bu yüzden ki muhakemenin en yoğun kullanıldığı alanlardan biri ve belki de en önde geleni matematiktir. Muhakeme, matematiğin temelini oluşturan kavramlardan biridir (Steen 1999). Çünkü muhakeme de tüm durumları dikkate alarak geniş çerçevede değerlendirdikten sonra mantıklı bir sonuca ulaşma söz konusudur (Umay 2003). Yani karşılaştığı bir problemde muhakeme yapabilen bireylerin, bu durum hakkında bilgi sahibi olduğu, durumu etraflıca çok yönlü olarak incelediği, akılcı tahmin ve varsayımlarda bulunduğu, düşüncelerini nedenleriyle birlikte açıklayabildiği ve bir sonuca ulaştığı ayrıca bulduğu sonucu savunabildiği düşünülür (Trend in International Mathematics and Science Study 2019). Okullarda verilen matematik derslerinin anlamlı olabilmesi için öğrencilerin muhakeme yapabilmeleri gerekir (National Council of Teachers of Mathematics 2000). Matematiksel muhakeme becerisinin yanında bireyin matematik dersinde iyi olduğuna inanması ve kendine güven duyması da çok önemlidir. Bu durum da matematiksel öz yeterlik kavramıyla alakalıdır. Matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı ise, öğrencilerin matematik derslerinde muhakeme yaparken başarı gösterip gösteremeyeceklerine dair kişisel kanaatlerdir (Erdoğan Baloğlu ve Kesici 2011). Matematiksel öz yeterlik öğrencilerin matematik yapabilme düzeylerinin belirleyicilerindendir (Bandura 1989). Bu doğrultuda matematikte istenen başarının elde edilebilmesi için matematiksel öz yeterliği yüksek ve bu sayede muhakeme yapabilen bireyler yetiştirmek istenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı 2018). Bu bağlamda bu araştırma matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı arasındaki ilişkinin

var olup olmadığını ve varsa ne düzeyde olduğunun öğrenilmesi anlamında önem taşımaktadır. Bu sayede de bu çalışmanın matematik eğitimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alanyazın incelendiğinde matematiksel muhakeme ve matematiksel öz yeterlilik konularının ayrı ayrı ele alındığı fazlaca çalışmanın olduğu ancak matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlilik algısını ele alan çalışmalara rastlanmadığı görülmüştür (Mumcu 2019). Tüm bu bilgiler ışığında alan yazındaki bu boşluktan yararlanarak bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlilik algıları arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

1.3 ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Araştırma;

- 1) 2021-2022 Eğitim Öğretim yılında Ağrı merkezde bulunan beş ortaokulun yedinci sınıfında okuyan öğrencilerle,
- 2) Yalnızca matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlilik algısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla,
- 3) 23 matematiksel muhakeme becerisi sorusu ve 21 matematiksel muhakeme öz yeterlilik sorusu sorularak,
- 4) 188 kız, 190 erkek olmak üzere 378 öğrenciyi kapsamaktadır.

1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

- 1) Katılımcıların Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği sorularını dikkatle ve özenle cevapladıkları,
- 2) Katılımcıların Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlilik Ölçeğine içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.5 TANIMLAR

Matematiksel Muhakeme: Problem çözme, akıl yürütme ve değerlendirme yapılan durumlarda karşılıklı transferlerle oluşturulmuş, zihinsel bir süreçtir (Solso Maclin ve Maclin 2008).

Matematiksel Muhakemeye Yönelik Öz Yeterlik: “Bireyin belirli bir matematik görevini veya problemini başarılı bir şekilde gerçekleştirme veya başarıma yeteneğine olan güveninin durumsal veya probleme özgü bir değerlendirmesi” dir (Betz ve Hackett 1989).





BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Araştırmanın bu bölümünde matematiksel muhakeme ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik kavramlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Aynı zamanda matematiksel muhakeme ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlikle ilgili araştırmalar yer almaktadır.

2.1 MATEMATİKSEL MUHAKEME

Matematiksel muhakeme kavramını incelemeden önce düşünme ve muhakeme kavramlarından bahsetmek yararlı olacaktır. Türk Dil Kurumu (2018)'e göre düşünme; duyum ve izlenimlerden farklı şekilde, aklın her şeyden bağımsız yaptığı eylemlerdir. Buna ek olarak farklı durumlarda karşılaştırmalar yapma, ayırma, birleştirme, bağlantıları ve biçimleri kavrama yeteneği olarak tanımlanmıştır (Özden 1999). Solso, Maclin ve Maclin (2008)'e göre ise; problem çözme, akıl yürütme ve değerlendirme yapılan durumlarda karşılıklı transferlerle oluşturulmuş, zihinsel bir süreçtir. Bu süreçte “anımsama”, “basit düşünme”, “eleştirel düşünme” ve “yaratıcı düşünme” gibi birçok düşünme türü yer alır (Kruglanski ve Rudnick 1999). Bu türler içinde anımsama ve basit düşünme daha az çaba gerektirirken, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme daha karmaşık ve üst düzey düşünme becerileri gerektirir (Ersözölü 2008). Bu doğrultuda; çağdaş eğitimde eleştirel ve yaratıcı düşünen bireyler yetiştirmek amaçlanır (MEB 2018). Çünkü, üst düzey düşünen bireylerin daha iyi iletişim kurabildikleri, kendilerini daha iyi ifade ettikleri ve karşılaştıkları problemleri anlamlandırabilme ve çözebilme yeteneklerinin daha iyi olduğu görülmektedir (Ersözölü 2008). Birey bir problemle karşılaştığında, problemi anlamlandırır ve matematiksel düşünme sürecine başlar (Ferri 2003). Problemleri çözerken matematiksel teknik, kural, kavram bilgisinin yanında muhakeme de kullanıldığından matematiksel düşünme gerçekleşir (Henderson 2002). Bu açıdan düşünüldüğünde ne kadar çok matematikle meşgul olunursa matematiksel düşünme o kadar gelişir. Çünkü; problemi anlamlandırma, problemle uğraşma, deneyimler elde etme, çözüm için strateji geliştirme gibi

aşamalarda hep matematik üzerine düşünme yapılır (Hacısalıhoğlu Mirasyedioğlu ve Akpınar 2003).

Muhakeme ise, çeşitli düşünme tarzlarının kullanıldığı, görüş ve düşüncelerin mantığa dayandığı bir etkinliktir (Peresini ve Webb 1999, Webster 1986). Lithner (2006) ise muhakemeyi, hipotezler düşünüp sonuca ulaşmak için kullanılan bir düşünme becerisi olarak tanımlar. Muhakeme; mevcut durumu her yönüyle düşünüp, daha önce karşılaşılan durumlarla kıyaslayıp mantıklı çıkarımlarda bulunarak sonuca ulaşma eylemidir (Altıparmak ve Öziş 2005). Muhakeme de geçmiş deneyimlerden yararlanarak matematiğe has araç (sayı, semboller, tanımlar, ilişkiler vb.) ve düşünme stratejilerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme söz konusudur (MEB 2013). Bu açıdan bakıldığında muhakeme, karşılaşılan durum üzerinde belirlenen amaç ve plan yardımıyla akılcı düşünerek karar verme sürecidir denilebilir (Erdem 2011). Matematikte akıl yürütme ve muhakeme; karşılaşılan problem durumunda kavramları, sembollerini, kuralları “Neden?” ve “Nasıl?” sorularıyla anlamlandırıp üst düzey düşünme sağlar (Erdem 2022). Buna paralel olarak üst düzey düşünme gerektiren muhakeme sürecinde, eleştirel, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme gibi zihin becerileri olmadan muhakemenin yapılamayacağı sonucuna ulaşabiliriz (Umay 2003). Matematik öğretiminin temel amaçlarından biri neden ve nasıl sorularına düşünme becerilerini kullanarak akılcı cevaplar verebilmektir, yani muhakeme yapabilmektir (MEB 2018). Başka bir ifadeyle, düşünme sürecinin üst basamaklarında kendini gösteren bir beceridir (Umay 2003). Matematik, muhakeme etme sürecidir (NCTM 1989) ve matematiğin temelidir (Steen 1999). Çağdaş eğitim anlayışına göre öğrencilerin bir problemle karşılaştıklarında matematiksel muhakeme yapmaları ve matematiğe anlam yüklemeleri beklenmektedir (NCTM 2000). Çünkü bir durumla karşılaşıldığında muhakeme yapabilen bireylerin, o durumla ilgili yeterli bilgiye sahip oldukları ve yeni karşılaştığı problemleri anlayıp, mantıklı düşünüp, düşüncelerinin nedenlerini açıklayıp bir sonuca varabildikleri düşünülür (Ev-Çimen 2008). Matematik, çok yönlü düşünmeyi, problem çözmeyi ve muhakeme yapmayı öğretirken aynı zamanda dört işlemi ve sonuca giden yolları bulmayı öğretir (Umay 2003). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı’nda matematiksel kavram ve işlemlerin öğretilmesinin yanı sıra, matematiği günlük hayata transfer etmek ve etkili kullanmak için akıl yürütme ve muhakeme becerisinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB 2018). Bu öğretim programı öğrencilerin; mevcut ve olası problemler için inceleme ve analiz yapabilecekleri, çok yönlü düşünüp farklı çözüm stratejileri üretebilecekleri ve bu stratejileri kullanabilecekleri şekilde yetiştirmelerini beklemektedir (MEB 2018).

Hem günlük hayatta hem matematik derslerinde problemlerle karşılaşırız. Bu problemlerin çözümü için de, matematiksel bazı yeterliliklere sahip olmamız gerekir (Demir ve Akar Vural 2017). Bu yeterlilikler; anlama, hesaplama, uygulama, muhakeme ve ilgidir (Kilpatrick ve Swafford 2002). Kavramların ve işlemlerin mantıklı olarak birbirlerine dönüştürülmesi, problemlere gerekçeli sonuçlar bulması ve karşılaşılan problemleri çözmede yöntem geliştirmesi açısından muhakeme becerisi diğer tüm bileşenleri etkileyen ve bir arada olmalarını sağlayan en önemli bileşendir (Brodie 2010, Kilpatrick Swafford ve Findell 2001). Buna paralel olarak Van de Walle ve arkadaşları (2010) matematiksel yeterliğin en önemli basamağının muhakeme becerisi olduğundan bahseder. Bu nedenle matematikte muhakeme yapma becerisi, matematiksel yetenekleri geliştirmek için en çok ihtiyaç duyulan temel becerilerdendir (Ball ve Bass 2003, Herman vd. 2018). Matematiksel muhakeme ise; bireylerin karşılaştıkları problemlere matematiksel açıdan bakıp, neden ve nasılını düşünerek anlamlandırıp, matematiksel kavram ve işaretler yardımıyla akılcı bir çözüme ulaşmaktır (Brodie 2010, Erdem 2015, MEB 2013). Bir başka ifadeyle matematiksel muhakeme “temelde matematiksel genellemelerin geliştirilmesi, gerekçelendirilmesi ve kullanılması” şeklinde tanımlanabilir (Russell 1999). Lithner (2008)’in yapmış olduğu matematiksel muhakeme tanıma göre ise problemlerin çözümü esnasında, çözüm için düşünme ve hipotezlere başvurarak sonuca ulaşmaktır. Sonuca ulaşma sürecinde genelleme yapma, ilişki kurma, sembollerle matematik cümleleri yazma gibi becerilerde matematiksel muhakeme kullanılır (Ball ve Bass 2003, Brodie 2010). Bu tanımlar ışığında matematiksel muhakeme; matematiksel terimleri anlamlandırıp, kullanmada; yeni fikirler üretmede, yeni öğrenilmiş bilgileri zihinsel süreçlerden geçirip mantıklı stratejiler seçmede, yapılan matematiksel işlemleri düzgün kullanmada yararlanılır (Brodie 2010, Ev Çimen 2008). Henderson (2002) matematiksel muhakemeyi; günlük hayat problemleri karşısında çözüm üretmek için zihinsel olarak farkında olarak ya da olmayarak matematiksel tekniklerin, kavramların ve süreçlerin uygulanması olduğunu ifade etmiştir. Yurt içindeki ve yurt dışındaki çağdaş eğitim öğretim anlayışına göre; bireylerin matematiğin anlamlı olduğunu bilmesi ve matematiksel muhakeme yapma becerisine sahip olmaları istenmektedir (MEB 2018, NCTM 2000). Muhakemenin sonuçlarını değerlendirmek için araştırmacılar çeşitli boyutlar üzerinde çalışmışlardır. Bu boyutlar birbirleriyle çok benzer ve birbirlerinin geliştirilmiş halleridir (MEB 2013, NCTM 1989, 2000; TIMSS 2011, 2015). Bu çalışmada bazılarına yer verilmiştir. MEB (2013); muhakeme becerisiyle akıl yürütme becerisini ortak olarak ele almış, bu becerileri gerçekleştiren birey davranışları aşağıda sıralanmıştır:

- Elde edilen sonuçların doğruluğunu ve geçerliliğini kontrol etme,
- Akılcı genellemelerde ve tahminlerde bulunma,
- Karşılaşılan bir problem durumunu araştırırken matematiksel kural, örüntü ve bunlar arasındaki bağlantıları anlama ve bu kurala göre problemi çözme,
- Karşılaşılan duruma uygun strateji belirleyip ona göre tahminler yapma,
- Belirlenen bir referans noktasına göre ölçmeye uygun tahmin yapma.

Muhakeme becerilerini; matematiksel güç, problem çözme ve muhakeme içerisinde değerlendiren NCTM (1989; 2000), bu becerileri gerçekleştiren birey davranışları aşağıda sıralanmıştır:

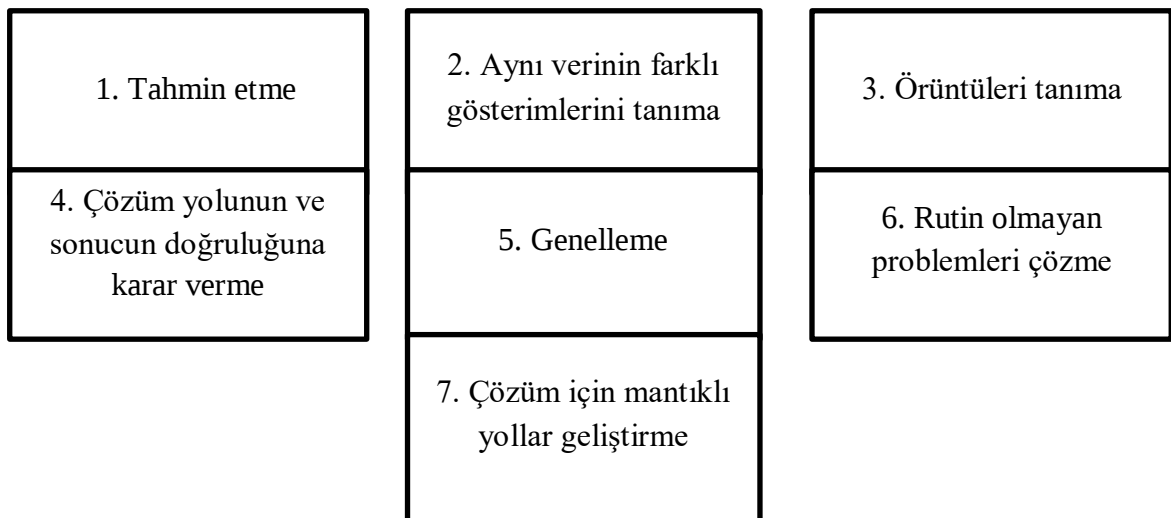
- Mantıklı olarak düşünüp matematiksel tahminlerde bulunma,
- Matematik ile ilgili tartışmaları geliştirme ve değerlendirme,
- Toplanarak elde edilen matematiksel verileri, farklı şekillerde ifade etme,
- Tümevarım ve tümdengelim tekniklerini muhakeme yaparken etkili şekilde kullanma,
- Düşünce ve hipotezlerinin doğruluğunu savunabilme ve doğrulukları konusunda nedenler açıklama.

TIMSS (2011)'e göre matematiksel muhakemenin içerdiği beceriler ve matematiksel muhakemenin boyutları aşağıda sıralanmıştır:

- **Analiz Etme:** Birey; karşılaşılan problem durumunda sunulan veriler arasındaki bağlantıları anlayıp bu bağlantıya göre verileri kullanabilmelidir. Ayrıca problemi çok yönlü düşünerek sonucun bulunması için gerekli olan verileri gerekli şekilde kategorize edip uygun işlemleri yapabilmelidir. Farklı temsil biçimleriyle verilen problemleri daha matematiksel dili kullanarak daha basite indirgeyebilmelidir.
- **Genelleme Yapma:** Birey; matematiksel düşünme, muhakeme yapma ve problem çözme süreçlerinden sonra elde ettiği bilgiler ışığında problem durumunu daha genel terimlerle yeniden ifade ederek, genişletebilmelidir.
- **Bağlantılar Oluşturma:** Birey; verilen problem durumundaki bilgileri farklı durumlarla ifade ederek birleştirebilmelidir yani matematiksel düşünceler arasında ilişkiler kurup yollar geliştirebilmelidir.

- **Karar Verme:** Birey; problem için bulduğu çözümün doğruluğuna ilişkin gerekçeli olarak karar verip sonuçlara ulaşmalıdır.
- **Rutin Olmayan Problem Çözme:** Birey; günlük hayat problemleri ve matematiksel problemlerle karşılaştıklarında muhakeme yaparak problemlerini çözebilmelidir.

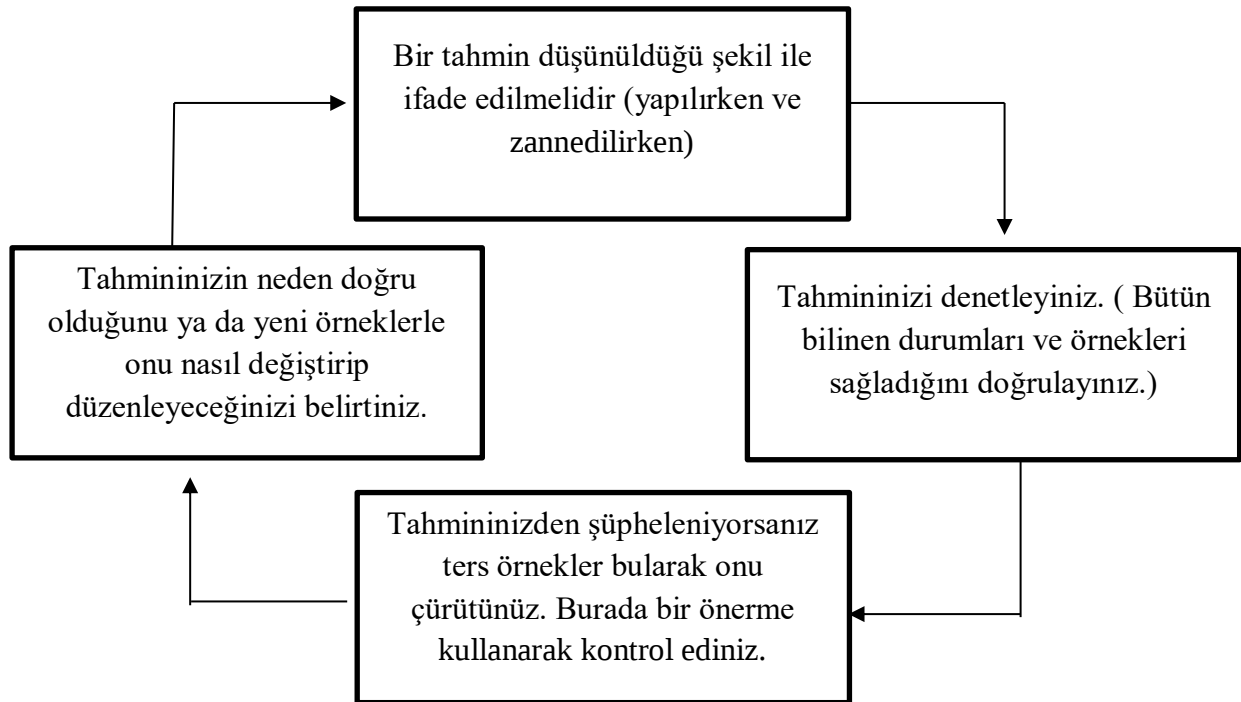
Matematiksel muhakemenin alt boyutlarını araştırmacılarda yaptıkları çalışmalarda belirlemişlerdir. Pilten (2008) matematiksel muhakemeyi; problem durumuna uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma, matematiksel bilgileri, örüntüleri tanıma ve kullanma, aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma, olası durumları tahmin etme, problemin çözümü için akılcı tartışmalar geliştirme, çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme, problemin çözümünü diğer durumlara da genelleme ve rutin olmayan problemleri çözme alt boyutları olarak ele almıştır. Benzer şekilde Çiftçi (2015) ise; problemin çözümü için uygun çıkarımlarda bulunma ve bu çıkarımlar sayesinde genellemeler yapma, olası durumların doğruluğunu savunma, problemde verilen ve istenenlere göre matematiksel sembolleri ve kuralları kullanma, matematiksel bağlantılar kullanma, gerçekleşmiş ve ya gerçekleşmesi olası olan durumlar için tahminlerde bulunma ve bunu akla uygun olarak nedenlerini söyleme, genel matematik kurallarını özel problemlere uygulayabilme, ispat yaparken tümevarımı ve tümdengelimini uygun olarak belirleyip kullanabilme şeklinde ifade etmiştir. Literatürden elde edilen bilgilere göre matematiksel muhakeme becerilerine ait belirlenen davranışlardan benzer olanların sınıflandırılıp, ortak olanların gruplandırılması sonucunda matematiksel muhakemenin alt boyutlarının şu şekilde olmasına karar verilmiştir (Çoban 2019).



Şekil 2.1 Matematiksel muhakemenin alt boyutları (Çoban 2019).

1. Tahmin etme

Günlük hayatta pek çok zaman farkında olmadan sürekli kullandığımız becerilerden biri tahmindir. Örneğin, bir okulun yüksekliğinin ne kadar olduğu, belli bir mesafenin yürüyerek ya da koşarak tahmini ne kadar süreceği, yemek pişme süresinin tahmini gibi daha birçok durumda tahmin becerisini kullanırız (Le Fevre Greenham ve Waheed 1993). TDK (2005)'e göre tahmin “Akla, sezgiye veya bazı verilere dayanarak gelecek bir şeyi, olayı kestirmek, kestirim.” olarak ifade edilmektedir. Bir başka tahmin tanımına göre ise, akıldan hesaplama yoluyla bir işlemi ya da sorunu yaklaşık olarak bulmaktır (Reys ve Bestgen 1981). Günlük yaşamda gerçek değere en yakın olanı belirleme ve rastgele cevabın eğitilmiş hali gibi daha birçok tanımdan bahsetmek mümkündür (Aytekin 2012; Thompson 1979). Tahmin, hem günlük hayatta hem de matematikte geniş bir alana ve öneme sahiptir (Trafton 1986). Günlük yaşam matematiğinin büyük bir kısmını tahmin ve zihinsel işlemler oluşturur (Panhuizen 2001). O halde iyi bir tahmin yapabilmek için uygun matematiksel bilgi ve becerilerin kombinasyonuna ihtiyaç vardır (Le Fevre Greenham ve Waheed 1993). Kim ve Kasmer (2007) bir matematiksel durumla karşılaşıldığında o durumla ilgili, mantıklı ve muhakeme yapılarak geniş çerçeveden düşünüp akıl yürüterek yaklaşık değer bulunabileceği gibi, herhangi bir düşünme süreci olmadan da yapılabileceğini ifade etmişlerdir.



Şekil 2.2 Tahmin süreci (Hacısalıhoğlu vd. 2003).

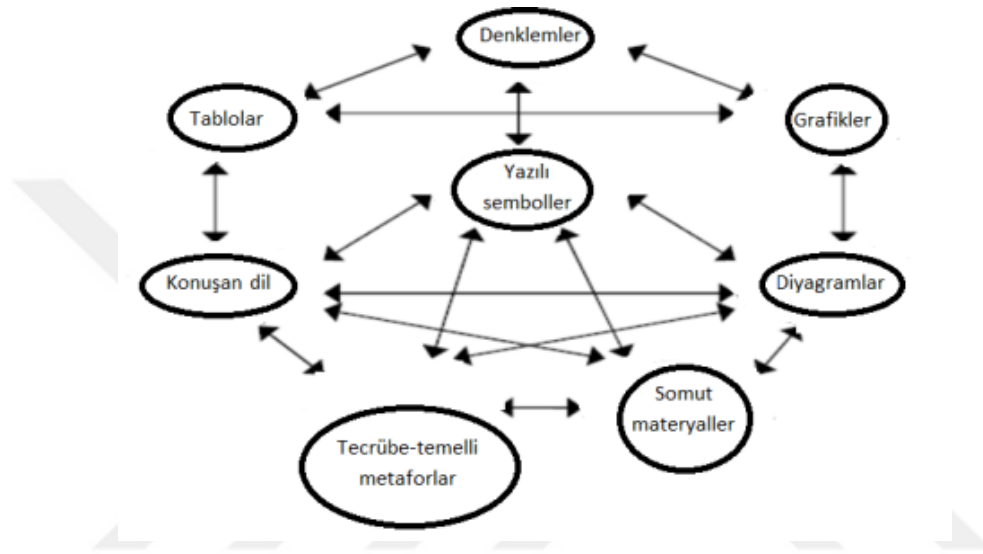
Yapılan çalışmalarda tahmin becerisinin öneminin anlaşılmasıyla birlikte hem yurt içi hem yurt dışında yapılan matematik öğretim programlarında tahmin becerisi kazanımlarına daha fazla yer verilmektedir. (MEB 2005; NCTM 2000). Türkiye’de ilkokul ve ortaokul matematik öğretim programında tahmin becerisi ilkokul birinci sınıftan itibaren aşamalı olarak yer almaktadır (MEB 2018). Ersoy (2003) bireylerin karşılaşılan durumla ilgili tahmin yapabilmeleri ve sonucun doğruluğuna ilişkin gerekçeli olarak yargıda bulunabilmeleri gerektiğinden bahseder. Ayrıca tahmin becerileri, çözüm yapabilmek için kağıt-kalem, hesap makinesi gibi araçların bulunmadığı durumda ya da karşılaşılan durumun çözülebilmesi için yeterli zaman olmadığında başverulmalıdır (Ersoy 2003). Matematik Dersi Öğretim Programı’nda iki temel tahmin stratejisinden bahsedilmektedir (MEB 2005).

- İşlemsel Tahmin: Aritmetik problemlerin kesin sonucunu bulmadan veya sonucu hesaplamadan önce cevabı akılcı nedenlere dayandırarak tahmin etme olarak tanımlanmıştır (Dowker 1992). Bu tahmin stratejisinde akıldan işlemler yaparak gerçek sonuca yakın aralıkta değerler bulmak esastır (Sowder 1992). Problemde verilen sayıların yuvarlanarak yeni sayılarla toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemlerinden uygun olanını kullanarak gerçekleştirilir (Heinrich 1998). Bu tahmin stratejisi, matematiksel muhakeme ve akıl yürütmenin önemli bir parçasıdır (Case ve Sowder 1990),
- Ölçmeye Dayalı Tahmin: Ölçü aracı kullanmadan sürekli yapıya sahip öğelerin değerlerinin tahmin yöntemleri yardımıyla tahmin edilmesidir (Segovia ve Castro 2009). Tanımdan da anlaşılacağı üzere bu tahmin stratejisinde matematiksel açıdan düşünüp bir dizi bilgi ve becerinin kullanılması gerekir (The Mathematical Thinking Classroom Assesment Techniques 2007). Örneğin, bir poşetteki armutların kaç kg geleceği, bir bahçenin kaç metre kare olduğu, bir mesafenin ne kadar sürede gidilebileceği gibi durumlarda ölçmeye dayalı tahmin stratejisini kullanırız.

2. Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma

Karşılaşılan problem durumlarında matematiksel veriler bize değişik şekillerde verilebilir. Matematikte ortada olan durumun ya da problemin farklı gösterimlerle ifade edilmesi çoklu temsiller yardımıyla olur (Sevimli 2009). Matematğin dili olarak ifade edilen çoklu temsiller matematikteki soyut kavram ve ilişkilerin somutlaştırılıp modellenmesini sağlar (Kapur 1998).

Matematiksel kavram ve aralarındaki ilişkileri ifade edebilmek için kullanılan resim, işaret, sözcük, grafik, diyagram, manipülatif, grafik, tablo ve sembollerin hepsi matematik öğretiminde kullanılan temsillerdir (Can 2014, NCTM 2021, Van de Walle vd. 2016). Çoklu temsiller, matematiksel kavramların sözel olarak, tablolarla sayısal olarak, grafiklerle görsel olarak ve sembollerle de cebirsel olarak öğrenilmesinde etkilidir (Durmuş ve Yaman 2002). Şekil 2.3'te bu temsillerin birbirleriyle ilişkisi aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.3 Lesh'in (2003) çoklu temsiller arasında ilişki modeli.

Lesh ve Doerr (2003)'e göre temsil biçimleri, denklem (cebirsel denklemler), tablo (çizelgeler), grafikler, yazılı simgeler, diyagram, gerçek nesneler, sözel dil ve tecrübe-temelli metaforlar olarak sekiz parçadan oluştuğunu ifade etmişlerdir. Çoban ve Tezci (2020) tarafından geliştirilen ve bu çalışmada kullanılan Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeğinde yer alan sorular tam sayı kazanımlarıyla ilgilidir. Bu sorularda tam sayıların farklı temsil biçimlerinden grafik ve sayı doğrusu ile gösterime yer verilmiştir.

3. Örüntüleri tanıma

Günlük hayatta bina mimarilerinde, halı desenlerinde ve kaldırım taşları gibi daha birçok durumda örüntülerle sık sık karşılaşırız. Ayrıca, hatırlamamızı kolaylaştırmak için bir sürü şifre ve telefon numaralarında da örüntüleri kullanırız (Posamentier ve Krulik 1998). Örüntü arama, matematiksel düşünme yapmayı destekleyen ve matematiksel fikirlerin ilişkilendirilmesinde önemli bir araçtır (NCTM 2000). TDK (2018)'ya göre örüntü "Olay veya nesnelerin düzenli bir biçimde birbirini takip ederek gelişmesi" olarak ifade edilmektedir. Örüntülerde bulunan

ilişkileri anlayabilmek ve diğer durumlara da genelleyebilmek çevremizi daha iyi algılayabilmemizi sağlar (MEB 2009). Matematik örüntülerin bilimidir ve örüntüyü yeni karşılaşılan duruma aktarabilmek matematik yapmanın bir parçasıdır (Van de Walle vd. 2010). Ortaokul seviyesindeki öğrencilerden beklenen; geometrik ve sayısal örüntüleri anlayabilmeleri, diğer adımlarını düşünebilmeleri ve örüntüler için genellemelerde bulunabilmeleridir (MEB 2018). Buna ek olarak örüntüleri sözel olarak, tablo ve grafikler kullanarak ifade ve analiz edebilmeleri beklenmektedir (NCTM 2000). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'na kazanım olarak baktığımızda; ortaokul beşinci sınıf düzeyinde “kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturma”, yedinci sınıf düzeyinde ise “sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade etmeleri istenmektedir (MEB 2018). Verilerin artış ya da azalışının belli bir kurala göre olduğu, elde edilen bilgilerin aritmetik veya geometrik bir düzen oluşturduğu ve serinin kuralının sözlü veya sembolik olarak ifade edilmesi söz konusudur (Sobel ve Maletsky 1991). İki tür örüntü çeşidinden bahsetmek mümkündür.

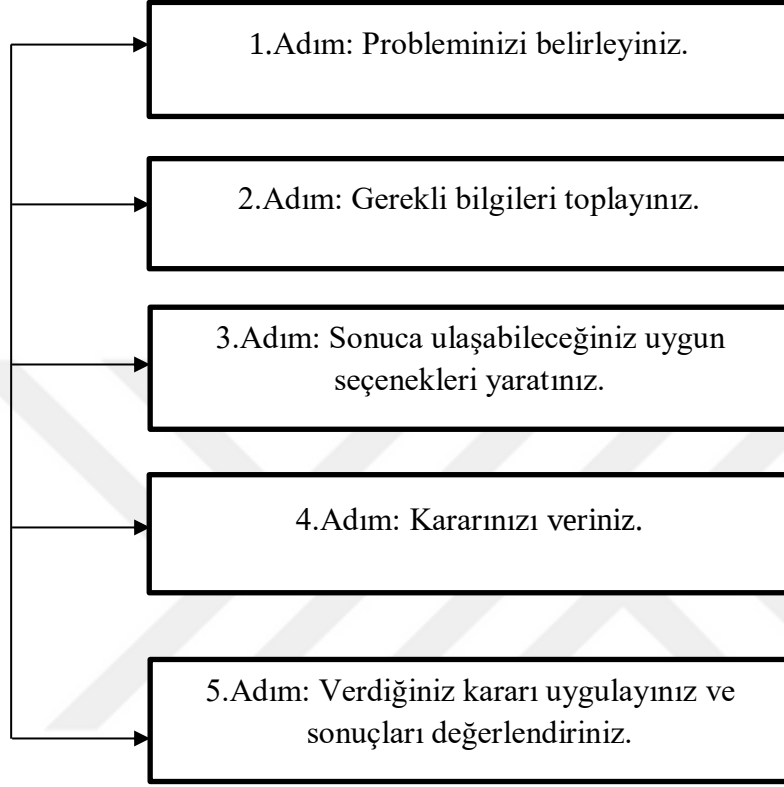
Tekrarlayan Örüntüler: Belirli bir kurala göre tekrar eden örüntülere denir (Threlfall 1999). Örüntünün tekrar eden daha küçük kısımlarının döngüsel bir yapıda genellenmesi söz konusudur (Threlfall 1999). Mozaik döşeme süslemeleri ve A, b, C, A, b, C gibi örüntüler örnek verilebilir.

Genişleyen Örüntüler: Belirli bir kurala göre ardışık terimler arasında düzenli olarak artan veya azalan örüntülere denir (Warren 2005). Bu örüntülerde örüntüyü devam ettirme ve verilmeyen elemanı bulma söz konusudur (Tanışlı ve Olkun 2009). Bu örüntülerde şekiller, renkler, hareket, duygu ve ses kullanılabilir. Bu çalışmada Çoban ve Tezci (2020) tarafından geliştirilen ölçek sorularından 2 tanesi genişleyen örüntüler bir tanesi tekrarlayan örüntülerle ilgilidir.

4. Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme

Bir problemle karşılaşıldığında, çözüm üretilip sonuç bulunduktan sonra cevabın doğruluğuna ilişkin kanaat getirme durumudur (Kleindorfer Kunreuther ve Schoemaker 1993). Bu süreç içerisinde problem ortaya konulur ve öncelikle problem hakkında gerekli bilgiler toplanır. Sonrasında ise iyi bir kararın verilebilmesi için probleme geniş çerçeveden bakılıp seçim ölçütleri belirlenir. Bir sonraki adımda verilen kararlara göre hareket edilir ve cevaplar değerlendirilir (Adair 2000). Öğrenciler, karşılaştıkları problemi çözdükten sonra çözüm

yolunu kontrol edip, hata yapıp yapmadığını değerlendirebilmelidir (Kalaycı 2001). NCTM (2000)'e göre ortaokul seviyesinde öğrenciler, buldukları sonucun akılcılığı hakkında karar verebilmelidirler. Şekil 2.4'te karar verme sürecinin basamakları verilmiştir (Adair 2000).



Şekil 2.4 Karar verme süreci (Adair 2000).

Matematik yapmak demek, problemler için strateji oluşturup, bu stratejileri kontrol etmek, bu stratejilerin problemi çözüp çözmeyeceğine bakmak ve çözümün doğruluğunun kontrolüyle olur (Van De Walle vd. 2012).

5. Genelleme

Genelleme, özel bir durum için belirlenen ortak bir özelliği bütün bir duruma taşıma olarak tanımlanmıştır (Swafford ve Langrall 2000). Genelleme matematiğin kalbe giden can damarıdır (Mason 1996). Matematiksel düşünme ve muhakeme için genelleme yapma çok önemlidir (Kaput 1999). Matematikte genelleme ise; öğrencilerin matematiksel muhakeme ve problem çözme yoluyla elde ettikleri sonuçları genel ve daha geniş etki alanlarına uygulayıp genişletme olarak ifade edilmektedir (TIMMS, 2003). Genellemeler yapma ve yapılan genellemeleri

kullanma becerisi temel matematik öğretiminin en öncelerinde gelişmeye başlayan ve matematiksel muhakeme yaparken sürekli ihtiyaç duyulan bir beceridir (NCTM 1999). Ayrıca sadece cebirsel düşünmenin değil, matematiksel bilginin inşasında da önemli bir yere sahip düşünsel süreçtir (Jurow 2004). Özellikle örüntüleri anlamlandırıp bir sonraki adımını düşünme aşamasında sürekli genellemeye başvurulur. İlişkiyi anlayıp kuralı belirledikten sonra bu kurala uygun genellemeler yapabilir (Wilkie 2016). Genelleme yapma, bütün matematiksel problemlerin çözümünde kullanılabilecek önemli bir yetenektir (Kaput 1999).

6. Rutin olmayan problemleri çözme

Rutin olmayan problemler, farklı düşünme becerilerine sahip olmayı ve problemde verilen bilgileri organize edip ilişkilendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren problemlerdir (Souviney 1989). Bu problemlerin çözümünde basit işlem becerilerini bilmek yeterli olmaz (Altun 2005). Verilen problem durumunu iyi anlayıp kavradıktan sonra bu probleme uygun yöntem seçmek çok önemlidir. Çünkü daha önceden edinilen bilgi ve beceriler bu yönetime göre farklı şekillerde transfer edilip kullanılabilmelidir (Öktem 2009). Bu tür problemleri, rutin problemlerden ayıran en önemli farklar şunlardır; çözümlerinde bilgileri organize etme, hangi kategoriye girdiğini bulup sınıflandırma, veriler arasındaki ilişkileri bulma, kuralları transfer edip genelleme yapma ve birkaç işlemle hemen çözülmemeleri bakımından birbirlerinden ayrılırlar (Altun 2000). Yani rutin olmayan problemlerin çözümü, rutin problemlere göre tahmin etmeyi ve özel beceriler kullanmayı gerektirir (Gür ve Korkmaz 2003). Bu tür problemlere gerçek hayat problemleri de denir (Altun 2005). Çünkü bu problemleri günlük hayatta gerçekleşen somut yaşantılarımız ve deneyimlerimiz yardımıyla çözebiliriz (Yenilmez ve Yaşa 2007). Bu sayede birey, gerçekleşen olayların matematik kurallarından bağımsız olmadığı kavrar. Bu da bireyin matematiğin ne olduğunu, nasıl kullandığımızı, yaşamın matematikle iç içe olduğunu fark etmesini sağlar ve matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmesine yardımcı olur (Altun 2002).

Matematik derslerinde rutin olmayan problemlere yer verilmesindeki amaç, öğrencilerin problemi iyi anlayıp doğru yönetime karar verip bunu uygulamaya dönüştürmesi ve bulduğu çözümün doğruluğuna ilişkin karar vermesidir. Buna ek olarak karşılaşılan problem durumunda örüntü arama, tahmin etme, verilen bilgileri kategorize etme gibi becerilerin iyi öğrenilebilmesi için rutin olmayan problemlerin derslerde kullanılması önem arz eder (Şahin 2007).

Dunlap (2001) rutin olmayan problemleri, öğrencinin matematikle uğraşırken değişik bir dizi düşünme sürecinden yararlanarak çözmeye çalıştığı problemler olarak ifade etmiştir. Yani bu problemlerde öğrencinin, benzer durumların ve olguların benzer yönlerini bir araya getirerek o probleme özel bir strateji üretmesi gerekir. NCTM (2000)'e göre rutin olmayan problemler “öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan”, “öğrencileri strateji geliştirmeleri ve uygulamaları için zorlayan” ve “öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmak için ortam hazırlayan” problemlerdir. Bu problemlerin çözüm sürecinde belirli birkaç matematiksel işlemin doğru seçilmesiyle hemen çözümlenemeyen, çözümü için işlem becerisinin ötesinde bilgileri kategorileştirme, veriler arasındaki ilişkileri fark etme gibi becerilere sahip olmak gerekir (Altun 2000). Bu problemlerin değişik stratejiler kullanarak farklı çözümleri yapılabilir (Polya 1957). Bu yüzden öğrenciler bilgilerini sentezler ve bu problem için hangi stratejinin kullanılabileceğini hangilerinin kullanılamayacağını belirlemeye çalışır, bu durum da öğrencileri matematiksel düşünmeye ve muhakeme yapmaya zorlar (Baykul Sulak Doğan Doğan ve Yazıcı 2009). Bir başka ifadeyle, öğrencilerin sadece çözümü değil, çözüme ulaşma sürecindeki düşünceleri de dikkate alınmalıdır (Dunlap 2001).

7. Çözüm için mantıklı yollar geliştirme

Ortaokul seviyesinde matematik, düşünmeyi ve muhakeme yapabilme becerisi kazandırmayı hedeflemektedir (MEB 2018). Öğrenciler matematik derslerinde rutin olmayan problemler çözüp muhakeme yetenekleri gelişince yeni bir durumla karşılaştıklarında akılcı yöntemler geliştirebilirler (Gür ve Korkmaz 2003). Üst düzey düşünme gerçekleştirip problemlere farklı çözümler üretebilirler (NCTM 2000). Bu nedenle, problem çözme sürecinde öğrencilere, muhakeme yapabilecekleri ve stratejik düşünebilecekleri açık uçlu sorular verilmelidir (Pollack 1997). Bireyi uğraştıran, çözümü bulmanın kolay olmadığı, birden fazla strateji kullanmayı gerektiren ve üst düzey düşünmenin gerektiği rutin olmayan problemler verilmelidir (Pilten 2008). Dolayısıyla, bu süreçte çözüme ulaşmak için mantıklı yollar geliştirip doğru sonuca ulaşmak için doğru muhakemede bulunmak ve uygun stratejiler seçmek önemlidir (Polya 1957).

2.2 MATEMATİKSEL MUHAKEMEYE YÖNELİK ÖZ YETERLİK ALGISI

2.2.1 Öz Yeterlik Algısı

Öz yeterlikle ilk kez Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nda karşılaşmıştır. Öz yeterlik bu kuramın temelini oluşturmuştur. Bandura (1997)'ya göre öz yeterlik; bireyin bir performansı ya da bir beceriyi gerçekleştirebilmek için kişisel değerlendirme yapması ve kendini yeterli görme seviyesidir. Öz yeterlik, bireyin karşılaştığı problem durumlarını çözebilme konusunda kendine dair kişisel kanaatleriyle ilgilidir (Bıkmaz 2004). Bir diğer tanıma göre öz yeterlik, kişinin istenilen bir duruma başarılı bir şekilde ulaşabilmesi için gereken süreci düzenlemek ve uygulamak için kişinin kabiliyetleri ile ilgili değerlendirmesidir (Pajares 1996). Akay ve Boz (2011)'a göre ise öz yeterlik, bireyin yeteneklerini ortaya koyabilmek için gerekli olan eylemleri organize ederek uygulayabilme kapasitesine ilişkin yargıları olarak tanımlanabilir. Öz yeterlikte; bilişsel, sosyal, duygusal ve davranışsal becerileri düzenlemek ve karşılaşılan durumda bunu etkili kullanmak esastır (Kurbanoglu ve Takunyacı 2012). Öz yeterliğin kişinin rahatının, başarabileceğine olan inancının ve kişisel yeteneklerinin temelini oluşturduğunu söylenebilir (Azar 2010). Çünkü bireyin karşılaştığı durumlardaki güçlüklerle harcadığı çabayı, ne düzeyde gayret gösterdiği, nasıl reaksiyon verdiği ve karşılaştıkları problemleri çözmede dirençli olup olmadığını gösterir (Işıksal ve Aşkar 2003). Birey, karşılaştığı zorluklarda hedeflediklerine ulaşacağına inanmazsa hayattaki güçlüklerle baş edebilme konusunda isteksiz olur (Bıkmaz 2004). Kısaca öz yeterlikte, kişinin bir problemi kendi çabalarıyla çözebilmesi ve daha zor bir durumla karşılaştığında bunun üstesinden gelebilmesi için, karşılaşılan durumla ilgili bilgi ve becerilerini organize etmesi, bu bilgileri kullanabilmesi ve kullandıklarını kontrol etme yeteneğine olan inancının yeterli düzeyde olması gerekir (Akbulut 2006). Öz yeterlik bireyin hayatının her alanını etkilediği gibi matematik dersi ve uygulamalarında da öğrencilerin davranışlarına şekil vermekte, matematik dersine bakış açılarını etkilemektedir (Yılmaz Yiğit ve Kaşarcı 2012). Çünkü matematikte muhakeme yaparken verilen görevi başarıyla çözebileceğine olan inanç, sonuca ulaşmada belirleyicilerdendir (Demiralay ve Karadeniz 2010). Bu durum matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır.

2.2.2 Matematiksel Muhakemeye Yönelik Öz Yeterlik Algısı

Kişilerin hayatları boyunca karşılaştıkları durumlarla başa çıkabilmeleri için kendilerine inanıp güvenmeleri, durumu çözebilmek için plan yapıp uygulamaları, uyguladığı planı bilişsel süzgecinden geçirip değerlendirme yapması gerekmektedir (Bandura 1997, Polya 1957). Matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik, bireyin muhakeme yaparken ilgili performans sürecini başarı ile tamamlaması için kendi yeteneklerine dair inançları şeklinde tanımlanır (Ural Umay ve Argün 2008). Diğer bir ifadeyle bireyin matematik problemlerini çözerken kullandığı işlemle ilgili inancı, bulduğu sonuçtan emin olma ya da tereddütlü yaklaşımı ve matematik görevlerinde “yapabilirim” düşüncesinde olup kendine güvenip inanması olarak ifade edebilir (Betz ve Hackett 1983; Clutts 2010). Matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik bireyin muhakeme yaparken genel olarak kendini yeterli görmesi ve matematiksel muhakeme problemlerini çözebileceğine dair inancıdır (Erdoğan Baloğlu ve Kesici 2011). Birey bir matematik problemiyle karşılaştığında çok yönlü düşünerek kendi çözüm yollarını oluşturabilmesi için yeteneklerinin farkında olması ve buna inanması önem arz eder (Yurt 2015). Bununla beraber birey, matematiği günlük hayatta kullanırken, kendine olan “yapabilirim” inancının yüksek olduğu durumda problemi çözmeye motive olmuş olur ve tutumu buna göre şekillenir (Gündoğdu 2013). Bunun içindir ki matematik eğitiminin nihai amacı öğrencinin matematiği yapabileceğini bilen, matematiğe karşı olumlu tutumu olan ve matematiksel öz yeterliği yüksek olan öğrenciler yetiştirmektir (MEB 2018).

Geleneksel eğitim anlayışında hep bilişsel becerilerin geliştirilmesine önem veriliyordu. Ancak matematik dersi için sadece bilişsel becerilerde yeterlik değil, bununla beraber duyuşsal becerilere de ihtiyaç duyulduğu görülmüştür (Aşkar ve Umay 2001). Buna paralel olarak öğrenci matematik derslerindeki hedeflerini gerçekleştirebilmek için bilmenin yanında problemi çözmeye inanması da gerekmektedir (Kotaman 2008). Çünkü öğrenci bir matematik problemiyle karşılaştığında çözmek için bilgiye sahip ama yapamayacağını düşünüyor ve matematiksel muhakemeye yönelik öz güveni yoksa problemi çözmede başarı elde edemeyecektir (Alcı 2007). Eksiklikler fark edilmiş olacak ki çağdaş eğitim anlayışına göre öğretim programlarında farklılıklar olmuş ve duyuşsal becerilerin gelişimine de önem verilmeye başlanmıştır (MEB 2013). Bu sayede öğrencinin derste öğretilen bilgileri mantık süzgecinden geçirerek yapılandırması özgüvenini arttırarak ‘Matematiği anlayabiliyorum’ fikrine sahip olmalarına fırsat tanıyacaktır (Erdem 2022).

Yenilenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda "Matematik öğrenmeye istekli olur, Matematikle uğraşmaktan zevk alır, Matematikte kendine özgüven duyar, Matematiği öğrenebileceğine inanır, Matematiğin düşünme becerilerini geliştirdiğine inanır" gibi duyuşsal becerilere hitap eden kazanımlara yer verilmiştir (MEB 2013). Matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik, öğrencinin matematik alanındaki akademik başarısını etkileyen önemli bileşenlerden biridir (Dede 2008). Çünkü öğrencinin matematik yeteneklerini, matematiğe dair benliğini ve değer algısını etkileyen çok önemli bir duyuşsal beceridir (Yurt 2015). Matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı yüksek olan öğrenci matematik problemiyle karşılaştığında mantıklı ve alternatifli yollar geliştirir, soruyu çözeceğine inanır ve çözümü başarıyla uygulayabilir (Yenilmez ve Özabacı 2003). Bununla beraber karşılaştığı matematiksel güçlükleri çözmek için ne derece gayret gösterdiği de yine matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliğinin düzeyiyle alakalıdır (Alderman 1999). Günlük hayatta benzer becerileri sahip olan fakat matematiksel öz yeterlikleri ve matematiksel muhakemeleri farklı olan öğrencilerin, ortaya koyacakları matematik performansları da farklılık gösterir (Yenilmez ve Kakmacı 2008). Çünkü bütün öğrenciler öğretilen bilgileri olduğu gibi kabul etmez; kendisi muhakeme yapıp değerlendirmede bulunduktan sonra matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik düzeyine ve matematiksel muhakeme becerisine göre cevaplama yaparlar, bu da çözümlerinin farklılaşmasına neden olur (Gibson ve Dembo 1984). Matematik dersine yönelik düşük öz yeterliğe sahip öğrenciler, dersin ya da verilen etkinliklerin normalde olduğundan çok daha zor olduğuna inanırlar ve bu da matematik dersine yönelik stresi ve kaygıyı arttırır. Bu durumda öğrencinin karşılaştığı problem durumunu çözebilmesi için gereken alternatifli yolları düşünmesini engelleyip bakış açısını daraltır (Pajares 1992). Çözüm üretemeyen ve kendini yetersiz bulan öğrenci de, matematik dersine karşı umutsuz olur aynı zamanda matematik dersini öğrenmeye vakit ayırmaz, çaba sarfetmez ve bu durumda akademik anlamda telafisi zor durumlara neden olur (Pajares 2002).

Matematiksel öz yeterliği düşük öğrenciler matematik derslerinde konuyu öğrenmek için çekingen davranırlar çünkü konuyu anlamayacaklarına ve problemleri çözemeyeceklerine dair inançları vardır (Gündoğdu ve Kurtuluş 2016). Öğrenci ne kadar çalışırsa çalışsın matematiği başaramayacağı, düşük not alacağı, bu yüzden arkadaşları tarafından küçümseneceği ve anne babasının kızacağı inancı hakimdir (İpek 2019). Bu durumda öğrenci yenilgiyi hiç çaba sarfetmeden kabul edebilir. Örneğin, bir öğrencinin okuma becerisine olan inancı yüksek ise, okuma becerisi sınavından mutlu olacağı notu almayı bekleyecektir. Ancak öğrencinin okuma becerileriyle ilgili kuşkuları varsa, daha sınav başlamadan düşük not alacağı düşüncesi oluşur

ve bu durumda sınavdaki davranışlarının belirleyicisi olur (Pajares 1992). Bu nedenle Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin programda öğretilmesi amaçlanan akademik bilgilerle birlikte özgüven sahibi olmaları ve öz yeterliklerinin geliştirilmesi de amaçlanmaktadır (MEB 2013). Matematik derslerinde başarılı olacağını düşünen ve buna inanan öğrencilerin matematik becerilerinin artarak başarı seviyelerinin artması beklenir (Şengül ve Gülbağcı 2013). Çünkü matematiksel öz yeterliği yüksek öğrenciler, matematik derslerinde öğretilen konularda kendilerine olan güvenlerinin tam olması sebebiyle, problemle karşılaştıklarında rahat bir şekilde düşünüp alternatifli çözüm yolları üretebilirler. Bu da problem çözerken cesaretli olup başarılı olmalarını sağlar (Pajares 2005). Matematiksel öz yeterliği yüksek olan öğrenciler konuyu öğrenmeye yönelik dikkatlerini daha çok yoğunlaştırırlar. Konuyu kavrayabilmek için yüksek sabır ve çaba gösterirler. Konuyu öğrendikten sonra ise pekiştirme yapmak için daha fazla zaman ayırırlar (Öztürk ve Şahin 2015). Bütün bu anlatılanlar çerçevesinde matematiksel öz yeterlik öğrencilerin başarı düzeylerini güçlü bir şekilde etkilediği görülmektedir (Pajares 2002). Bu nedenle öğrencilerin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliklerinin gelişmesi için onlara başarılı olabilecekleri etkinlikler verilmeli, başarı duygusu tattırılmalıdır (Öztürk ve Şahin 2015). Konular yaparak yaşayarak öğrenmeye uygun hale getirilip somutlaştırılmaya çalışılmalı, başarı sağlayabilecekleri gerekli ortamlar sağlanmalıdır (Öztürk ve Şahin 2015).

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme öz yeterliklerini ölçmek için Mumcu (2019) tarafından geliştirilen Matematiksel Muhakeme Öz yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Mumcu (2019) bu ölçeği geliştirirken matematiksel muhakeme becerisinin alt boyutları ve göstergeleri için Alkan ve Taşdan'ın (2011) çalışmasından yararlanmıştır. Bu açıdan düşünüldüğünde Alkan ve Taşdan'ın (2011) çalışmasındaki matematiksel muhakeme bileşenlerine göz atmak faydalı olacaktır. Alkan ve Taşdan (2011) matematiksel düşünmeyi yol-yöntem bilmeyi ve muhakeme etmeyi gerektiren altı aşamadan oluşan bir süreç olarak tanımlamıştır. Bu aşamalar sırasıyla Olayları, olguları, problemi doğru anlama-anlamlandırma, Yol-yöntem uygulama, Genelleme/Soyutlama/Modelleme, Akıl yürütme/İlişkilendirme, Geliştirme ve Yaratıcı düşünme olarak ifade edilmektedir. Bu kavramların son dört tanesi matematiksel muhakeme süreçlerini ifade etmektedir. Alkan ve Taşdan (2011), matematiksel muhakeme becerisinin her alt bileşeni için göstergeler oluşturmuşlardır. Bu göstergelerden Çizelge 2.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1 Matematiksel düşünme süreci ve matematiksel muhakeme bileşenleri (Alkan ve Taşdan 2011).

Matematiksel Düşünme Süreci ve Matematiksel Muhakeme Bileşenleri	Göstergeler
Olayları, Olguları, Problemi Doğru Anlama/Anlamlandırma	Yeni karşılaşılan durumu/olayı/olguyu/problemi bütün yönleriyle araştırma, bulma Problem durumunda verilenleri ve istenenleri belirleme
Yol-Yöntem Uygulama	Anladıklarımız arasındaki ilişkileri önemli kılma Ön bilgilerle bağlantı kurma Muhtemel hataları, eksiklikleri belirleme ve bunları giderme Gözlem Karşılaştırma Betimleme
Genelleme/Soyutlama/Modelleme	Olası durumları tahmin etme Düşünceleri gerekçelendirme Olan durum ile ulaşılmak istenen durum arasındaki bağlantıları oluşturabilme Modeli meydana getirme, modelin yararlılığını, uygulanırlığını, çalışılabilirliğini sorgulama
Akıl Yürütme/İlişkilendirme	Sonuçlara ulaşma Çok yönlü düşünme Parça-bütün ilişkisi kurma Analiz etme, Bağlantı kurma
Geliştirme	Mevcut durumu değerlendirme Durumu değişik şekillere aktarabilme Olası durumlara ve sorulara çözüm bulma Nedenlerine yönelik çözüm arama
Yaratıcı Düşünme	Var olan problemin ileri basamağını düşünme Özgün ve bağımsız fikir üretme Kullanılabilir düşünce üretme

Bu modeldeki ilk iki basamak matematiksel düşünme sürecini ele alırken, son dört aşama matematiksel muhakemenin bileşenleri olarak ele alınmıştır. Bu altı basamağın hepsinde matematiksel muhakeme becerisi kullanılır (Mumcu 2019).

2.3 MATEMATİKSEL MUHAKEME İLE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde matematiksel muhakeme ile ilgili çok sayıda değişken ile ilişkisinin araştırıldığı görülmüştür. Özellikle; problem çözme süreci, üstbiliş, bilişötesi ve zenginleştirilmiş öğretim stratejileri ile matematiksel muhakeme becerisi arasındaki ilişki çok fazla araştırmaya konu olmuştur (Çoban 2010, 2019, Çokyaşa 2019, Erdem 2015, Kara-Çalışkan 2019, Kasmer ve Kim 2011, Koçyiğit 2019, Kramarski ve Zoldan 2008, Muin Hanifah ve Diwidian 2018, Pilten 2008, Tıraşoğlu 2013, Tum 2019, Yankelewitz Mueller ve Maher 2010, Yöndemli 2018).

Problem çözme sürecindeki matematiksel muhakeme becerisini konu alan Yankelewitz ve arkadaşları (2010), Tıraşoğlu (2013), Muin ve arkadaşları (2018) ve Kara-Çalışkan (2019)'ın çalışmalarıdır. Yankelewitz ve arkadaşları (2010) çalışmasında 4. ve 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin problem çözerken uyguladıkları matematiksel muhakeme alt boyutlarını bulmayı amaçlamıştır. Çalışmanın uygulama kısmında bu gruplara matematiksel muhakeme yapmaları gereken problemler yöneltilmiştir. Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre açık uçlu soruları çözerken birçok farklı matematiksel muhakeme türünü kullandıkları görülmüştür. Ayrıca 4 ve 6. Sınıf öğrencilerinin soruları çözerken benzer muhakeme türlerini kullandıkları tespit edilmiştir. Tıraşoğlu (2013), matematik öğretmen adaylarıyla yaptığı deneysel çalışmasında matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Çalışma karma yapıya sahiptir. Çalışmada ulaşılan bulgulara göre öğretmen adaylarına verilen eğitimlerden sonra başarı durumlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının problem çözme basamakları açısından da gelişikleri gözlenmiştir. Bir diğer yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma Muin ve arkadaşları (2018) çalışmasıdır. Muin ve arkadaşları (2018) çalışmada, ortaokul öğrencilerinin üçgenler ve dörtgenler konularına ilişkin problem çözme modelinin matematiksel muhakemeye etkisini incelemek amaçlamışlardır. Çalışma 80 tane ortaokul öğrencisiyle yapılmıştır. Çalışma deneysel yapıdadır. Bu çerçevede 40 öğrenciden oluşan deney grubuna yaratıcı problem çözme yöntemiyle ders anlatılmış, kontrol grubundaki 40 öğrenciye ise geleneksel yöntemle konular anlatılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, matematiksel muhakeme anlamında deney grubunun, kontrol grubuna göre daha iyi gelişikleri tespit edilmiştir. Kara-Çalışkan (2019) çalışmasında akademik olarak matematiği iyi olan öğrencilerin rutin olmayan matematik problemlerini çözerken ortaya koydukları matematiksel muhakeme becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma niteldir ve durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmada matematik başarısı yüksek olan öğrenciler seçildiği için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışma yedinci ve sekizinci sınıf toplam 6 öğrenciyle yürütülmüştür. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırmada ulaşılan sonuçlara göre öğrencilerin matematiksel muhakeme bağlamında rutin olmayan matematik problemlerini çözerken çoğu zaman yaratıcı muhakeme ve taklitsel muhakemeye başvurdukları, kısmen de taklitsel muhakemeyi kullandıkları görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin çoğunun alışlagelmiş problemleri daha iyi çözdükleri ancak rutin olmayan problemlerde daha fazla zorlandıkları görülmüştür.

Literatür taraması sonucunda üstbiliş ve bilişötesi kavramları ile matematiksel muhakeme becerisinin konu alındığı çokça çalışmanın olduğu görülmüştür. Bu çalışmalara örnek olarak Pilten (2008), Kramarski ve Zoldan (2008), Çoban (2010), Çokyaşa (2019) verilebilir. Pilten (2008) çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini, öğrencilerin derste problem çözme esnasında kullandıkları üstbiliş stratejilerine göre araştırmıştır. Çalışma toplamda 66 öğrenci ile akademik olarak benzer olan iki sınıfla yürütülmüştür. Çalışmada matematik derslerinde problem çözerken üstbiliş stratejilerinin kullanıldığı bir deney grubu ve matematik derslerinde problem çözerken normal sürecin devam ettirildiği kontrol grubu yer almıştır. Çalışmada deney grubuna bu uygulama dokuz hafta uygulanmış ve elde edilen sonuçlara göre deney grubunda verilen üstbilişe dayalı öğrenmenin olumlu etkisinin olduğu, uygulanan üstbilişe dayalı eğitimin, kontrol grubuna uygulanan eğitime göre matematiksel muhakemenin geliştirilmesi anlamında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubuna uygulanan üstbilişsel öğretim sayesinde, bu gruptaki öğrencilerin matematiksel muhakeme türlerinde geliştikleri görülmüştür. Bir diğer deneysel çalışma Kramarski ve Zoldan (2008) çalışmasıdır. Bu çalışmada amaç, üç farklı üstbiliş öğretim yaklaşımının matematiksel muhakemeye etkilerini incelemek, matematikteki kavramsal hataları azaltıp azaltmadığına bakmak ve bu üç üstbilişsel öğretim yaklaşımını karşılaştırmaktır. Çalışma nicel ve ön test son test çalışmasıdır. Çalışma 9. Sınıf seviyesinde olan 115 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmada öğrenciler sekizinci sınıf başarıları benzer olacak şekilde rastgele seçilmişlerdir. Uygulama aşamasında bu öğrenciler 4 gruba ayrılmışlardır. Bu gruplar şu şekilde olmuştur; 26 kişilik grup nasıl, neden gibi bireysel sorgulamalara dayalı öğretim (IMP), 32 kişilik grup kavramsal hataları tartışma ve analiz etmeye yönelik öğretim (DIA), 30 kişilik grup önceki iki yaklaşımın ikisinin de olduğu öğretim (IMP + DIA), 27 kişilik gruba ise geleneksel müfredata dayalı öğretim 10 yıldan fazla öğretmenlik deneyimi olan öğretmenler tarafından 3 ay sürede gerçekleştirilmiştir. Gruplardan çıkan ön test ve son test bulgularına göre IMP ve DIA öğretimlerinin birlikte yapıldığı grup ile ayrı ayrı IMP ve DIA öğretimi yapılan gruplardan daha iyi muhakeme yapabildikleri görülmüştür. Ayrıca IMP öğretimi yapılan grubun matematiksel problem çözme yeteneklerinin DIA öğretimi yapılan gruptan iyi olduğu, DIA grubunun ise kavramsal hatalarının IMP ve IMP+DIA gruplarına göre daha fazla azaldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında Çoban (2010), matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma farklı öğretmenlik bölümlerinin 1. sınıfında öğrenim gören 348 öğretmen adayı ile yürütmüştür. Çalışma niceldir. Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre, öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ve bilişötesi öğrenme stratejileri arasında pozitif

yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Yani bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma seviyeleri arttıkça matematiksel muhakeme becerilerinin de arttığı görülmüştür. Bu verilere göre ise matematiksel muhakeme becerisinin bağımsız değişkenlerin hepsine göre farklılaştığı, bilişötesi öğrenme stratejileri kullanma düzeylerinin cinsiyet ve öğrenim görülen bölüme göre farklılaştığı fakat ÖSS puan türüne göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bir diğer matematiksel muhakeme ve üstbiliş kavramlarının ele alındığı öğretmen adaylarıyla yapılan çalışma Çokyaşa (2019) 'un çalışmasıdır. Çokyaşa (2019) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının matematiksel ispatlara yönelik durumlarda matematiksel muhakeme ve ispat yapma süreçlerini; Muhakeme – İspatlama Çerçevesi ve üstbiliş bağlamında incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma niteldir ve durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma üniversite de 3.sınıfta öğrenim gören üç öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen veriler betimsel ve içerik analiziyle analiz edilmiştir. Kısaca çalışmadan elde edilen sonuçlara göre üst bilişsel düşünme süreçlerinin muhakeme ve ispat yapmayı olumlu etkilediği ve bu süreçleri düzgün bir şekilde geçirdikleri görülmüştür. Bu sonuçta yukarıda bahsettiğimiz çalışmalardaki sonuçlara benzemektedir.

Pilten (2008), Kramarski ve Zoldan (2008), Çoban (2010), Çokyaşa (2019) çalışmalarında bilişötesi, üstbiliş ve matematiksel muhakeme üzerinde durulmuş ve özetlemek gerekirse üst düzey düşünme gerçekleştirebilen öğrencilerin matematiksel muhakeme yeteneklerinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Zenginleştirilmiş öğretim ve matematiksel muhakeme kavramlarının bir araya geldiği birçok çalışmadan da bahsetmek mümkündür. Erdem (2015), çalışmasında farklı öğretim yöntemleri kullanılarak zenginleştirilen öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 27 yedinci sınıf öğrencisi ve iki matematik öğretmeniyle yürütülmüştür. Çalışmada karma desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında zenginleştirilmiş eğitimden önce ve sekiz haftalık zenginleştirilmiş eğitimden sonra olmak üzere ön test ve son testler uygulanmıştır. Nitel kısmı ise öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri alınarak elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, zenginleştirilmiş öğrenme ortamında verilen eğitimin öğrencilerin matematiksel muhakeme yeteneklerini olumlu yönde etkilediği, etkili ve kalıcı öğrenme sağladığı ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı görülmüştür. Bu çalışmada Çoban (2019)'ın çalışmasına paralel sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Çoban (2019) çalışmasında, farklılaştırılmış öğretim

tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme başarısına etkisini incelemiş ayrıca çalışmanın nitel kısmında farklılaştırılmış öğretim tasarımının uygulamasına ilişkin öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma yarı deneyseldir. Çalışma 6.sınıfta öğrenim gören 93 öğrenciyle yapılmıştır. Çalışma karma yapıdadır. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre farklılaştırılmış öğretimin, öğrencilerin matematiksel muhakeme, bilişötesi öğrenme stratejileri ve problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu sonuçlar Çoban (2010)'ın yüksek lisans tezinde ve Pilten (2008)'in doktora tezinde de karşımıza çıkan bulgularla benzerlik taşımaktadır. Ayrıca Çoban (2019)'un çalışmasının diğer bulgularına göre öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim ile ilgili görüşlerinin tümünün olumlu olduğu görülmüştür. Ek olarak farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimlerine olumlu etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Bir başka zenginleştirilmiş öğrenme ortamı ve matematiksel muhakeme yönü olan çalışmaya bakarsak Erdem (2015) ile Tum (2019) çalışmalarının amaçlarının büyük oranda benzerlik taşıdığını görebiliriz. Tum (2019) çalışmasında zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerisine ve problem çözmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi ve bu sürecin sonuçlarını öğrenciler açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma 23 yedinci sınıf öğrencisi ve matematik dersi öğretmeniyle yürütülmüştür. Çalışma karma desene sahiptir ve iç içe gömülü desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini ve matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın nitel boyutundan elde edilen verilere göre ise zenginleştirilen öğrenme ortamının derse katılımı arttırdığı, etkili ve kalıcı öğrenme sağladığı ve matematiksel muhakeme becerisini arttırdığı şeklinde öğrenci görüşlerinin olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bağlamında da Erdem (2015)'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmaya benzer bir başka deneysel çalışma Kasmer ve Kim (2011) çalışmasıdır. Bu çalışmada amaç, tahmin stratejisinin öğrencilerin akıl yürütme ve matematiksel muhakemelerine etkilerini incelemektir. Çalışma akademik başarıları yakın yedinci sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Çalışma niceldir ve öğrenciler eşit sayıda ve rastgele dağıtılarak deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Uygulama aşamasında deney grubuna tahmin stratejisiyle öğretim yapılırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleriyle yapılmıştır. Verilerin toplanması için matematiksel bilgi ve akıl yürütmelerini belirlemek amacıyla değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca sınıf ortamı video ve ses kaydına

alınmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre deney grubundaki öğrencilerin akıl yürütme ve matematiksel muhakeme bağlamında kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Bir diğer deneysel çalışma Yöndemli (2018) çalışmasıdır. Yöndem (2018) çalışmasında 8. Sınıf öğrencilerinin zekâ oyunları oynayarak gelişen yeteneklerinin matematik muhakemesine ve matematik dersine karşı gösterilen çabaya olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 20, 8. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere 10 hafta boyunca ikişer saatten zeka oyunları oynatılmıştır. Çalışma karma yapıya sahiptir. Çalışmada ulaşılan bulgulara göre, zekâ oyunlarının sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini ve çabaya bakış açılarını olumlu yönde etkilediği ancak matematik dersinde gösterilen çabanın önemine ilişkin algıları açısından herhangi bir etki göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Koçyiğit (2019) çalışmasında meslek lisesinde öğrenim gören öğrencilerin STEM eğitiminin; matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve matematiksel öz yeterlik algılarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma karma desendir ve eylem araştırması kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında Cebirsel Muhakeme Değerlendirme Aracı, Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Aracı, Matematik Tutum Ölçeği ve Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın nitel boyutunda ise öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ve saha notları kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, STEM eğitiminin öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine ve matematik tutumlarına olumlu etkilerinin olduğu fakat matematiksel öz yeterlik algısına etkisinin olmadığı görülmüştür. Çalışmanın nitel boyutundan elde edilen verilere göre ise öğrencilerin STEM eğitimiyle işlenen dersleri daha eğlenceli buldukları, daha kalıcı öğrenmeler elde ettikleri ve STEM eğitimi için olumlu düşündükleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yukarıda zenginleştirilmiş öğretim ile matematiksel muhakemenin konu alındığı çalışmalara baktığımızda birçoğunun deneysel çalışma olduğunu görülmektedir. Burada amaç, zenginleştirilmiş farklı öğretimlerin matematiksel muhakeme becerisine etkisini inceleyebilmektir. Çalışmalarda zenginleştirilmiş öğretimden sonra katılımcıların matematiksel muhakeme becerilerinin geliştiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

2.4 MATEMATİKSEL MUHAKEMEYE YÖNELİK ÖZ YETERLİK ALGISI İLE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

Matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı ile ilgili literatür taraması yapıldığında elde edilen bilgilere göre matematik öz yeterlik algısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi ele alan çok fazla çalışma olduğu ve matematik öz yeterlik algısının farklı demografik değişkenlere göre değişip değişmediğini konu edinen fazlaca çalışmanın yer aldığı görülmüştür. Matematik başarısı ile matematik öz yeterlik algısını konu alan Ayotola ve Adedeji (2009), Chang (2015), Çelik (2012), Deniz (2017), Liu ve Koirala (2009), Miller (1994), Öztürk (2017), Pajares ve Tella (2011) ve Tuğran (2015)'ın çalışmalarını örnek gösterebiliriz. Bu çalışmalara tek tek bakacak olursak; Liu ve Koirala (2009) çalışmasında amaç, öğrencilerin matematik öz yeterlik ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışma Amerika Birleşik Devletleri genelindeki lise ikinci sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, matematik öz yeterliği ve matematik başarısı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Yani yüksek matematik öz yeterliği olan öğrencilerin matematik başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik başarısı ile matematik öz yeterlik algısı arasındaki ilişkiyi konu edinen bir başka çalışmada Çelik (2012) matematik problemi çözme başarısı ile üst bilişsel öz düzenleme, matematiksel öz yeterlik ve öz değerlendirme kararlarının doğruluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 101 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre matematik problemi çözme başarısı ile üst bilişsel öz düzenleme, matematik öz yeterlik ve öz değerlendirme kararlarının doğruluğu arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuca göre ise değişkenlerin hepsinin matematik problemi çözme başarısının yordanmasına anlamlı katkı sağladığı görülmüştür. Matematik başarısı ile matematik öz yeterlik algısı yordayıcısını ele alan çalışmada Ayotola ve Adedeji (2009); cinsiyet, yaş, zihinsel yetenek, kaygı düzeyleri, matematik öz yeterliği ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Çalışma Nijerya'da 1099 orta son sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre matematik öz yeterliği, kaygı ve cinsiyet değişkenlerinin matematik başarısı ile anlamlı ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer bulguya göre ise matematik başarısının en önemli yordayıcısının matematik öz yeterliği olduğunu, cinsiyet ve kaygının matematik öz yeterliği kadar yordayıcı olmadığı görülmüştür.

Matematiksel öz yeterlik ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir diğer çalışma Pajares ve Miller (1994)'ın çalışmasıdır. Bu çalışmada matematik öz yeterlik algısının matematik başarısı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre erkeklerin matematik öz yeterlik algısının kızlara göre daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmadan elde edilen diğer bir sonuca göre kızların erkeklere oranla daha yüksek seviyede matematik kaygısı taşıdıkları tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olan çalışma Tella (2011) çalışmasıdır. Tella (2011) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algılarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre de öğrencilerin matematik öz yeterliklerinin erkeklerin lehine daha iyi olduğu görülmüştür. Bu çalışmaya benzer çalışmada Öztürk (2017), ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma niceldir ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma 680 ortaokul öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre üst bilişsel farkındalık düzeyinin cinsiyete, sınıf düzeyine ve matematik karne notu değişkenine göre anlamlı farklılaştığı görülmüştür. Ayrıca matematik öz yeterlik algısının sınıf düzeyi ve matematik karne notuna göre farklılaştığı gözlenirken, cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bir diğer sonuca göre matematik başarısı için üstbiliş farkındalık düzeyi ve matematiksel öz yeterlik algısının anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacına benzer çalışmada Deniz (2017), ortaokul öğrencilerinin kullandıkları üst bilişsel beceriler, matematik öz yeterlikleri ve matematik başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 190 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışma niceldir ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada verilerin toplanması için Öğrenme Motive Edici Stratejiler Ölçeği'nin alt ölçeği olan Üstbiliş Ölçeği ve Öz Yeterlik Kaynakları Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre matematik puanları arasında anlamlı farklılığın olmadığı, öğrencilerin üstbiliş becerileri ve matematik öz yeterlik inançlarına ilişkin her bir değişkenin matematik başarısını yordama gücüne bakıldığında %52'sini yordadığı tespit edilmiştir.

Literatürde matematik öğretme yöntemlerinin farklılaşıp matematik öz yeterlik algısında değişim olup olmadığını inceleyen çalışmalar da vardır. Bu çalışmalara örnek olarak Tuğran (2015) ve Chang (2015) çalışmalarını örnek verebiliriz. Tuğran (2015) çalışmasında, işbirlikli öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersi başarısı ve matematik öz yeterlik algıları üzerindeki etkisini incelenmek amaçlanmıştır. Çalışma 55 dokuzuncu sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışma niceldir ve kontrol gruplu öntest son test modelin kullanıldığı yarı

deneysel bir çalışmadır. Çalışmada deney grubuna işbirlikli öğrenme ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle ders anlatılmış ve etkileri tespit edilmiştir. Çalışmada verilerin elde edilmesi için hazırlanan 9. sınıf matematik dersi kümeler ünitesine ilişkin başarı testi ve Umay (2001) tarafından hazırlanmış olan 14 maddelik “Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre iki grubun da matematik başarısının arttığı, bu artışlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yani konunun öğretilmesinde işbirlikli yöntem ve geleneksel yöntem arasında değişiklik olmadığı görülmüştür. Fakat matematiğe karşı özyeterlik algısı anketi verilerine bakıldığında işbirlikli öğrenmenin uygulandığı grupta matematik özyeterlik algısının arttığı, geleneksel öğretimin uygulandığı gruba göre pozitif yönde bir değişiklik olduğu tespit edilmiştir. Chang (2015) çalışmasında amaç, matematik öğretmenlerinin sınıflarında uygulamış oldukları etkinliklerin, beşinci sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterliği ve matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışma 58 öğretmen ve 1244 beşinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuca göre matematik öğretmenlerinin uyguladıkları etkinliklerin öğrencilerin matematik öz yeterlikleri ve matematik başarılarını önemli ölçüde etkiledikleri tespit edilmiştir.

Farklı bağımlı ve bağımsız değişkenlerle matematik öz yeterlik arasındaki ilişkinin ele alındığı çalışmalardan bahsedecek olursak; Özdemir (2021) çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile motivasyon ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi cinsiyet, anne-baba eğitim düzeyi, aile gelir düzeyi, okuldaki matematik kursuna katılım durumu ve önceki dönem matematik karne notu değişkenlerine göre incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma niceldir ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma 550, sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada verilerin toplanması için Kişisel Bilgi Formu, Matematik Öz Yeterlik Ölçeği, Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Matematik Kaygı Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin matematik öz yeterlik algıları ile matematik dersine yönelik motivasyonları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı ilişkinin olduğu ancak matematik kaygısı ile matematiksel öz yeterlik ve matematik dersine yönelik motivasyonları arasında negatif yönde ve orta düzeyde anlamlı ilişkinin olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin matematik öz yeterlik algıları ve matematik kaygıları cinsiyet, okuldaki matematik kursuna katılım durumu ve bir önceki dönem matematik karne notu değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Fakat öğrencilerin matematik öz yeterlik algıları ve matematik kaygıları anne-baba eğitim düzeyi ve aile gelir düzeyi değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir. Öğrencilerin

matematik dersine yönelik motivasyonları anne eğitim düzeyi, okuldaki matematik kursuna katılım durumu ve bir önceki dönem matematik karne notu değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterirken cinsiyet, baba eğitim düzeyi ve aile gelir düzeyi değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermemiştir. Bunlara ek olarak sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel öz yeterlik algıları arttıkça matematik dersine yönelik motivasyonlarının arttığı, matematik kaygı düzeylerinin de azaldığı görülmüştür.

Özdemir (2021) çalışmasına benzer yönleri olan Reçber (2011) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre; matematiksel öz yeterlik algısı, matematik kaygısı, matematik dersine karşı tutum ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi ve kişisel değişkenlerle birlikte cinsiyet ve okul türünün de matematik başarısını yordama seviyesini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma 934 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışma niceldir ve verilerin toplanmasında matematik öz yeterlik algılarını ölçmek için Matematik Öz Yeterlik Anketi, matematik kaygılarını ölçmek için Matematik Kaygı Anketi ve matematik dersine karşı tutumlarını belirlemek için Matematik Tutum Anketi kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematik başarı seviyelerini belirlemek için 2010 Seviye Belirleme Sınavı matematik sonuçlarına başvurulmuştur. Çalışmada nedensel karşılaştırma ve korelasyon araştırması modelleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre cinsiyet değişkeninin diğer değişkenler üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu okul türünün ise sadece tutum değişkeni üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuca göre öz yeterlik, kaygı, tutum ve cinsiyet değişkenleri ile başarı değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu yani okul türü hariç diğer tüm değişkenlerin başarıyı anlamlı bir şekilde yordama gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar Çelik (2012) ve Ayotola ve Adedeji (2009) çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Bir diğer çalışmaya göre Ayan (2014), ortaokul 5. , 6. , 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik algıları, matematik kaygıları, matematik motivasyonları ve matematik tutumlarının cinsiyete, sınıfa, anne-baba eğitim durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığı ayrıca matematik özyeterlik algılarının matematik kaygıları, matematik motivasyonları ve matematik tutumları üzerine etkisinin olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. Çalışma 5,6,7 ve 8. Sınıf olmak üzere toplamda 633 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışma niceldir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ortaokul öğrencilerinin matematik kaygıları tüm boyutlarda anlamlı farklılık göstermiştir. Ayrıca matematik motivasyonun cinsiyet ve anne eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği ancak sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmüştür.

Çalışmanın önemli sonuçlarından biri de 5.sınıfların matematiği kullanma ve motivasyonlarının diğer sınıflardan iyi olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin 4+4+4 eğitim sistemine göre yetişmelerinden dolayı olduğu kabul edilmiştir. Buna konu anlamında benzer olan çalışmada Adal (2017), ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi ve öğrencilerin öz yeterlik ve kaygı düzeylerini cinsiyet, sınıf düzeyi ve sosyo ekonomik düzey değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amaçlanmıştır. Çalışma tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 500 ortaokul öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeyleri cinsiyete, sınıf düzeyine, matematik kursuna katılım durumuna, matematik dersine karşı tutumu bağlamında farklılaştığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin matematik öz yeterliklerinin sosyo ekonomik düzeye göre değişiklik göstermediği tespit edilmiştir. Ek olarak matematik kaygı düzeylerinin sınıf seviyesine, matematiğe tutumuna ve sosyo ekonomik durumlarına göre farklılaştığı görülmüştür. Matematiksel öz yeterlik ve matematik kaygısı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise düşük düzeyde negatif bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Matematik kaygısı ve matematik öz yeterlik algısı arasındaki ilişkiyi konu edinen bir başka çalışmaya göre İpek (2019), ortaokul öğrencilerinin matematik kaygıları, matematik öz yeterlik inançları ve matematik dersine yönelik öz düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi ve bu değişkenlerin öğrencilerin cinsiyet, matematik başarısı, sınıf seviyesi, okul türü vb. özelliklerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 1547 ortaokul öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışma niceldir ve çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre ortaokul öğrencilerinin matematik dersi kaygılarının düşük, öğretmen kaygısının orta ve sınav kaygısının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik dersine yönelik öz düzenleme becerisinin iyi olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen diğer sonuçlara göre anne-baba öğrenim durumu, aile sosyo-ekonomik düzeyi ve kendilerine ait odası bulunma durumlarına göre matematik kaygı düzeylerinin anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Kısaca özetlemek gerekirse matematik dersinde öz yeterlik inançları ve öz düzenleme algıları yüksek olan öğrencilerin düşük matematik kaygısı yaşadıkları aynı zamanda öz düzenleme algılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tutum ve matematik öz yeterlik algısını konu edinen çalışmasında Çöl (2020) ortaokul öğrencilerinin matematik etkinliklerine ilişkin tutumları ile matematiksel öz yeterlikleri

arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcıları 409 ortaokul öğrencisidir. Çalışma niceldir ve çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre cinsiyet, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi ve okul türü değişkenlerinin matematik etkinliklerine yönelik tutuma etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca matematiksel öz yeterliğin sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaştığı görülmüştür. Kısaca özetlemek gerekirse öğrencilerin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ve matematik öz yeterlikleri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişkinin olduğu, matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile matematik öz yeterlik düzeyleri arasında cinsiyet, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi ve okul türü değişkenlerinde pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmasında Şallı (2012) sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz yeterlikleri ve matematik öğretimi yeterlikleri arasındaki ilişki incelemeyi ve bu yeterliklerin farklı demografik özelliklere göre değişip değişmediğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 1,2,3 ve 4. sınıflarda öğrenim gören 142 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Çalışma niceldir ve çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının matematiksel öz yeterlikleri ile cinsiyet, mezun oldukları lise ve bölümü tercih sırası değişkenleri bağlamında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Bir diğer öğretmen adaylarıyla yapılan çalışma Mumcu (2019)'un ölçek geliştirme çalışmasıdır. Mumcu (2019) çalışmasında, matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği geliştirmeyi ve kullanılabilirliğini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın ölçek geliştirme ve uygulama boyutları olduğundan iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma ölçek geliştirme aşamasında 373, ölçeği uygulama aşamasında 221 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Geliştirilen ölçekte, Genelleme/Soyutlama/Modelleme, Akıl yürütme/İlişkilendirme, Geliştirme ve Yaratıcı düşünme boyutlarından toplamda 21 madde yer almaktadır. Çalışmanın uygulama aşamasından edinilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz yeterlik seviyelerinin ölçek ortalamasının altında olduğu görülmüştür. Buna ek olarak öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre 1 ve 3. Sınıf öğretmen adayları ile 1 ve 4.sınıf öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz yeterlik algılarının anlamlı derecede farklılık gösterdiği görülmüştür.

Literatür taramasında elde edilenlere göre; matematiksel öz yeterlik algısı öğrencinin yaşına, cinsiyetine, ders esnasında öğretmenin kullandığı öğretim yöntemine, öğrencinin dersle ilgili deneyimlerine göre değişiklik gösterdiği görülmüştür. Ayrıca öğrencinin ne kadar matematikle ilgili güzel deneyimleri varsa o kadar öz yeterlik algısının yüksek olduğu görülmüştür. Buna ek olarak öğrenci merkezli olarak işlenen derslerde öğrenci aktif olduğu için öz yeterliğinin de geliştiği tespit edilmiştir. Özetle, matematik öz yeterliği yüksek olan öğrencilerin matematik başarılarının da yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Literatür taraması sonucunda elde edilen çalışmalar incelendiğinde matematiksel muhakeme ve matematik öz yeterlik algısı çalışmalarının ayrı ayrı ele alındığı çokça çalışmanın olduğu ancak matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı arasındaki ilişkinin demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştıran çalışmanın olmadığı ayrıca bu iki değişkenin matematik eğitimi açısından önemi göz önünde bulundurularak literatürdeki bu boşluktan yararlanılarak bu çalışmanın amacına karar verilmiştir.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama ve veri analizi sürecine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

3.1 ARAŞTIRMANIN DESENİ

Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeleri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki veya ikiden fazla değişkenin kendi aralarındaki değişimi ve değişimin ne düzeyde olduğunu belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Cohen Manion ve Morrison 2000). Bu modelde değişkenlerin durumu için ölçme araçları kullanılarak istatistiksel veriler elde edilir ve değişkenler arasındaki ilişki niceliksel anlamda ifade edilir (Creswell 2014).

Bu çalışmada da yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre ilişkisi ve bu ilişkinin ne düzeyde olduğu incelendiğinden araştırma modelinin ilişkisel tarama modeli olmasına karar verilmiştir. Betimleyiciliğin öne çıktığı bu modelde, çalışmadaki problem durumları geçmişte veya günümüzde olduğu gibi ele alınır. Bu modelin kullanıldığı çalışmalarda veriler anket, başarı testi ve tutum ölçeği gibi veri toplama araçlarından elde edilmektedir (Özdemir 2014).

3.2 ÇALIŞMA GRUBU

Bu araştırmanın örneklemini 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılında Ağrı ili merkezinde 5 farklı devlet okulunda okuyan yedinci sınıf öğrencilerinden oluşturmaktadır. Öğrenciler çalışmaya uygun örnekleme yöntemiyle gönüllülük esasına göre katılmışlardır. Uygun örnekleme

yönteminde araştırmacı, çalışması için yeterli seviyede katılımcıya ulaşana kadar kendisi ve araştırması için en ulaşılabilir durum ve örnek üzerinde çalışabilir (Büyüköztürk vd 2008). Bu sebeple araştırmacı ulaşabilmesi zahmetli olmayan katılımcı grubu seçtiği için araştırmasında zamandan ve işgücünden tasarruf yapabilmektedir (Kılıç 2013). Bu araştırmada da araştırmacının zaman ve mekn anlamında daha rahat ulaşabileceği Ağrı ilinde bulunan 5 farklı devlet okulundan veriler toplanmıştır. Aşağıda izelge 3.1’de öğrencilerin cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre dağılımları verilmiştir.

Çizelge 3.1 ğrencilerin cinsiyet ve matematik başarısına göre dağılımları.

Değişken	f	%
<i>Cinsiyet</i>		
Kız	188	49.7
Erkek	190	50.3
<i>Matematik Başarısı</i>		
0-54 puan	83	22.0
55-69 puan	95	25.1
70-84 puan	99	26.2
85-100 puan	101	26.7

Çizelge 3.1 incelendiğinde, öğrencilerin % 49,7’si kız, % 50,3’ ise erkektir. Matematik başarısı değişkenine göre öğrencilerin % 22’sinin 0-54 puan, % 25,1’inin 55-69 puan, % 26,2’sinin 70-84 puan, % 26,7’sinin ise 85-100 puan aldıkları görülmektedir.

3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak; matematiksel muhakeme becerilerini değerlendirmek için oban ve Tezci (2020) tarafından geliştirilen, “Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme leği” ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliklerini ölçmek için Mumcu (2019) tarafından geliştirilen “Matematiksel Muhakeme z Yeterlik leği” kullanılmıştır. lekleri geliştiren araştırmacılardan ölçeklerin bu çalışmada kullanılmasıyla ilgili gerekli izinler alınmıştır.

3.3.1 Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği

Bu araştırmada Matematiksel muhakeme becerilerini değerlendirmek için Çoban ve Tezci (2020) tarafından geliştirilen, “Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 6. sınıf tam sayılar kazanımlarına uygun olarak iki bölümden oluşmaktadır. 6. sınıf tam sayılar kazanımlarının tamamı 7. sınıf öğrencilerine öğretildiğinden bu çalışmada Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Ölçeğin ilk bölümünde matematiksel muhakemenin alt boyutlarından her birini ölçecek şekilde 11 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Ölçeğin ikinci bölümünde ise öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini ve muhakeme becerilerini nasıl kullandıklarını öğrenebilmek için 12 kısa cevaplı soruya yer verilmiştir (Çoban ve Tezci 2020). Bu sorularda da yine matematiksel muhakemenin bütün alt boyutlarından soru bulunmaktadır.

Çizelge 3.2 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin soru dağılımı

Ölçek Boyutları	Çoktan seçmeli sorulardan oluşan bölüm 1'in madde numaraları	Açık uçlu sorulardan oluşan bölüm 2'nin madde numaraları
Tahmin etme	S1	KCS1
Çözüm için mantıklı yollar geliştirme	S10, S11	KCS9, KCS10, KCS11, KCS12
Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma	S2, S3	2
Örüntüleri tanıma	S4, S5	3
Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme	S6, S7	4
Genellemeler yapma	S8, S9	5
Rutin olmayan problemleri çözme	Soru yok	6, 7, 8

S:Soru, KCS: Kısa Cevaplı Soru

Çizelge 3.2'de matematiksel muhakemenin alt boyutları ve bu boyutlara ilişkin yer alan soruların sayısı ve madde numaraları verilmiştir. 7 alt boyuttan toplam 23 maddenin olduğu görülmektedir. Bu soruların alt boyutlarının dağılımı incelendiğinde, bireyin matematiksel işlem ya da herhangi bir ölçüm aleti kullanmadan sonuçların ve ölçümlerin yaklaşık olarak ne olduğunu “tahmin etme” becerisine ait alt boyutta biri çoktan seçmeli, diğeri açık uçlu olmak üzere 2 soru maddesinin olduğu görülmektedir. Karşılaşılan durumu düşünüp çıkarımlar yapma ve yapılan çıkarımları kontrol etme, düşüncelerin nedenlerini ayrıntılı inceleyip nedenlerini açıklayabilme etkinliklerini kapsayan “çözümüne ilişkin mantıklı yollar geliştirme” becerisiyle

ilgili çoktan seçmeli kısmında 2 ve açık uçlu sorularda 4 olmak üzere toplam 6 soru yöneltmiştir. Matematiksel veriler değişik durumlarda değişik şekillerle verildiğinde "aynı veriye ait farklı gösterimleri tanıma" becerisine ait çoktan seçmeli kısımda 2, açık uçlu kısımda 1 olmak üzere toplam 3 madde yer almaktadır. Sayı ve şekiller arasında devam eden kuralı anlamaya yönelik "örüntüleri tanıma" becerisine ait çoktan seçmeli kısımda 2, açık uçlu kısımda 1 olmak üzere toplam 3 maddeye yer verilmiştir. Çıkan sonucun tahminine ilişkin yöntemler bularak sonucun akılcılığını yani "çözüm yolunun veya sonucun doğruluğuna karar verme" becerisine ilişkin çoktan seçmeli kısımda 2, açık uçlu kısımda 1 olmak üzere toplam 3 madde yer almıştır. Karşılaşılan durumu çözerken veya mantık yoluyla varılan sonuçları diğer durumlara da uygulayabilme yani "genelleme" becerisine ait 2 çoktan seçmeli, 1 açık uçlu olmak üzere toplam 3 maddeye yer verilirken, çözebilmek için farklı düşünmeye ihtiyaç duyulan ve farklı çözüm yöntemlerinin kullanıldığı rutin olmayan problemleri çözme becerisine ilişkin de çoktan seçmeli kısımda madde bulunmazken, açık uçlu kısımda 3 maddeye yer verilmiştir. Matematiksel muhakemenin her boyutu için yeterli miktarda soruya yer verildiği görülmektedir. Çoban ve Tezci (2020)'nin çalışmasında ölçeğin KR-20 güvenirlik katsayısının 0.81 olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ise Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin birinci kısmının KR-20 güvenirlik katsayısı 0.71'dir. Bu katsayı 0.70 üzerinde olduğu için ölçeğin güvenirliğinin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir (Nunnally ve Bernstein 1994). Ölçeğin ikinci kısmının Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı değerinin 0.79 olduğu tespit edilmiştir. Bu katsayılar, Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için toplanan verilerin güvenilir olduğuna işaret etmektedir (Pallant 2001).

3.3.2 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği

Bu araştırmada öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerini ölçmek için Mumcu (2019) tarafından geliştirilen "Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek beş dereceli likert yapıdadır ve yanıtlama biçimi "hiçbir zaman, nadiren, bazen, çoğu zaman ve her zaman" şeklindedir. Bu ölçekte Matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik alt faktörlerinden Genelleme/Soyutlama/Modelleme ve Akıl Yürütme/İlişkilendirmeden 7'ser; Geliştirmeden 3 ve Yaratıcı Düşünmeden 4 olmak üzere toplamda 21 maddeden oluşmaktadır (Mumcu 2019). Ölçekte olumsuz maddelere (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) de yer verilmiştir. Ölçeğin uygulanması için gerekli izinler alındıktan sonra bağımsız değişkenler (cinsiyet ve matematik başarıları) eklenerek ölçek geliştirildiği haliyle uygulanmıştır. Mumcu (2019)'un çalışmasında ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının 0.88 olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ise Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeğinin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı değerinin 0.81 olduğu tespit edilmiştir. Bu

katsayı, Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için toplanan verilerin güvenilir olduğuna işaret etmektedir (Pallant 2001).

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ

3.4.1 Veri Toplama Süreci

Verilerin toplanabilmesi sürecinde ilk olarak araştırmada kullanılacak olan ölçekler için gerekli yerlerden yasal izinler alınmış ve ek açıklamalarda bu izinler sunulmuştur. Çoban ve Tezci (2020), tarafından geliştirilen Matematiksel Muhakeme Becerileri Ölçeği ve Mumcu (2019) tarafından geliştirilen Matematiksel Öz Yeterlik Ölçeği bir araya getirilmiş ve iki ders saati (60 dk) kadar süre tanınarak öğrencilerden yanıtlamaları istenmiştir. Kayıp verileri en az sayıda tutabilmek için, ölçekler öğrencilere dağıtıldıktan sonra araştırmacı öğrencilere hitaben konuşarak ölçekleri cevaplandırmaları için motive etmeye çalışmıştır. Öğrencilere verdikleri bilgilerin gizli tutulacağı, bilime katkı sağlayacakları ve araştırmanın önemli birer parçası oldukları ifade edilmiştir.

3.4.2 Verilerin Analizi

Araştırmada Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ve Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği'nden elde edilen verilerin çözümlenmesinde bir istatistik paket programı kullanılmıştır. Çizelge 3.3'de araştırma problemleri için uygulanan analizler verilmiştir.

Çizelge 3.3 Araştırma problemlerinde uygulanan analizler.

Araştırma Problemleri	Uygulanan Analizler
Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ne düzeydedir?	Betimsel İstatistikler
Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları ne düzeydedir?	Betimsel İstatistikler
Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakeme öz yeterlik algıları arasında ilişki var mıdır?	Pearson Korelasyon
Yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakeme düzeyleri farklılık göstermekte midir?	Bağımsız Örneklem İçin Faktöriyel ANOVA
Yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları farklılık göstermekte midir?	Bağımsız Örneklem İçin Faktöriyel ANOVA

Çizelge 3.3’de elde edilen veriler analiz edilirken “aritmetik ortalama”, “yüzde” ve “frekans” dağılımları gibi betimsel istatistiklerin yanında sonuç çıkarıcı istatistiklerden “Bağımsız Örneklemeler için Faktöriyel ANOVA” ve “Pearson Korelasyon” testleri kullanılmıştır. Testlerle analiz yapılmadan önce ölçeklerin normal dağılıma uygunluğu araştırılmıştır. Çünkü testleri uygulayabilmek için normalliklerinin sağlanması gerekir. Bunun için normallik testlerinden önce “Kolmogorov-Smirnov” testi yapılmıştır. Daha sonra ise bir diğer normallik tespiti için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olması gerekir (Pallant 2005). Ancak çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin -2 ile +2 arasında olması da normallik varsayımının kabul edilmesini destekler niteliktedir (George ve Mallery 2010). “Bağımsız Örneklemeler için Faktöriyel ANOVA” testinin diğer bir varsayımı olan örneklem evrenlerinin varyanslarının homojen olması Levene testiyle bakılmıştır. Bu test sonucunda grup varyanslarının homojen olduğu görülmüştür ($p>.05$). Bu homojenlik varsayımları uygulandıktan sonra, çalışma grubunun matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek için “Bağımsız Örneklemeler için Faktöriyel ANOVA” testi uygulanmıştır. Matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı arasındaki ilişkinin olup olmadığı ve ne düzeyde olduğunu tespit etmek için ise “Pearson Korelasyon” testi yapılmıştır.

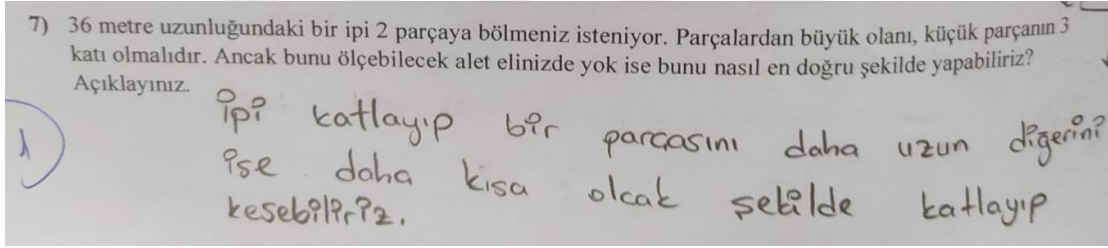
3.4.2.1 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin Puanlanması

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği’nin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli soruların her birinde doğru yapan öğrencilere 1 puan; yanlış yapan öğrencilere ise 0 puan verilmiştir. İkinci bölümde yer alan açık uçlu sorularda ise performanslarının düzeylerini anlayabilmek için derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Bunun için ise Blomm’un taksonomisinden faydalanılarak öğrencilerin performans düzeyleri belirlenmiştir.

Çizelge 3.4 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği'nin ikinci bölümüne verilen cevaplara göre alınan puanlar

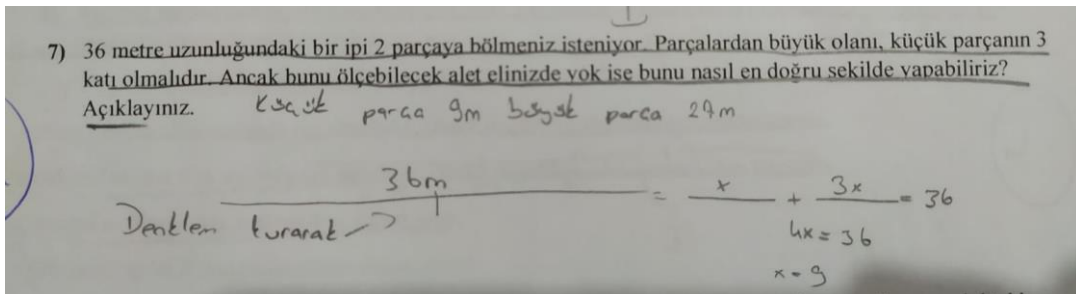
Soruya Verilen Cevap	Alınan Puan
Performans göstergesi yok (soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar)	0
Az başarılı (yanlış muhakeme yürüten, soruyu yanlış yoldan çözmeye çalışıp hiçbir sonuca ulaşamayanlar)	1
Orta derecede başarılı (yanlış muhakeme yürüten, soruyu yanlış yoldan çözmeye çalışıp yanlış sonuca ulaşanlar)	2
Başarılı (doğru muhakeme yürüten, soruyu doğru yoldan çözmeye çalışıp hiçbir sonuca ulaşamayanlar veya yanlış sonuca ulaşanlar)	3
Çok başarılı olarak (doğru muhakeme yürüten, soruyu doğru yoldan çözmeye çalışıp doğru sonuca ulaşanlar)	4

Çizelge 3.4'de görüldüğü gibi soru hakkında hiçbir fikri olmayan yani soruyu boş bırakan öğrenci o sorudan 0 puan almıştır. 1 puan alınan çözüm için Şekil 3.1'deki 7. soru örnek verilmiştir.



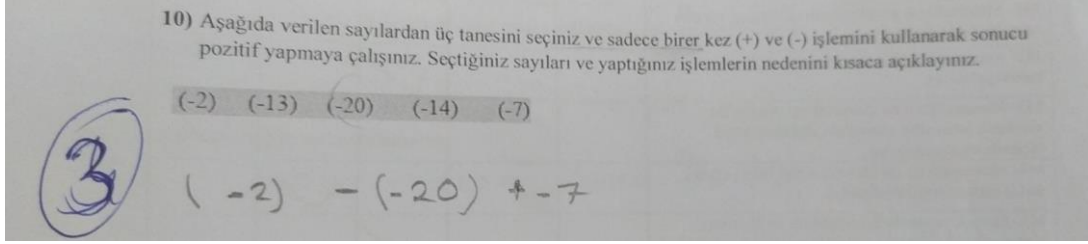
Şekil 3.1 1 puan alan öğrenci çözümüne örnek.

Şekil 3.1'deki 7. soruda, ipi ikiye katlayıp ardından bir daha ikiye katlarsak 4 eş parça elde etmiş oluruz. Ardından bir tarafa üç eş parça diğer tarafa da bir parça gelecek şekilde işaretleme yaparsak soruyu çözmüş oluruz. Ancak burda öğrenci yanlış muhakeme yürütüp soruyu yanlış yoldan çözmeye çalışıp hiçbir sonuca ulaşamadığı için 1 puan almıştır. 2 puan alınan çözüme Şekil 3.2'de örnek verilmiştir.



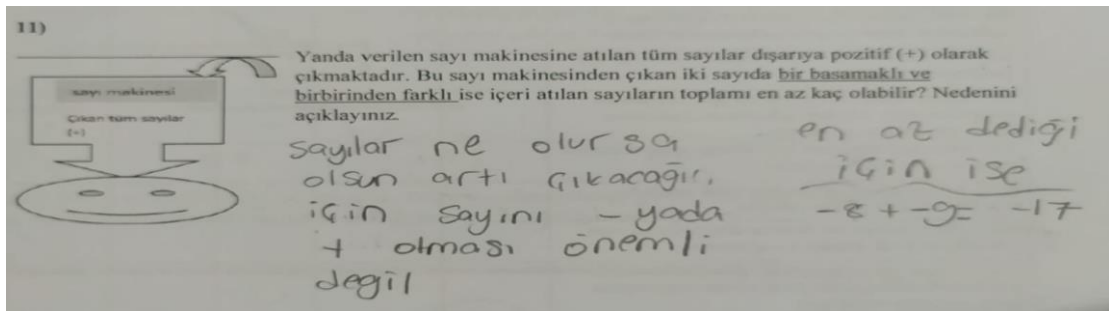
Şekil 3.2 2 puan alan öğrenci çözümüne örnek.

Şekil 3.2'deki çözümde öğrenci denklem kurarak değerleri bulmuş ancak öğrenciden istenen bu değildir. Çünkü bunu yaparak hangi parçanın 9 cm hangi parçanın 27 cm olduğunu bilemeyiz. O yüzden öğrenci soruda yanlış muhakeme yürütüp, soruyu yanlış yoldan çözmeye çalışıp yanlış sonuca ulaştığı için 2 puan almıştır. 3 puan alınan çözüm için Şekil 3.3'deki 10. soru örnek verilmiştir.



Şekil 3.3 3 puan alan öğrenci çözümüne örnek.

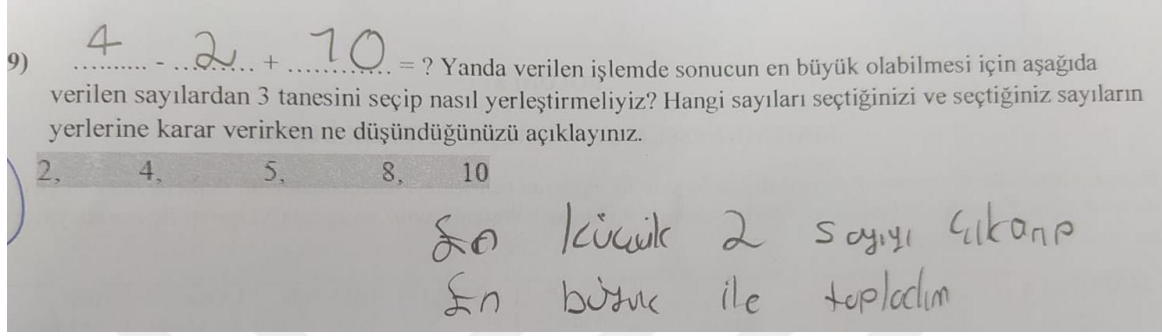
Şekil 3.3'deki 10. soruda verilen 5 tane negatif sayıyla sadece birer kez (+) ve (-) işlemlerini kullanarak sonucun pozitif yapılması istenmiştir. Burada yapılması gereken; rastgele seçilen iki negatif tam sayıyı toplayarak bulduğumuz sonuçtan daha küçük bir sayı çıkartılıp sonucun pozitif yapılması istenmektedir. Örneğin, (-2) ile (-7) sayılarını seçtik, bunları toplarsak (-9) yapar. (-9)-(-13), (-9)-(-14) veya (-9)-(-20) sayılarından hangisini seçersek seçelim sonuç pozitif olur. Öğrenci, doğru muhakeme yürütüp, soruyu doğru yoldan çözmeye çalışıp sonucu yazmadığı için 3 puan almıştır. 4 puan alınan soruya çözüme Şekil 3.4'teki 11. Soru örnek verilmiştir.



Şekil 3.4 4 puan alan öğrenci çözümüne örnek

Şekil 3.4'teki 11. soruda, içeri atılan sayıların pozitif ya da negatif olmasının önemli olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak dışarı çıkan sayıların en küçük olabilmesi için bir basamaklı birbirinden farklı en küçük olan -9 ve -8 sayıları içeri atılırsa toplamı -17 olmuş olur. Öğrenci, doğru muhakeme yürütüp, doğru sonuca ulaştığı için 4 puan almıştır.

Açık uçlu sorular iki kodlayıcı tarafından puanlanmış ve Miles ve Huberman'ın (1994) Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) formülü kullanılarak hesaplanmış ve % 90 olarak bulunmuştur. Güvenirlilik katsayısının %70 ve üzerinde olması elde edilen puanı güvenilir kılmaktadır (Miles ve Huberman 1994). Şekil 3.5'de görüş ayrılığı yaşanan öğrenci cevabına örnek verilmiştir.



Şekil 3.5 Görüş ayrılığı yaşanan öğrenci cevabı.

Şekil 3.5'deki öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci en büyük sayıyı ekleyeceğinin ve en küçük sayıyı çıkarması gerektiğinin farkında ama ilk sayıyı 10'dan farklı olarak en büyük yapacak şekilde 8'i seçebileceğini düşünememiştir. Araştırmacılardan biri öğrencinin en büyük sayıdan en küçük sayıyı çıkartacağını bilmediği ve bulduğu sonucu yazmadığı için az başarılı (yanlış muhakeme yürüten, soruyu yanlış yoldan çözmeye çalışıp hiçbir sonuca ulaşamayanlar) olarak değerlendirmiştir. Diğer araştırmacı ise öğrencinin en büyük sayıyı ekleyip, en küçük sayıyı çıkarması gerektiğini düşünebildiğinden başarılı (doğru muhakeme yürüten, soruyu doğru yoldan çözmeye çalışıp hiçbir sonuca ulaşamayanlar veya yanlış sonuca ulaşanlar) olarak değerlendirmiştir. Ancak bir araya gelinerek bu çözümün "az başarılı" kategorisinde değerlendirilmesine karar verilmiştir. Tüm ölçek için puanlama ise Çizelge 3.5 'te verilmiştir.

Çizelge 3.5 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği'nin puanlanması.

PUANLAMA			
(Çoktan seçmeli soru sayısı x 1) + (Açık uçlu soru sayısı x 4) = Matematiksel Muhakeme Puanı			
Çoktan seçmeli kısımdan alınan puan	+	Açık uçlu kısımdan alınan puan	TOPLAM
11 soru	+	12 soru	23 soru
11 x 1 = 11 puan	+	12 x 4 = 48 puan	59 puan

Çizelge 3.5'de görüldüğü gibi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği'nden alınabilecek en yüksek puan 59'dur.

3.4.2.2 Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeğinin Puanlanması

Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeğinin puanlanması, “Her zaman, (5)”, “Çoğu Zaman, (4)”, “Bazen, (3)”, “Nadiren, (2)”, “Hiçbir zaman, (1)” olarak düzenlenmiştir. Ölçekte bulunan olumsuz maddeler (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) tersten puanlanmıştır. Ölçekten alınacak en düşük puan 21, en yüksek puan 105’tir.

Öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplara göre toplam puanı elde edildikten sonra alınan puanlara göre değerlendirme yapılmış ölçekten alınan puanların ortalaması hesaplanmıştır.



BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi ve yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amaçlanmıştır. Bu bölümde çalışmanın istatistiksel çözümleme sonuçlarına ilişkin bulguları tablolastırılmış ve yorumlanmıştır.

4.1 BİRİNCİ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın birinci problemi “Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ne düzeydedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini ölçmek amacıyla Çoban ve Tezci (2020) tarafından geliştirilen, “Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek iki bölümden oluşmaktadır. Ölçeğin birinci bölümünde matematiksel muhakemenin alt boyutlarını ölçecek şekilde 11 çoktan seçmeli soruya, ikinci bölümünde ise öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini ve muhakeme becerilerini nasıl kullandıklarını anlayabilmek için 12 kısa cevaplı soruya yer verilmiştir (Çoban ve Tezci 2020). Aşağıda Çizelge 4.1’de “Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği” birinci bölümüne verilen cevapların soru bazında frekans, yüzde ve ortalamaları verilmiştir. Her bir soru için ortalamalar 1 tam puan üzerinden hesaplanmıştır. Soruyu doğru yapan öğrencilere 1 puan verilirken yanlış yapan öğrencilere 0 puan verilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde ölçeğin birinci bölümünün en iyi ortalamaya sahip olan sorunun 0,66 ortalama ve % 66,1 doğru cevaplama oranı ile 9. soru olduğu görülmektedir. Bu soru matematiksel muhakemenin genelleme yapma alt boyutuna ait bir sorudur. Bir diğer bulguya göre ise soru ortalamalarına bakıldığında 0,31 ortalama ve %31,5 doğru cevaplama oranı ile en düşük ortalamaya sahip sorunun 3. soru olduğu görülmektedir. 3.

soru matematiksel muhakemenin aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma alt boyutuna ait bir sorudur. Alt boyutlara ilişkin bulgulara, bu sorulara ayrıntılı yer verilmiştir.



Çizelge 4.1 Matematiksel muhakeme becerileri değerlendirme ölçeği birinci bölümüne verilen cevapların frekans, yüzde ve ortalamaları.

	Tahmin etme		Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma				Örüntüleri tanıma				Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme				Genellemeler yapma				Çözüm için mantıklı yollar geliştirme			
	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8		S9		S10		S11	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Yanlış	212	56,1	170	45	259	68,5	188	49,7	162	42,9	191	50,5	170	45	170	45	128	33,9	232	61,4	240	63,5
Doğru	166	43,9	208	55	119	31,5	190	50,3	216	57,1	187	49,5	208	55	208	55	250	66,1	146	38,6	138	36,5
$\bar{x}$	0,44		0,55		0,31		0,50		0,57		0,49		0,55		0,55		0,66		0,39		0,37	

S: Soru

Çizelge 4.2 Matematiksel muhakeme becerileri değerlendirme ölçeği ikinci bölümüne verilen cevapların frekans, yüzde ve ortalamaları.

	Tahmin etme		Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma		Örüntüleri tanıma		Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme		Genellemeler yapma		Rutin olmayan problemleri çözme						Çözüm için mantıklı yollar geliştirme							
	KCS1		KCS2		KCS3		KCS4		KCS5		KCS6		KCS7		KCS8		KCS9		KCS10		KCS11		KCS12	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gösterge Yok	23	6,1	243	64,2	64	16,9	56	14,8	7	1,9	105	27,8	183	48,4	227	60,1	71	18,8	134	35,4	234	61,9	272	72
Az Başarılı	27	7,1	19	5	9	2,4	125	33,1	19	5	5	1,3	39	10,3	61	16,1	6	1,6	43	11,4	13	3,4	29	7,7
Orta Derecede Başarılı	56	14,8	20	5,3	129	34,1	64	16,9	163	43,1	97	25,7	32	8,5	16	4,2	152	40,2	90	23,8	110	29,1	45	11,9
Başarılı	39	10,3	29	7,7	54	14,3	52	13,8	73	19,3	8	2,1	52	13,8	4	1,1	8	2,1	24	6,3	3	0,8	26	6,9
Çok Başarılı	233	61,6	67	17,7	122	32,3	81	21,4	116	30,7	163	43,1	72	19	70	18,5	141	37,3	87	23	18	4,8	6	1,6
$\bar{X}$	3,14		1,10		2,43		1,94		2,72		2,31		1,45		1,02		2,38		1,70		0,83		0,58	

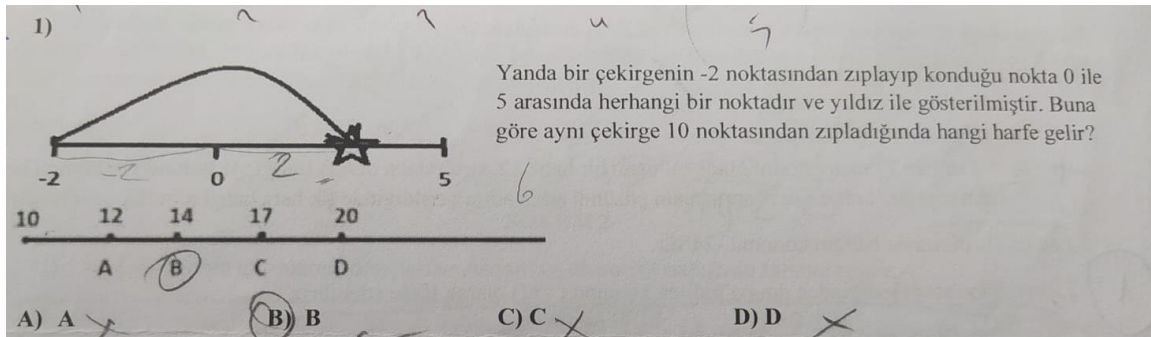
KCS: Kısa Cevaplı Soru

Yukarıda Çizelge 4.2’de Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeği ikinci bölümüne verilen cevapların soru bazında frekans, yüzde ve ortalamaları verilmiştir. Her bir soru için ortalamalar 4 puan üzerinden hesaplanmıştır. Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar 0 puan, az başarılı olanlara 1 puan, orta derecede başarılı olanlara 2 puan, başarılı olanlara 3 puan, çok başarılı olanlara 4 puan verilecek şekilde puanlama yapılmıştır. Ayrıca puanlamanın neye göre sınıflandırıldığı yöntem kısmında ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde en iyi ortalamaya sahip sorunun 3,14 ortalama ile 1. soru olduğu görülmektedir. Bu soru matematiksel muhakemenin tahmin etme alt boyutuna ait bir sorudur. İkinci bölümde yedinci sınıf öğrencilerinin ortalamasının en düşük olduğu soru 0,58 ortalama ile 12. soru olmuştur. 12. soru matematiksel muhakemenin çözüm için mantıklı yollar geliştirme alt boyutuna ait bir sorudur. Alt boyutlara ilişkin bulgulara, bu sorulara ayrıntılı yer verilmiştir.

4.1.1 Tahmin Etme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde; çoktan seçmeli soruların 1.sorusu, kısa cevaplı soruların da 1.sorusu tahmin etme alt boyutuna ait sorulardır. Çoktan seçmeli kısmın 1.sorusu Şekil 4.1’de görüldüğü üzere tam sayıların sayı doğrusunda gösterimiyle ilgili tahmin etme becerisini ölçen bir sorudur. Bu soruyu öğrencilerin yarıya yakını (% 43,9) doğru cevaplamıştır. Şekil 4.1’de görüldüğü gibi 1. soruda öğrenciden, -2 noktasında bulunan çekirgenin 0 ile 5 arasında herhangi bir noktaya zıpladığını anlayıp çekirge 10 noktasından zıplamış olsaydı aşağıdaki harflerden hangisinin üzerine gelir diye bulması beklenmektedir.



Şekil 4.1 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 1.bölümünün 1.sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.1'deki sorunun çözümünde öğrencilerin düşünmesi gereken şey, görselde -2 noktasında olan çekirge 0 noktasını geçip 5 noktasına gelemiyse demek ki bu çekirge 2 birimden çok, 7 birimden az zıplayabilmektedir. O halde ikinci görsele baktığımızda 10 noktasında bulunan çekirge 2 birimden çok 7 birimden az zıplama yapabildiğine göre 14 noktasına gelebilir.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 1. sorusu da tahmin etme becerisine ait bir sorudur. Bu soru en iyi ortalamaya (0,55) sahip sorudur. Yani öğrencilerin yarıdan fazlası soruyu doğru cevaplamıştır. Kısa cevaplı soruların bulunduğu bu kısmın 1. sorusu Şekil 4.2'de görüldüğü gibi tam sayılarda toplama işlemine ilişkin tahmin etme becerisini ölçen bir sorudur. Şekil 4.2'deki 1. soruda öğrenciden istenen, 4 tane tam sayılarla toplama işlemi sorusunun cevabının pozitif mi yoksa negatif mi olduğunu işlem yapmadan tahmin edilmesidir. Sorularda zihinsel olarak tahmini toplama sonuçlarının işareti bulunması istenmektedir.

BÖLÜM 2

1) Aşağıda verilen işlemlerin sonuçlarının negatif ya da pozitif olduğunu tahmin ediniz.

	NEGATİF (-)	POZİTİF (+)
$449+849+(-977)$		✓
$-445+(-354)+(-524)$	✓	
$832+533+(-200)$		✓
$-860+517+(-443)$	✓	

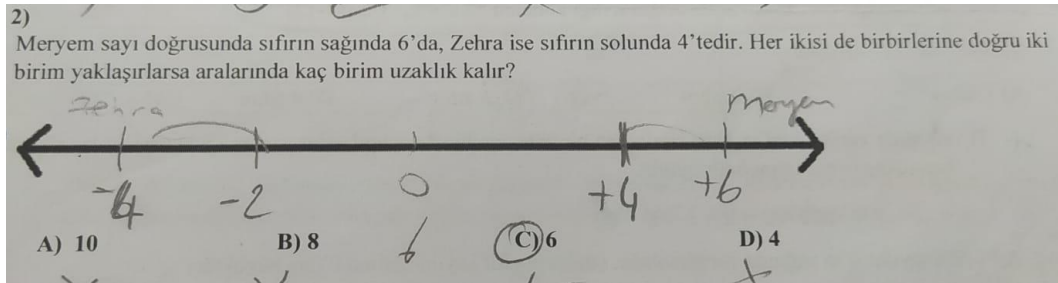
Şekil 4.2 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 1. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Örneğin, Şekil 4.2'de görüldüğü gibi öğrenci ilk toplama işlemi için 449 ile 849 toplamının -997'den büyük olacağını düşünüp tahmin yoluyla işlem yapmadan sonucun pozitif olacağını belirlediği görülmektedir.

Tahmin etme alt boyutuna ait iki sorunun bulgularına bakıldığında çoktan seçmeli kısımdaki tahmin etme becerisi sorusu için öğrencilerin yarıya yakınının soruyu doğru cevapladığı, kısa cevaplı kısımdaki tahmin etme becerisi sorusunun ise ortalamanın üzerinde doğru cevaplandığını görülmektedir. O halde yedinci sınıf öğrencilerinin tahmin etme boyutuna ilişkin sorularda başarılı olduklarını söyleyebiliriz.

4.1.2 Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

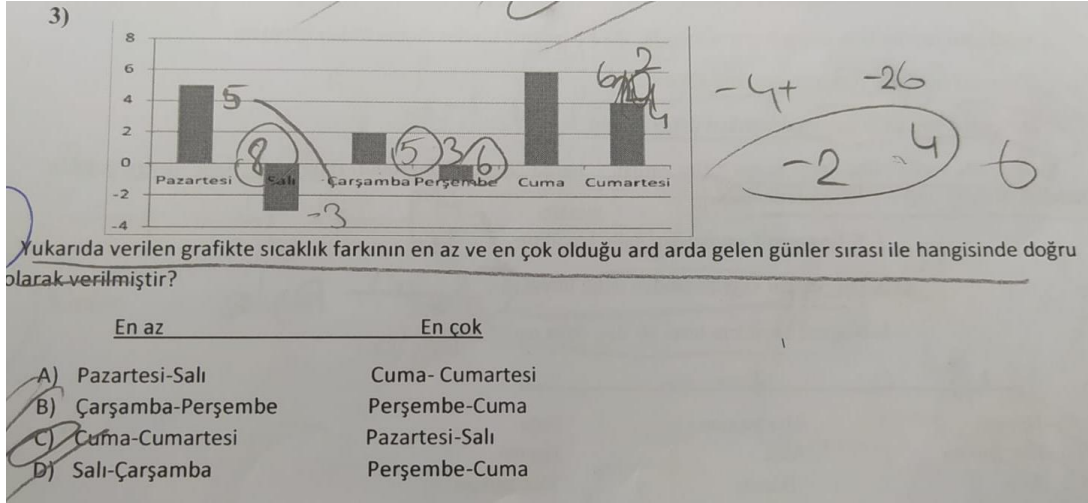
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde; çoktan seçmeli soruların 2. ve 3. sorusu, kısa cevaplı soruların da 2. sorusu aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma alt boyutuna ait sorulardır. Çoktan seçmeli kısmın 2. sorusu Şekil 4.3'te görüldüğü üzere, tam sayıların sayı doğrusunda gösterimiyle ilgili aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı % 55'tir. Yani öğrencilerin neredeyse yarısının bu soruyu doğru cevapladığını söyleyebiliriz. Şekil 4.3'teki 2. soruda öğrencilerden beklenen, Meryem ve Zehra'nın sayı doğrusunda yerlerini belirleyip, ikisini de 2 birim yaklaştınca aralarındaki mesafenin ne kadar olduğunu bulunmasıdır.



Şekil 4.3 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 1. bölümünün 2. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.3'te verilen öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci Meryem'in +6 noktasında, Zehra'nın ise -4 noktasında olduğunu belirlemiştir. Öğrenci, Meryem'i iki birim yaklaştırmış ve +4 noktasına getirmiş, Zehra'yı ise 2 birim yaklaştırmış -2 noktasına getirmiştir. Bu yaklaşma sonucunda öğrenci aralarındaki mesafenin 6 birim olacağını bulmuştur.

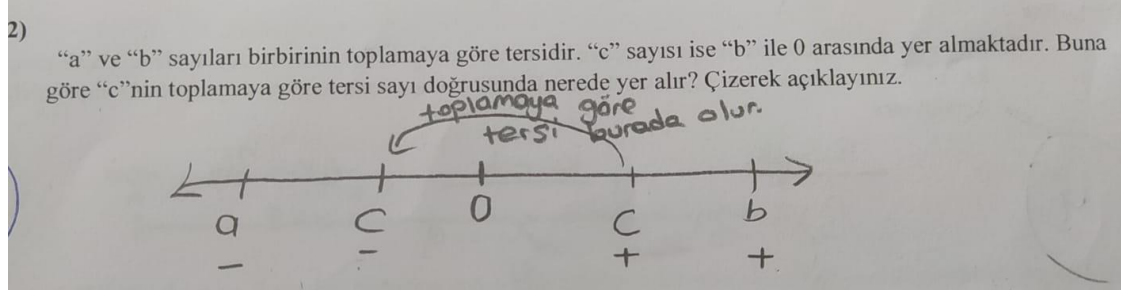
Çoktan seçmeli kısmın, 3.sorusu Şekil 4.4'te görüldüğü üzere tam sayılarda çıkarma işlemiyle ilgili aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerisini ölçen bir sorudur. Bu soru en kötü ortalamaya sahip sorudur ve doğru cevaplanma oranı % 31,5'dur. Şekil 4.4'de öğrencilerden beklenen, veri grafiğindeki bilgilere göre sıcaklık farkının en az ve en çok olduğu art arda gelen günlerin sırasıyla neler olduğunun bulunmasıdır.



Şekil 4.4 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 1. bölümünün 3. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.4'te verilen öğrenci cevabı incelendiğinde; pazartesi +5 derece, salı -3 derece, çarşamba +2 derece, perşembe -1 derece, cuma +6 derece, cumartesi +4 derece olarak belirlenmiştir. Pazartesi-salı 8 derece; salı-çarşamba 5 derece; çarşamba-perşembe 3 derece; perşembe-cuma 7 derece; cuma-cumartesi 2 derece sıcaklık farkları olduğu bulunmuştur. O halde, öğrenci sıcaklık farkının en az olduğu cuma-cumartesi; en çok olduğu pazartesi-salı günleri şıkkını işaretleyerek soruyu doğru cevaplamıştır.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 2. sorusu da aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma alt boyutuna ait bir sorudur. Bu soru en kötü ortalamaya sahip dördüncü sorudur ve ortalaması 1,10'dur. Yani öğrencilerin yarısından fazlası soruyu doğru cevaplayamamıştır. Kısa cevaplı soruların bulunduğu bu kısmın 2. sorusu Şekil 4.5'te görüldüğü üzere, tam sayıların sayı doğrusunda gösterilmesiyle ilgili aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerisini ölçen bir sorudur. Şekil 4.5'teki 2. soruda öğrencilerden beklenen; a ve b sayılarının birbirinin toplamaya göre tersi olduğu ve c sayısının b ile 0 arasında yer aldığını belirleyip bu bilgilere göre c sayısının toplama işlemine göre tersinin sayı doğrusunda nerede olduğunun çizilerek gösterilmesidir.



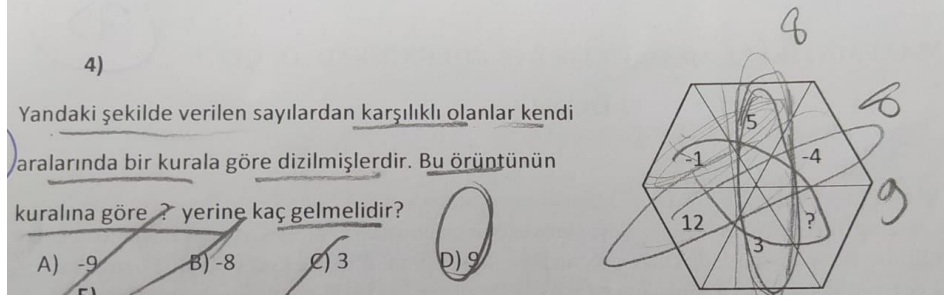
Şekil 4.5 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 2. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.5’te verilen öğrenci cevabına göre, öğrenci sayı doğrusunu çizip a, b ve c sayılarını yerleştirmiştir. Öğrenci, a ile b sayıları toplama işlemine göre birbirinin tersi olduğundan, c sayısı da 0 ile b arasında ise c sayısının toplama işlemine göre tersinin a ile 0 arasında olduğunu bulmuştur.

Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma alt boyutuna ait üç sorunun bulgularına bakıldığında; çoktan seçmeli kısımdaki 2. soruda öğrencilerin neredeyse yarısının doğru cevapladığı, 3. soruda ise çoktan seçmeli sorularda öğrencilerin ortalamasının en kötü olduğu ve büyük çoğunluğun yanlış cevapladığı görülmüştür. Kısa cevaplı kısımdaki 2. soruda ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun yanlış cevapladığı görülmüştür. O halde yedinci sınıf öğrencilerinin aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma boyutuna ilişkin sorularda başarılı olamadıklarını söyleyebiliriz.

4.1.3 Örüntüleri Tanıma Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

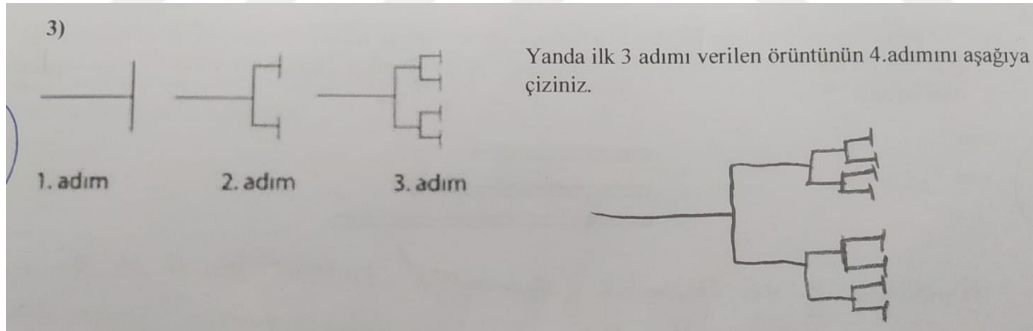
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde; çoktan seçmeli soruların 4. ve 5. sorusu, kısa cevaplı soruların da 3. sorusu örüntüleri tanıma alt boyutuna ait sorulardır. Çoktan seçmeli kısmın 4. sorusu Şekil 4.6’da görüldüğü üzere tam sayılarla toplama işlemiyle ilgili örüntüleri tanıma becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı % 50,3’tür. Yani öğrencilerin yarıya yakını soruyu doğru cevaplamıştır. Şekil 4.6’daki 4.soruda öğrencilerden beklenen, karşılıklı olarak verilen sayıların kendi arasındaki kuralını anlayıp “?” ile gösterilen kısma hangi sayının geleceğinin bulunmasıdır.



Şekil 4.6 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 1. bölümünün 4. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.6’da verilen öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci $5+3=8$, $12+(-4)=8$ ise -1 ile hangi sayıyı toplarsam 8 olur diye düşünüp doğru cevabın 9 olduğunu bulmuştur.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 3. sorusu da örüntüleri tanıma alt boyutuna ait bir sorudur. Bu soruda en iyi ortalamaya sahip üçüncü sorudur ve ortalaması 2,43’tür. Yani öğrencilerin yarısından fazlası soruyu doğru cevaplamıştır. Şekil 4.7’deki 3. Soruda öğrencilerden beklenen, örüntünün kuralını anlayıp, kurala göre örüntüyü devam ettirmekle ilgili aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerisini ölçen bir sorudur.



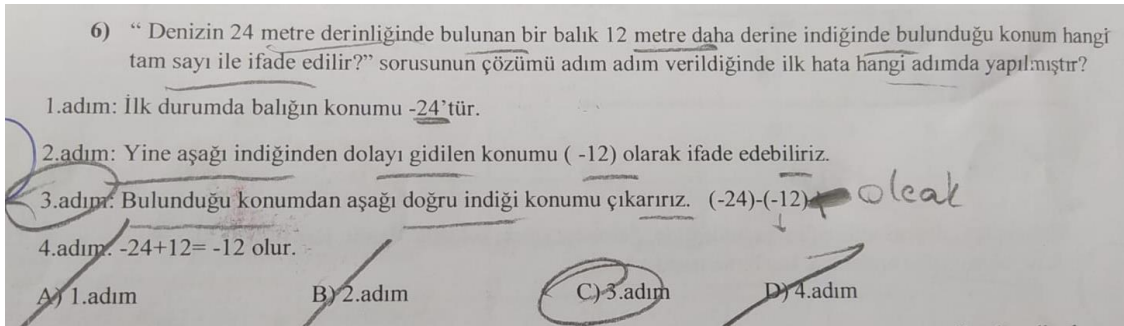
Şekil 4.7 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 3. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.7’de verilen öğrenci cevabı incelendiğinde öğrencinin örüntü kuralını anladığı ve bu kurala uygun örüntüyü devam ettirdiği görülmektedir.

Örüntüleri tanıma alt boyutuna ait üç sorunun bulgularına bakıldığında; çoktan seçmeli kısımdaki 4.soruda öğrencilerin yarıya yakınının doğru cevapladığı, 5. soruda ise öğrencilerin yarıdan fazlasının doğru cevapladığı görülmüştür. Kısa cevaplı kısımdaki 3.soruda ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruyu doğru cevapladığı görülmüştür. O halde yedinci sınıf öğrencilerinin örüntüleri tanıma boyutuna ilişkin sorularda başarılı olduklarını söyleyebiliriz.

4.1.4 Çözüm Yolunun ve Sonucun Doğruluğuna Karar Verme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

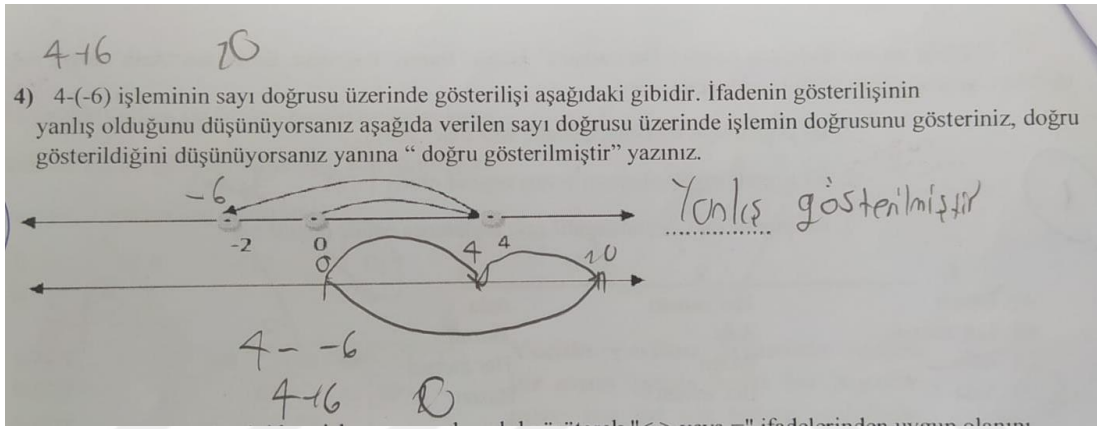
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde; çoktan seçmeli soruların 6. ve 7. sorusu, kısa cevaplı soruların da 4. sorusu çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme alt boyutuna ait sorulardır. Çoktan seçmeli kısmın 6.sorusu Şekil 4.8’de görüldüğü üzere, tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı %49,5’dur. Yani öğrencilerin yaklaşık olarak yarısı soruyu doğru cevaplamıştır. Şekil 4.8’deki 6. soruda öğrencilerden beklenen, balığın konumunun belirlenip yeni konumunun ne olduğunu bulurken kullanılan adımlardaki yanlışın bulunmasıdır.



Şekil 4.8 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 1. bölümünün 6. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.8’deki öğrenci cevabı incelendiğinde, 24 metre derinlikte bir balık olduğunda konumunun -24 olacağını ve 12 metre daha derine inerse aşağıya indiğinden -12 olarak ifade edileceğini düşünmüştü. Balığın şimdiki konumu ise iki durumda da aynı yöne gittiğinden $(-24)+(-12)=(-36)$ olmalı yani toplama işlemi yapılacağını anlamıştır. Ancak soruda verilen 3. adımda bu konumlar toplanmamış, çıkartılmıştır. O halde öğrenci soruda verilen 3. adımın yanlış olduğuna karar vermiştir.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 4. sorusu da çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme alt boyutuna ait bir sorudur. Kısa cevaplı soruların bulunduğu bu kısmın 4. sorusu Şekil 4.9’da görüldüğü üzere, tam sayılarla yapılan işlemlerin sayı doğrusunda gösterimiyle ilgili çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı 1,94’tür. Yani öğrencilerin yarıya yakını bu soruyu doğru cevaplamıştır. Şekil 4.9’daki 4. soruda öğrencilerden beklenen, verilen işlemin birinci sayı doğrusunda gösteriminin doğru olup olmadığına karar verip, cevabın yanlış olduğuna karar vermesi durumunda ise ikinci sayı doğrusuna doğru çizimi yapmasıdır.



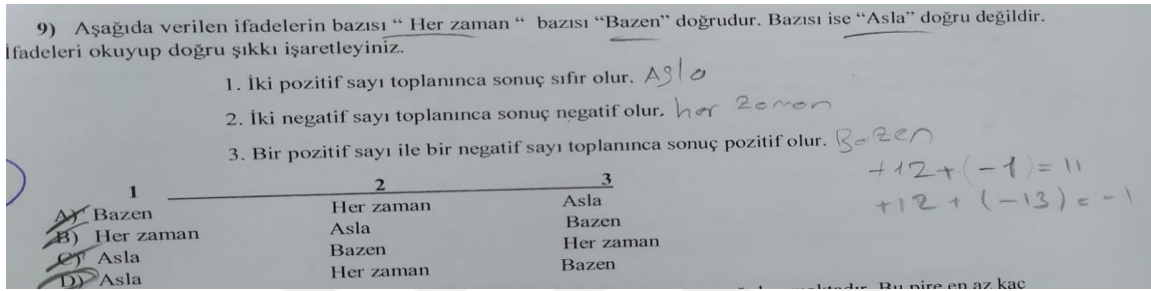
Şekil 4.9 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 4. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.9’daki öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci birinci sayı doğrusunun yanlış olduğuna karar vermiş ve ikinci sayı doğrusuna doğru çizimi yaptığı görülmüştür.

Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme alt boyutuna ait üç sorunun bulgularına bakıldığında; çoktan seçmeli kısımdaki 6. soruda öğrencilerin yarıya yakınının doğru cevapladığı, 7. soruda ise öğrencilerin yarıdan fazlasının doğru cevapladığı görülmüştür. Kısa cevaplı kısımdaki 4.soruda ise öğrencilerin yarıya yakınının soruyu doğru cevapladığı görülmüştür. O halde yedinci sınıf öğrencilerinin çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme boyutuna ilişkin sorularda ortalamaya yakın bir başarıya sahip olduklarını söyleyebiliriz.

4.1.5 Genellemeler Yapma Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

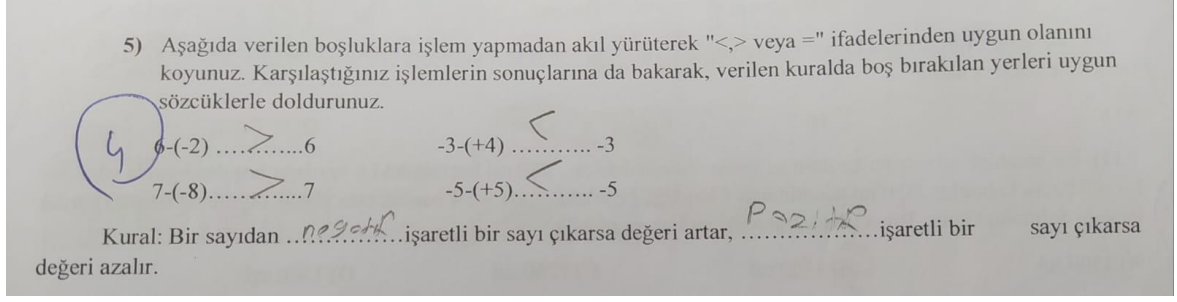
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde; çoktan seçmeli soruların 8. ve 9. sorusu, kısa cevaplı soruların da 5. sorusu genellemeler yapma alt boyutuna ait sorulardır. Çoktan seçmeli kısmın 9.sorusu Şekil 4.10’da görüldüğü üzere, tam sayılarla ilgili genellemeler yapma becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı %66,1’dir. Bu soru, ölçeğin birinci kısmında doğru cevaplanma oranı en yüksek olan sorudur. Şekil 4.10’daki 9. soruda öğrencilerden beklenen, verilen öncüller için “her zaman”, “bazen” ve “asla” ifadelerinden uygun olanını bulmaktır.



Şekil 4.10 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 1. bölümünün 9. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.10’daki öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci birinci öncüldeki “iki pozitif sayı toplanınca sonuç sıfır olur” cümlesinin asla doğru olamayacağına karar vermiştir. İkinci öncüldeki “iki negatif sayı toplanınca sonuç negatif olur” cümlesinin her zaman doğru olduğuna karar vermiştir. Üçüncü öncüldeki “bir pozitif sayı ile bir negatif sayı toplanınca sonuç pozitif olur” cümlesinin ise bazen doğru, bazen yanlış olduğunu düşünmüştür. Örnek olarak da +12’yi hem -1 ile hem de -13 ile toplayıp hem pozitif hem negatif sonucun çıkabileceğini fark etmiştir. Cevap sırası olarak da asla, her zaman ve bazen seçeneğinin olduğu şıkkı işaretlemiştir.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 5. sorusu da genellemeler yapma alt boyutuna ait bir sorudur. Kısa cevaplı soruların bulunduğu bu kısmın 5. sorusu Şekil 4.11’de görüldüğü üzere, tam sayılarla çıkarma işlemiyle ilgili genellemeler yapma becerisini ölçen bir sorudur. Bu soru kısa cevaplı sorular içinde en iyi ortalamaya sahip ikinci sorudur ve doğru cevaplanma ortalaması 2,72’dir. Yani öğrencilerin büyük çoğunluğu bu soruyu doğru çözmüştür. Şekil 4.11’deki 5. soruda öğrencilerden beklenen, bir sayıdan negatif ya da pozitif sayının çıkartılması sonucu sayının değerinin artması ya da azalması yönünde genellemeye gidilmesidir.



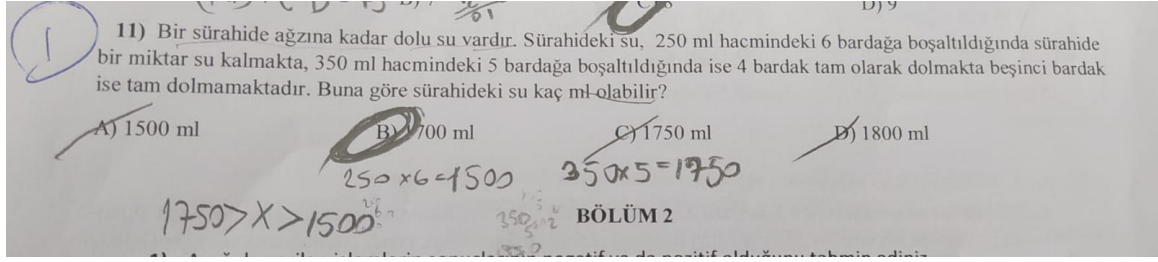
Şekil 4.11 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 5. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.11’de verilen öğrenci cevabı incelendiğinde, örneğin öğrenci birinci işlemi yaptığında $6-(-2)=8$ olur yani 6 sayısının büyüdüğünü, diğer taraftan $-3-(+4)=-7$ olur yani -3 sayısı küçülmüş olur diye düşünmüştür. O halde öğrenci bir sayıdan negatif işaretli bir sayı çıkarsa değeri artar, pozitif işaretli bir sayı çıkarsa değeri azalır diye boşlukları doldurmuştur.

Genellemeler yapma alt boyutuna ait üç sorunun bulgularına bakıldığında; çoktan seçmeli kısımdaki 8. soruda öğrencilerin yarıdan fazlasının soruyu doğru cevapladığı, 9. soruda ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruyu doğru cevapladığı görülmüştür. Kısa cevaplı kısımdaki 5.soruda ise öğrencilerin yarıdan fazlasının soruyu doğru cevapladığı görülmüştür. O halde yedinci sınıf öğrencilerinin genellemeler yapma boyutuna ilişkin sorularda başarı oldukları görülmüştür.

4.1.6 Çözüm için Mantıklı Yollar Geliştirme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

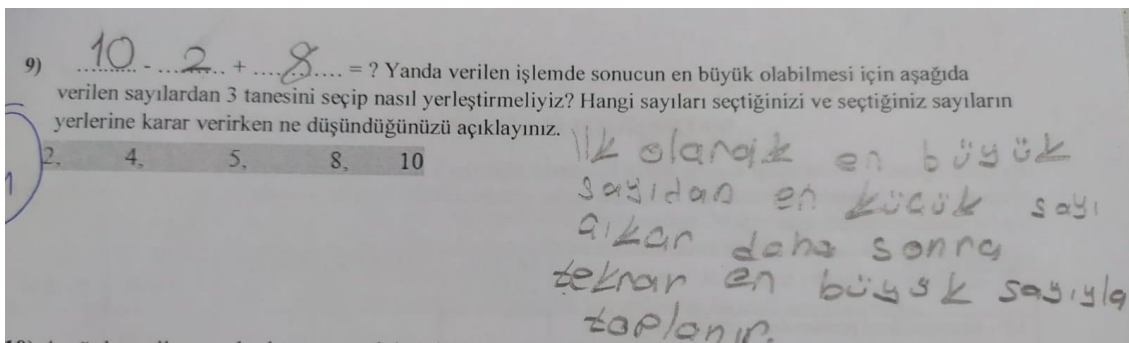
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde; çoktan seçmeli soruların 10. ve 11. sorusu, kısa cevaplı soruların da 9, 10, 11 ve 12. soruları çözüm için mantıklı yollar geliştirme alt boyutuna ait sorulardır. Çoktan seçmeli kısmın 11.sorusu Şekil 4.12’de görüldüğü üzere, tam sayılarla çarpma işlemiyle ilgili çözüm için mantıklı yollar geliştirme becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun cevaplanma oranı % 36,5’dir ve birinci bölümün en kötü ortalamaya sahip ikinci sorusudur. Yani öğrencilerin büyük çoğunluğu bu soruyu doğru cevaplayamamıştır. Şekil 4.12’deki 11. Soruda öğrencilerden beklenen, soruda verilen bilgilere göre bir sürahideki suyun kaç mililitre olduğunun bulunmasıdır.



Şekil 4.12 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 1. bölümünün 11. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.12’de verilen öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci bir sürahideki suyun 250 mililitrelik 6 bardaktan çok; 350 mililitrelik 4 bardaktan fazla, 5 bardaktan az olduğunu anlamıştır. Buna göre öğrenci sürahideki suyun $250 \times 6 = 1500$ mililitreden fazla, $350 \times 5 = 1750$ mililitreden az olacağını düşünüp cevabı 1700 mililitre olarak işaretlemiştir.

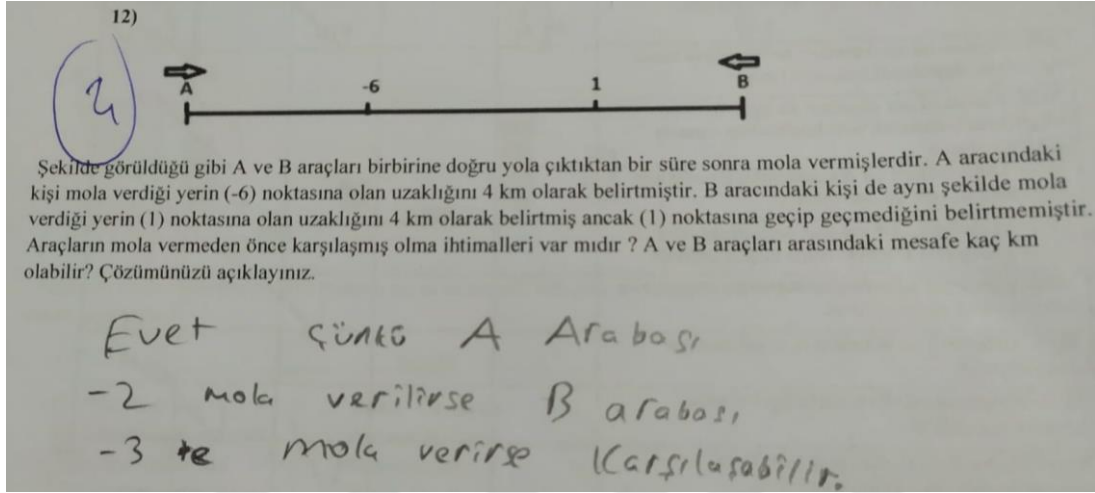
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin 2. bölümünün 9, 10, 11 ve 12. soruları da çözüm için mantıklı yollar geliştirme alt boyutuna ait sorulardır. Kısa cevaplı soruların bulunduğu bu kısmın 9. sorusu, tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemiyle alakalı çözüm için mantıklı yollar geliştirme becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı 2,38’dir ve çözüm için mantıklı yollar geliştirme soruları içinde en yüksek orana sahip sorudur. Bu soruyu öğrencilerin yarıdan fazlası doğru cevaplamıştır. Şekil 4.13’deki 9. soruda öğrencilerden beklenen, verilen sayıları uygun yerleştirerek elde edilebilecek en büyük sayının elde edilmesidir.



Şekil 4.13 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 9. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.13’de verilen öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci en büyük sayı olan 10’dan, en küçük sayı olan 2’yi çıkartmış ve verilen sayılar içinde 10 sayısından sonraki en büyük olan 8 sayısını toplamıştır. Yani en büyük 16 sayısını bulmuştur.

Kısa cevaplı soruların bulunduğu bu kısmın 12. sorusu Şekil 4.14’de görüldüğü üzere, tam sayıların sayı doğrusunda gösterimiyle ilgili çözüm için mantıklı yollar geliştirme becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı 0,58’dir ve kısa cevaplı sorular içinde en kötü ortalamaya sahip sorudur. Yani öğrencilerin büyük çoğunluğu bu soruyu doğru cevaplayamamıştır. Şekil 4.14’deki 12. soruda öğrencilerden beklenen, A ve B araçlarının verilen bilgilere göre mola vermeden önce karşılaşp karşılaşmadığını tespit etmektir.



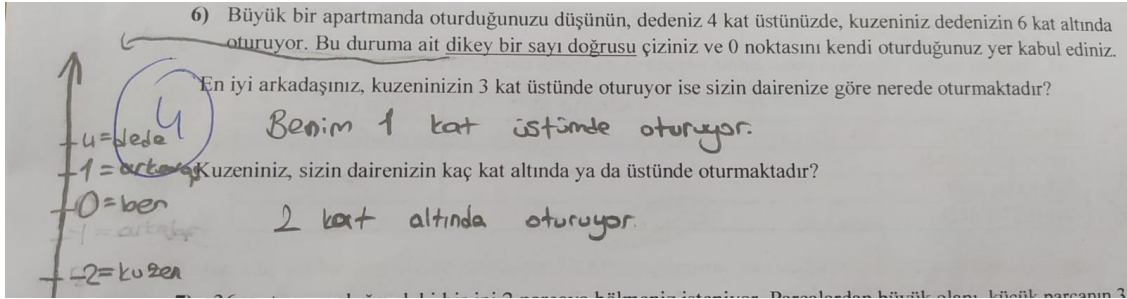
Şekil 4.14 Matematiksel Muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 12. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.14’de verilen öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci A aracının mola verdiği yerin -6 noktasına uzaklığını 4 birim yaparak -2’de mola vereceğini, B aracının mola verdiği yerin 1 noktasından geçerek -3 olabileceğini düşünmüştür. Yani öğrenci bu iki aracın, mola vermeden önce -2 ile -3 noktaları arasında karşılaşabileceğini tespit etmiştir.

Çözüm için mantıklı yollar geliştirme alt boyutuna ait beş sorunun bulgularına bakıldığında; çoktan seçmeli kısımdaki 10 ve 11. sorularda öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruyu doğru cevaplayamadığı, kısa cevaplı kısımdaki 9. soruda ise öğrencilerin yarıdan fazlasının soruyu doğru cevapladığı ancak 10, 11 ve 12. sorularda öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruları doğru cevaplayamadığı görülmüştür. O halde yedinci sınıf öğrencilerinin çözüm için mantıklı yollar geliştirme boyutuna ilişkin sorularda başarılı olamadıkları görülmüştür.

4.1.7 Rutin Olmayan Problemleri Çözme Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

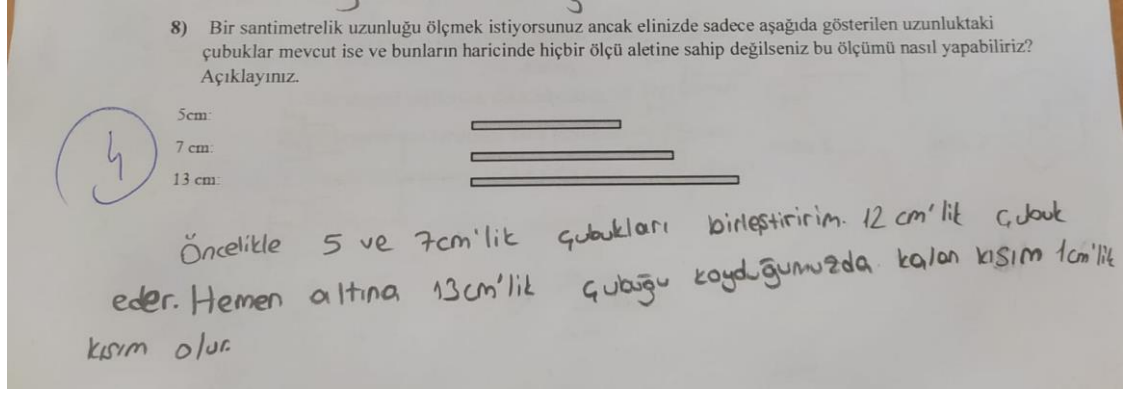
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde; çoktan seçmeli sorularında rutin olmayan problemleri çözmeye yönelik soru bulunmazken, kısa cevaplı soruların 6,7 ve 8. soruları rutin olmayan problemleri çözme alt boyutuna ait sorulardır. Çoktan seçmeli kısmın 6.sorusu Şekil 4.15’de görüldüğü üzere, tam sayıları sayı doğrusunda göstermeye ilişkin rutin olmayan problemleri çözme becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı 2,31’dir. Yani öğrencilerin yarıdan fazlası bu soruyu doğru cevaplamıştır. Şekil 4.15’deki 6. Soruda öğrenciden beklenen, dikey bir sayı doğrusu çizip, verilen bilgilere göre kişilerin yerlerini sayı doğrusunda bulabilmektir.



Şekil 4.15 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 6. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.15’deki öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci kendi oturduğu katı 0 olarak işaretlemiştir. Sonra verilen bilgiye göre dedesinin kendisinin dört kat üstünde oturmasından dolayı +4’te oturduğunu, kuzeninin dedesinin 6 kat altında ise -2’de, en iyi arkadaşının, kuzeninin 3 kat üstünde ise demek ki +1’de oturur diye tespit etmiş ve bu kişileri dikey sayı doğrusuna yerleştirmiştir. Bu sonuçlara göre ise, en iyi arkadaşının kendisinin 1 kat üstünde, kuzeninin kendisinin 2 kat altında oturacağını tespit etmiştir.

Kısa cevaplı soruların bulunduğu bu kısmın 8. sorusu da, rutin olmayan problemleri çözme becerisini ölçen bir sorudur. Bu sorunun doğru cevaplanma oranı 1,02’dir. Yani öğrencilerin büyük çoğunluğu soruyu doğru cevaplayamamıştır. Şekil 4.16’daki 8. soruda öğrencilerden beklenen; 5, 7 ve 13 santimetrelik verilen 3 çubuk yardımıyla hiçbir ölçme aleti kullanmadan 1 santimetrelik çubuğun elde edilmesidir.



Şekil 4.16 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin 2. bölümünün 8. sorusuna ait öğrenci cevabı.

Şekil 4.16’da verilen öğrenci cevabı incelendiğinde, öğrenci 5 ve 7 santimetrelilik çubukları yan yana koyup 12 santimetrelilik çubuk elde edip bu çubuk ile de 13 santimetrelilik çubuğun farkına bakarak 1 santimetrelilik çubuk elde edebileceğini düşünmüştür.

Rutin olmayan problemleri çözme alt boyutuna ait üç sorunun bulgularına bakıldığında; kısa cevaplı kısımdaki 6. Soruda öğrencilerin yarıdan fazlasının soruyu doğru cevapladığı ancak 7 ve 8. sorularda öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruları doğru cevaplayamadığı görülmüştür. O halde yedinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme boyutuna ilişkin sorularda başarılı olamadıkları görülmüştür.

4.1.8 Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin Geneline İlişkin Bulgular

Öğrencilerin ölçeğin birinci ve ikinci bölümden aldıkları puanlar toplanıp matematiksel muhakeme toplam puanı elde edilmiş, alınan puanlara göre değerlendirme yapılmış ölçekten alınan puanların ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden alınan puanların ortalama ve standart sapması.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği	
$\bar{x}$	SS
27.03	10.85

Çalışmanın birinci probleminde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin ne düzeyde olduğu araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuca göre yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği toplam puan ortalamaları 27.03 olduğu görülmüştür. Bu ortalama göre alınabilecek maksimum puanın 59 olduğu düşünüldüğünde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin orta düzeye yakın olduğu tespit edilmiştir.

4.2 İKİNCİ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın ikinci problemi “Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları ne düzeydedir?” şeklindedir. Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliklerini ölçmek için Mumcu (2019) tarafından geliştirilen “Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği” uygulanmıştır. Bu ölçekten elde edilen veriler ışığında öğrencilerin ölçeğin her bir maddesine verdikleri cevapların ortalaması Çizelge 4.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği maddelerine verilen cevapların ortalaması

BİLEŞENLER (Alkan ve Taşdan 2011)	MADDELER	$\bar{x}$
Genelleme / Soyutlama / Modelleme	M1- ‘Matematiksel problemlerin çözümüne yönelik sezgilerimi kullanabilirim.’	3,34
	M2- ‘Matematiksel bir durumun sınırlılıklarını belirleyebilirim.’	3,24
	M3- ‘Matematiksel bir durumda var olanlar ile varılmak istenenler arasındaki ilişkileri doğru biçimde oluşturabilirim.’	3,37
	M4- ‘Matematiksel bir duruma örnek teşkil edecek farklı durumlar gösterebilirim.’	3,28
	M5- ‘Gerçek yaşamda karşılaştığım problemlere matematiksel çözümler bulabilir, ulaştığım çözümleri açıklayabilirim/savunabilirim.’	3,44
	M6- ‘Matematiksel düşüncelerimin doğruluğuyla ilgili olarak karşımdaki insanları inandırabilirim.’	3,31
	M7- ‘Matematiksel durumlara ilişkin düşüncelerimi gerekçelendirebilirim.’	3,25
	Genelleme / Soyutlama / Modelleme maddelerinin ortalaması	3,32
Akıl Yürütme / İlişkilendirme	M8- ‘Matematiksel süreçlerde yer alan aşamaların, parçaların bütün içindeki anlamlarını, katkılarını ortaya çıkarmakta zorlanırım.’	3,12
	M9- ‘Matematiksel durumların altında yatan nedenleri sorgulamakta güçlük çekerim.’	3,04
	M10- ‘Matematiksel kavramları kendi arasında ilişkilendirmekte güçlük çekerim.’	3,14
	M11- ‘Matematiksel bir ifadenin doğruluğuna veya yanlışlığına karar vermekte zorlanırım.’	3,19
	M12- ‘Gerçek yaşamda karşılaştığım problemlerin çözümünde kullandığım yöntemlerin doğruluğuna karar vermekte zorlanırım.’	3,15
	M13- ‘Kar/zarar hesabı yapmakta zorlanırım.’	3,65
	M14- ‘Matematiksel durumları anlamakta ve kendi içerisinde değerlendirmekte zorlanırım.’	3,23
	Akıl Yürütme / İlişkilendirme maddelerinin ortalaması	3,22
Geliştirme	M15- ‘Matematiksel durumlar ile ilgili, mevcut bilgilerimi kullanarak yeni bilgiler inşa etmekte güçlük yaşarım.’	3,22
	M16- ‘Matematiksel bir durumu farklı koşullar için değerlendirmekte güçlük çekerim.’	3,26
	M17- ‘Matematiksel durumları değerlendirmeye yönelik sezgilerimi kullanmakta güçlük çekerim.’	3,24
	Geliştirme maddelerinin ortalaması	3,24
Yaratıcı Düşünme	M18- ‘Matematiksel durumlarda mevcut durumun bir adım ilerisini düşünebilirim.’	3,17
	M19- ‘Matematiksel durumlarda kendime özgü düşünebilirim.’	3,40
	M20- ‘Matematiksel durumlarla ilgili uzamsal hayaller kurabilirim.’	3,23
	M21- ‘Matematiksel nesnelerin işlevlerini alışlagelmişin dışında kullanabilirim.’	3,19
	Yaratıcı Düşünme maddelerinin ortalaması	3,25
	Tüm maddelerin ortalama değeri:	3,26

Çizelge 4.4 incelendiğinde matematiksel muhakeme bileşenleri için ortalamalar ve bütün maddeler için toplam ortalama görülmektedir. Bu ortalamalara göre yedinci sınıf öğrencileri en iyi ortalamayı Genelleme/Soyutlama/Modellemeden (3,32), en düşük ortalamayı ise Akıl Yürütme/İlişkilendirmeden (3,22) aldıkları görülmektedir. Bütün maddeler için toplam ortalamaya bakıldığında ise, yedinci sınıf öğrencilerinin ortalamalarının 3,26 olduğu tespit

edilmiştir. Bu değer göz önünde bulundurulduğunda yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının orta seviyeye yakın olmakla birlikte orta seviyenin üzerinde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin her bir maddeye verdikleri cevaplara göre en yüksek ortalamayı madde 13'ten en düşük ortalamayı madde 9'dan aldıkları görülmüştür. Çizelge 4.5'te Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği için ortalama ve standart sapma verilmiştir.

Çizelge 4.5 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeğine ait puanların ortalama ve standart sapması

Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği	
$\bar{x}$	SS
68.60	12.07

Ölçekten alınan tam puan 105'tir. Çizelge 4.5 incelendiğinde öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalamanın 68,60 olduğu görülmektedir. Yani yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme öz yeterlik algılarının orta düzeyin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

4.3 ÜÇÜNCÜ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın üçüncü problemi “Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasında ilişki var mıdır?” şeklindedir. Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Öncelikle matematiksel muhakeme becerisi ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı için normallik testlerinden “Kolmogorov-Smirnov” , çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile histogram şekilleriyle incelenmiştir. Çizelge 4.6'da “Kolmogorov-Smirnov” değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.6 Matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı için normallik dağılımı

Kolmogorov-Smirnov			
	N	Statistic	p
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği	378	0.08	0.00
Matematiksel Muhakeme Öz yeterlik Ölçeği	378	0.14	0.00

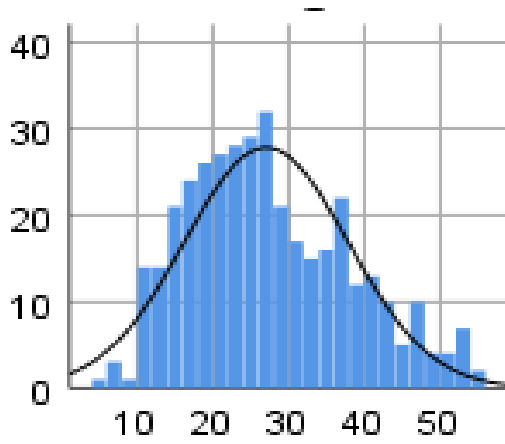
Çizelge 4.6 incelendiğinde matematiksel muhakeme becerisi ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı değişkenlerinin ikisinin de normal dağılım göstermediği görülmüştür

(Cohen 2007). Çarpıklık terimi “dağılımın simetrisini”, basıklık terimi ise “dağılımın doruk noktasını” ifade eder (Pallant 2005). Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olması gerekir (Pallant 2005). Ancak çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin -2 ile +2 arasında olması da normallik varsayımının kabul edilmesini destekler niteliktedir (George ve Mallery 2010). Çizelge 4.7’de Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ve Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeğine ait çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri verilmiştir.

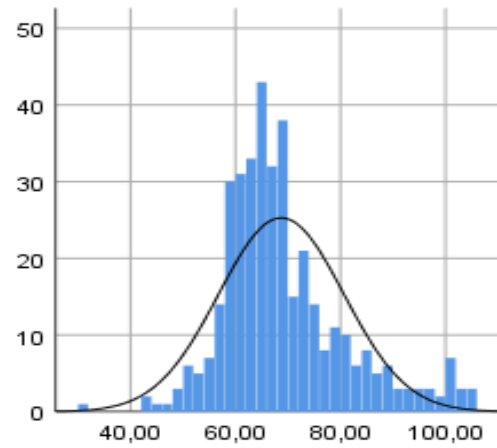
Çizelge 4.7 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği ve matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeğine ait çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri

Değişkenler	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği	0.46	-0.44
Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği	0.91	1.14

İki ölçek için de çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakıldığında bütün değerlerin -2 ile +2 arasında olmasında dolayı normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Pallant 2005).



Şekil 4.17 MMDÖ histogram şekli



Şekil 4.18 MMÖÖ histogram şekli

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde grupların nasıl dağılımlar gösterdiği görülmektedir. Grupların histogram grafikleri de normallik testi sonuçlarını ve çarpıklık-basıklık değerlerine paraleldir. Bu veriler ışığında normal dağılım gösterdiklerini söyleyebiliriz. Matematiksel

Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ile Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği arasında ilişkinin olup olmadığını gösteren korelasyona ilişkin çizelge aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.8 Pearson korelasyon analizi sonuçları.

	Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği	
	r	p
Matematiksel Muhakeme Ölçeği	0.385	0.00

Çizelge 4.8’de araştırmaya katılan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği ve matematiksel muhakeme öz yeterlilik ölçeği toplam puanları arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson Korelasyon Testi sonuçları gösterilmektedir. Bulgular incelendiğinde, öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği toplam puanları ile matematiksel muhakeme öz-yeterlilik ölçeği toplam puanları arasında pozitif yönde, orta düzeyde bir ilişki olduğu ve ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($r=0.385$, $p<.05$). (Cohen 1998).

4.4 DÖRDÜNCÜ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın dördüncü problemi “Yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakeme düzeyleri farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. Bağımsız değişkenlerin cinsiyet ve matematik başarıları, bağımlı değişkenin matematiksel muhakeme becerisi olduğu bu araştırma sorusu için bir istatistiksel paket programı kullanılarak Bağımsız Örneklemeler için Faktöriyel ANOVA testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.9 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği için cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre oluşturulan ikili gruplar

Gruplar	Grup Kategorileri
1*1	Matematik başarıları zayıf olan kız öğrenciler
1*2	Matematik başarıları orta olan kız öğrenciler
1*3	Matematik başarıları iyi olan kız öğrenciler
1*4	Matematik başarıları çok iyi olan kız öğrenciler
2*1	Matematik başarıları zayıf olan erkek öğrenciler
2*2	Matematik başarıları orta olan erkek öğrenciler
2*3	Matematik başarıları iyi olan erkek öğrenciler
2*4	Matematik başarıları çok iyi olan erkek öğrenciler

Pallant (2007), iki yönlü ANOVA gerçekleştirmeden önce sağlanması gereken varsayımların olduğundan bahseder. Normal dağılım koşulu normallik testleriyle test edilir. Sekiz grubun

normalliği normallik testlerinden “Kolmogorov-Smirnov”, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile histogram şekilleriyle incelenmiştir.

Çizelge 4.10 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği için grupların normallik dağılımı

Kolmogorov-Smirnov			
	N	Statistic	p
1*1	51	0,12	0,09*
1*2	39	0,09	0,20*
1*3	46	0,08	0,20*
1*4	52	0,07	0,20*
2*1	33	0,12	0,20*
2*2	55	0,10	0,20*
2*3	53	0,07	0,20*
2*4	49	0,09	0,20*

*p>0,05

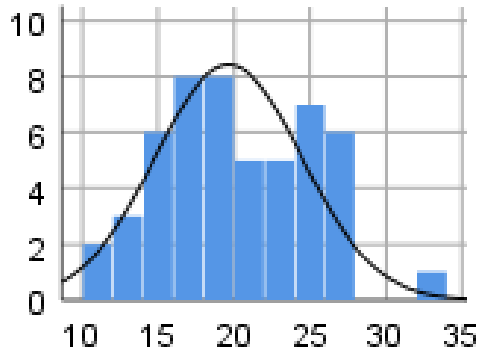
Çizelge 4.10'daki Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için grupların normallik dağılımı incelendiğinde oluşturulan sekiz gruptan hepsinin “Kolmogorov-Smirnov” testi anlamlılık değerlerinin 0,05'ten büyük olduğundan normal dağılım gösterdiği görülmüştür (Pallant 2007).

Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olması gerekir (Pallant 2005). Ancak çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin -2 ile +2 arasında olması da normallik varsayımının kabul edilmesini destekler niteliktedir (George ve Mallery 2010).

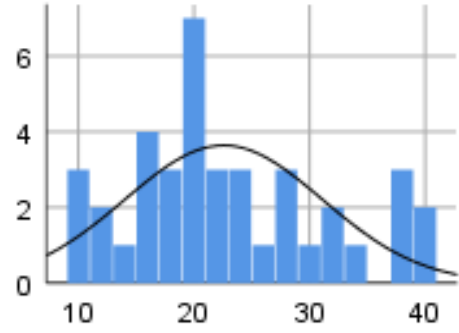
Çizelge 4.11 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği için gruplara ait çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri

Gruplar	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
1*1	0,24	-0,71
1*2	0,26	-0,57
1*3	-0,25	-0,82
1*4	-0,10	-0,37
2*1	0,73	0,91
2*2	0,34	0,43
2*3	0,21	-0,52
2*4	-0,50	-0,31

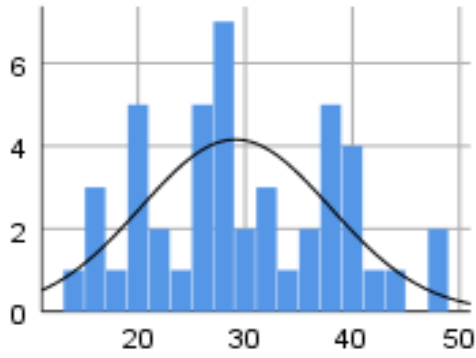
Oluşturulan sekiz grup için de çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakıldığında bütün değerlerin -1 ile +1 arasında olmasından dolayı sekiz grubunda normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Pallant 2005).



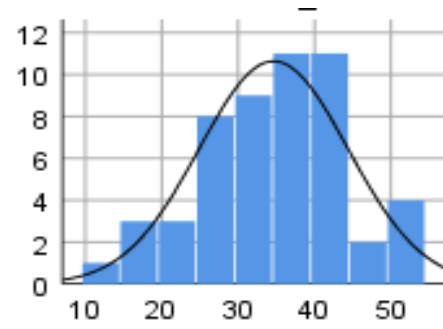
Şekil 4.19 MMDÖ 1*1 grubu histogramı



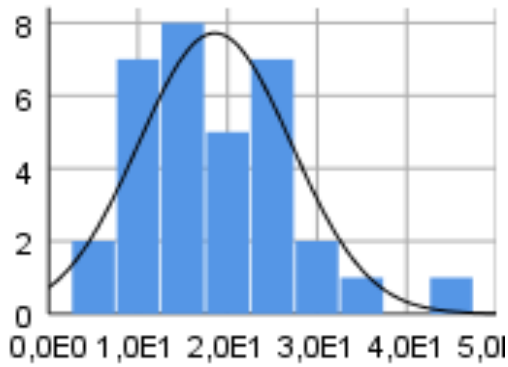
Şekil 4.20 MMDÖ 1*2 grubu histogramı



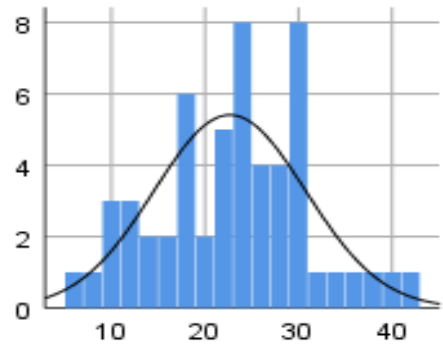
Şekil 4.21 MMDÖ 1*3 grubu histogramı



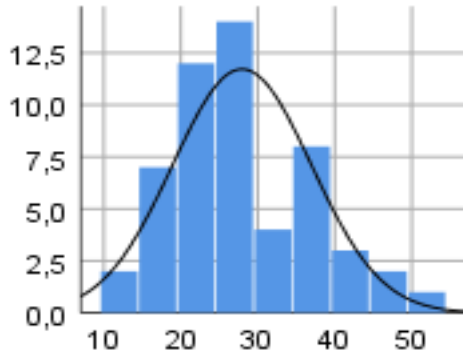
Şekil 4.22 MMDÖ 1*4 grubu histogramı



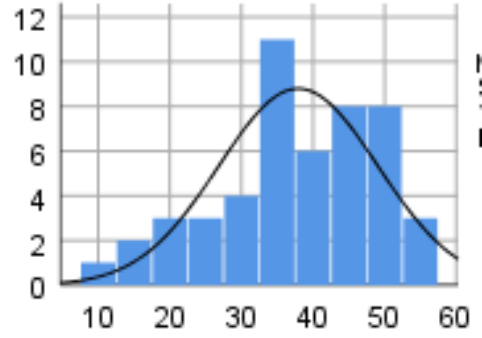
Şekil 4.23 MMDÖ 2*1 grubu histogramı



Şekil 4.24 MMDÖ 2*2 grubu histogramı



Şekil 4.25 MMDÖ 2*3 grubu histogramı



Şekil 4.26 MMDÖ 2*4 grubu histogramı

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde grupların nasıl dağılımlar gösterdiği görülmektedir. Grupların histogram grafikleri de normallik testi sonuçlarını ve çarpıklık-basıklık değerlerine paraleldir. Bu veriler ışığında grupların normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. Bağımsız Örneklemeler için Faktöriyel ANOVA testinin bir diğer varsayımı olan varyansın homojenliği, Levene Testi ile incelenmiştir. Çizelge 4.12’de Levene Testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.12 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği için levene testi sonuçları.

F	df1	df2	Sig.
2,041	7	370	0,99*

*p>,05

Çizelge 4.12 incelendiğinde anlamlılık değerinin 0,05’ten büyük olduğundan dolayı varyansların homojenliği varsayımı sağlanmıştır [$F(7,370) = 2,041, p = 0,99$]. Özetle, cinsiyet ve ilk dönem matematik not ortalama değişkenleri için matematiksel muhakeme puanları için iki yönlü ANOVA’nın tüm koşulları sağlanmıştır. Bu nedenle bir sonraki bölümde çıkarımsal istatistiklerin sonuçları verilecektir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemelerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre farklılığını araştırmak için 0,05 anlamlılık düzeyinde iki yönlü ANOVA yapılmıştır. Çizelge 4.13’de iki yönlü ANOVA’nın sonuçları sunulmuştur.

Çizelge 4.13 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği için cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre varyans analizi sonuçları

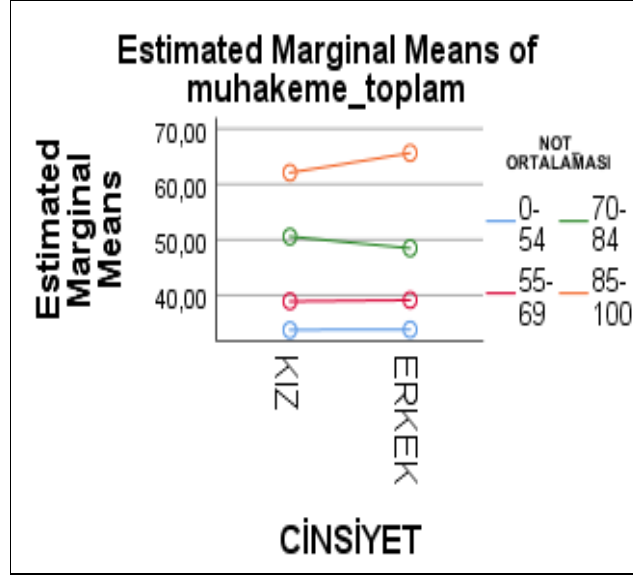
Çift Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F İstatistiği	Anlamlılık	Eta-kare
Cinsiyet	1	17,915	0,090	0,764	0,000
İlk Dönem Matematik Not Ortalaması	3	16352,844	82,131	0,000*	0,400
Cinsiyet*İlk Dönem Matematik Not Ortalaması	3	134,087	0,673	0,569	0,005
Hata	370	199,108	-	-	-

*p<0.05

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür [$F_{(1,370)} = 0,090$, $p>0,05$] (Cohen 1988, Pallant 2007).

Çizelge 4.13’den edinilen sonuca göre ise öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin ilk dönem matematik not ortalamalarına göre farklılaştığı belirlenmiştir [$F_{(3,370)} = 82,131$, $p<0,05$, $\eta^2=0,40$]. Öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin yaklaşık %40’ı matematik başarısı değişkeniyle açıklanmakla beraber, matematik başarısının matematiksel muhakeme becerisi üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir (Cohen 1988, Pallant 2007). Yapılan ikili karşılaştırmaların sonuçlarına göre matematik başarısı 85-100 puan olan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği toplam puanları matematik başarısı 0-54 puan, 55-69 puan ve 70-84 puan olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu, 70-84 puan olan öğrencilerin 0-54 puan ve 55-69 puan olan öğrencilere göre daha yüksek, 85-100 puan olan öğrencilere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sadece 0-54 puan ile 55-69 puan arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Özetle, matematik başarısı yüksek olan öğrencinin matematiksel muhakeme becerisinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşabiliriz.

Çizelge 4.13’den edinilen bir diğer sonuca göre cinsiyet ve matematik başarısının matematiksel muhakeme becerisine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür [$F_{(3,370)} = 0,673$, $p>0,05$] (Cohen 1988, Pallant 2007).



Şekil 4.27 Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği için cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakeme beceri düzeyleri

4.5 BEŞİNCİ PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın beşinci problemi “Yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. Bağımsız değişkenlerin cinsiyet ve matematik başarıları, bağımlı değişkenin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı olduğu bu araştırma sorusu için bir istatistiksel paket programı kullanılarak Bağımsız Örneklemeler için Faktöriyel ANOVA testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.14 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği için cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre oluşturulan ikili gruplar

Gruplar	Grup Kategorileri
1*1	Matematik başarıları zayıf olan kız öğrenciler
1*2	Matematik başarıları orta olan kız öğrenciler
1*3	Matematik başarıları iyi olan kız öğrenciler
1*4	Matematik başarıları çok iyi olan kız öğrenciler
2*1	Matematik başarıları zayıf olan erkek öğrenciler
2*2	Matematik başarıları orta olan erkek öğrenciler
2*3	Matematik başarıları iyi olan erkek öğrenciler
2*4	Matematik başarıları çok iyi olan erkek öğrenciler

Normal dağılım koşulu normallik testleriyle test edilebilir. Sekiz grubun normalliği normallik testlerinden “Kolmogorov-Smirnov”, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile histogram şekilleriyle incelenmiştir.

Çizelge 4.15 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği için grupların normallik dağılımı

Kolmogorov-Smirnov			
	N	Statistic	p
1*1	51	0,12	0,07*
1*2	39	0,08	0,20*
1*3	46	0,11	0,18*
1*4	52	0,12	0,06*
2*1	33	0,11	0,20*
2*2	55	0,13	0,03
2*3	53	0,18	0,00
2*4	49	0,12	0,07*

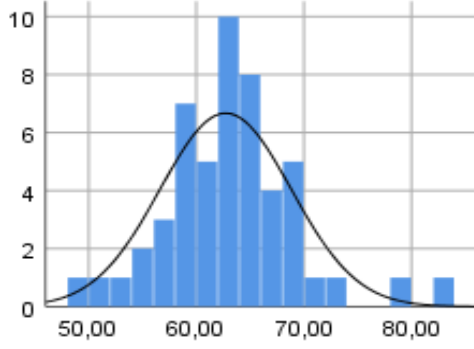
* $p > 0,05$

Oluşturulan sekiz gruptan 6 tanesinin “Kolmogorov-Smirnov” testi anlamlılık değerlerinin 0,05’ten büyük olduğundan normal dağılım gösterdiği, 2 grubun normal dağılım göstermediği görülmüştür (Cohen 2007). Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olması gerektiği ama değerlerin -2 ve + 2 arasında olması da normal dağılım için kabul edilebilir niteliktedir (George ve Mallery 2010).

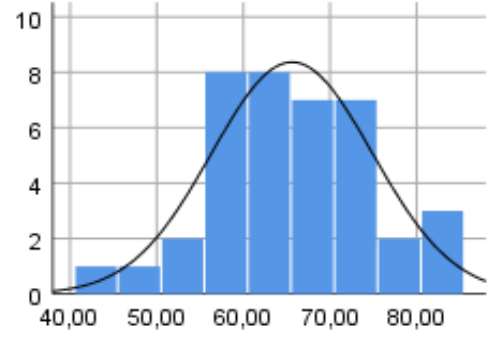
Çizelge 4.16 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği için gruplara ait çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri

Gruplar	Çarpıklık (Skewness) Değeri	Basıklık (Kurtosis) Değeri
1*1	0,70	1,33
1*2	-0,24	0,11
1*3	0,78	0,70
1*4	0,37	-0,44
2*1	-0,40	1,86
2*2	0,69	0,76
2*3	1,34	1,05
2*4	0,02	0,01

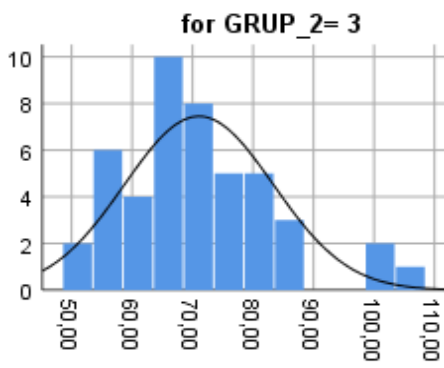
Oluşturulan sekiz grubun çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında olmasından dolayı normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (George ve Mallery 2010). Bu sekiz grubun histogram şekilleri aşağıda verilmiştir.



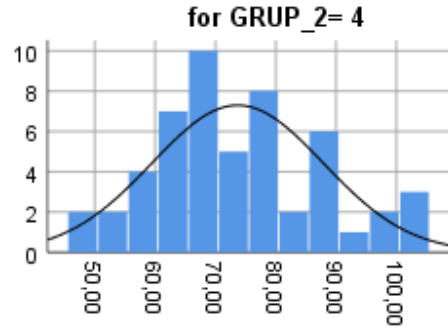
Şekil 4.28 MMÖÖ 1*1 grubu histogramı



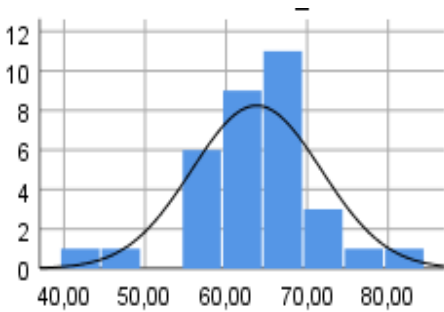
Şekil 4.29 MMÖÖ 1*2 grubu histogramı



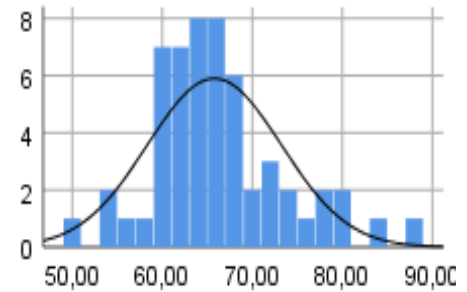
Şekil 4.30 MMÖÖ 1*3 grubu histogramı



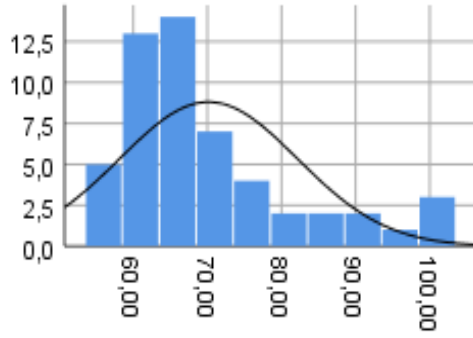
Şekil 4.31 MMÖÖ 1*4 grubu histogramı



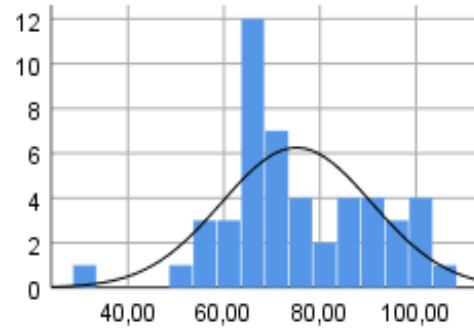
Şekil 4.32 MMÖÖ 2*1 grubu histogramı



Şekil 4.33 MMÖÖ 2*2 grubu histogramı



Şekil 4.34 MMÖÖ 2*3 grubu histogramı



Şekil 4.35 MMÖÖ 2*4 grubu histogramı

Yukarıda verilen histogram grafikleri incelendiğinde grupların nasıl dağılımlar gösterdiğine bakabiliyoruz. Grupların histogram grafikleri de normallik testi sonuçlarını ve çarpıklık-basıklık değerlerine paraleldir. Grupların normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz.

Bağımsız Örneklemeler için Faktöriyel ANOVA testinin başka bir varsayımı olan örneklemelerin evrenlerinin varyansları Levene Testi'ne bakılarak incelenmiştir. Levene Testi sonucu Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği için levene testi sonuçları

F	df1	df2	Sig.
9,613	7	370	0,79

* $p > 0,05$

Çizelge 4.17 incelendiğinde anlamlılık değerinin 0,05'ten büyük olduğundan dolayı varyansların homojenliği varsayımı sağlanmıştır [$F_{(7,370)} = 9,613, p > .05$]. Özetle, cinsiyet ve ilk dönem matematik not ortalama değişkenleri için matematiksel muhakeme puanları için iki yönlü ANOVA'nın tüm koşulları sağlanmıştır. Bu nedenle bir sonraki bölümde çıkarımsal istatistiklerin sonuçları verilecektir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemelerinin cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre farklılığını araştırmak için 0,05 anlamlılık düzeyinde iki yönlü ANOVA yapılmıştır. Çizelge 4.18'de iki yönlü ANOVA'nın sonuçları sunulmuştur.

Çizelge 4.18 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği için cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre varyans analizi sonuçları

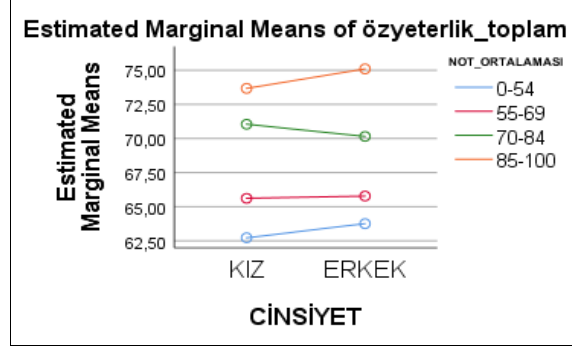
Çift Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F İstatistiği	Anlamlılık	Eta-kare
Cinsiyet	1	17,301	0,138	0,711	0,000
İlk Dönem Matematik Not Ortalaması	3	2274,126	18,077	0,000*	0,128
Cinsiyet*İlk Dönem Matematik Not Ortalaması	3	25,693	0,204	0,893	0,002
Hata	370	125,804	-	-	-

* $p < 0.05$

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür [$F_{(1,370)} = 0,138$, $p > .05$] (Cohen 1988, Pallant 2007).

Çizelge 4.18'den edinilen sonuca göre öğrencilerin matematiksel muhakeme öz yeterlik algılarının matematik başarısı değişkenine göre farklılaştığı belirlenmiştir [$F_{(3,370)} = 18,077$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,13$]. Öğrencilerin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının yaklaşık %13'ü matematik başarısı değişkeniyle açıklanmakla beraber, matematik başarısının matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı üzerinde ortamın üzerinde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir (Cohen 1988; Pallant 2007). Yapılan ikili karşılaştırmaların sonuçlarına göre matematik başarısı 85-100 puan olan öğrencilerin matematiksel muhakeme öz yeterlilik ölçeği toplam puanları 0-54 puan ve 55-69 puan olan öğrencilere göre anlamlı farklılığın olduğu ancak 70-84 puan olan öğrencilere göre matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik bağlamında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca matematik başarı ortalaması 70-84 olan öğrencilerin 0-54 puan ve 55-69 puan olan öğrencilere göre anlamlı farklılığın olduğu ancak 85-100 puan olan öğrencilere göre farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Ek olarak 55-69 puan ile 0-54 puan arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18'den edinilen bir diğer sonuca göre cinsiyet ve matematik başarısının matematiksel muhakeme öz yeterlik algısı üzerinde etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür [$F_{(3,370)} = 0,204$, $p > 0,05$] (Cohen 1988, Pallant 2007).



Şekil 4.36 Matematiksel muhakeme öz yeterlik ölçeği için cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre matematiksel muhakeme beceri düzeyleri.



BÖLÜM 5

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yedinci sınıf öğrencilerine Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ve Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçekleri uygulanmıştır. Çalışmanın bu bölümünde ise elde edilen verilerin analiziyle ulaşılan bulgulara yönelik tartışma ve sonuçlara yer verilmiştir.

5.1 TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, araştırma konusu ile benzer olan çalışmaların literatürde taranarak bu araştırma ile karşılaştırma yapılarak tartışılması ve ulaşılan bulgular yardımıyla varılan sonuçlara yer verilmiştir.

5.1.1 Araştırmanın Birinci Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın birinci problemde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin ne düzeyde olduğu araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, yedinci sınıf öğrencilerinin tahmin etme, örüntüleri tanıma, genelleme yapma alt boyutlarında başarılı oldukları, çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme alt boyutunda ortalama bir başarıya sahip oldukları ve aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma, çözüm için mantıklı yollar geliştirme, rutin olmayan problemleri çözmede başarılı olamadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin genellikle rutin sorular çözdüklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen en genel sonuca göre ise, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin orta düzeye yakın olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bu sonuca benzer çalışma Erdem (2011)'in çalışmasıdır. Erdem (2011), çalışmasında 7.sınıf öğrencilerinin büyük çoğunluğunun matematiksel muhakemelerinin orta düzeyde olduğunu

tespit etmiştir. Kara-Çalışkan (2019) amaçlı örnekleme yöntemiyle seçtiği matematik başarısı yüksek 7 ve 8.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kurnaz (2018), “Matematiksel Problem Çözme, Matematiksel Muhakeme ve Uzamsal Yeteneğin Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisi”ni incelediği çalışmada, üstün zekalı öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin orta düzeyin üzerinde olduğunu tespit etmiştir. Çoban (2010) farklı branşlarda öğrenim gören öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun matematiksel muhakemelerinin orta düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Alt boyutlara ilişkin yapılan çalışmalarda ise, Pilten ve Yener (2009) ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin örüntüleri tanıma ve tahminde bulunma becerilerini konu edinen çalışmada bu araştırmanın aksine öğrencilerin sayısal örüntü, geometrik örüntü ve iki boyutlu çizimlerin ilerletilmesi tarzındaki sorularda başarısız olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerin işlemsel tahmin becerilerini kullanmada ölçümsel tahmine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Pilten ve Yener (2009) çalışmada tahmin becerisine ilişkin elde edilen sonuç, Bulut (2019)’un çalışmada da tespit edilmiştir. Munakata (2002) da yaptığı çalışmada 5, 7, 9 ve 11. sınıf öğrencilerinin tahmin becerilerinde başarısız oldukları sonucuna ulaşmıştır. Örüntüleri tanıma alt boyutuna ilişkin bu çalışma sonucuna benzer çalışmada Dayan (2017), üstün yetenekli ve normal öğrencilerin örüntülerde başarılı oldukları ayrıca tekrarlayan örüntü tipindeki sorularda doğrusal genişleyen örüntü tipindeki sorulara göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu sonuca benzer çalışmada Özdemir (2013), 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin tekrarlı örüntülerde en yüksek başarıya, artarak genişleyen örüntü sorularında ise düşük başarıya sahip olduklarını tespit etmiştir. Genelleme yapma alt boyutuna ilişkin elde edilen sonuçlara göre ise Yeşildere-İmre, Akkoç ve Baştürk-Şahin (2017) öğrencilerin genelleme yapma konusunda başarısız oldukları ayrıca aritmetik genellemede cebirsel genellemeye göre biraz daha fazla başarılı oldukları sonuçlarına ulaşmıştır. Suparman Jupri Musdi Amalita Tamur ve Chen (2021) lise öğrencileriyle yaptığı çalışmada, öğrencilerin örüntü bulma, varsayımda bulunma ve ifadeyi genelleme becerilerinden yoksun oldukları ancak çözümün doğruluğunu karar verme konusunda orta düzeyde beceriye sahip olduklarını tespit etmiştir. Rutin olmayan problemleri çözme alt boyutuna ilişkin Işık ve Kar (2011) 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede başarısız oldukları sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın aksine ise Gürsan ve Yazgan (2020), 9. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme becerilerinde başarılı olduklarını tespit etmiştir. Genel olarak öğrencilerin rutin olmayan problemlerde zorlanmasının nedeni olarak konuların mantığını kavramadan ezbere öğrenmeler yaptıkları ve yaratıcı düşünmeye gerek

kalmayacak şekilde öğrenmeler gerçekleştirmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Mukaka, Mutarutinya ve Balimuttajjo (2021)'nin yaptığı çalışmada matematik derslerinde öğrenci takımları-başarı grupları oluşturmanın öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının yanı sıra matematiksel muhakemelerini geliştirmek için etkili bir yaklaşım olduğunu tespit etmişlerdir.

5.1.2 Araştırmanın İkinci Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın ikinci probleminde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının ne düzeyde olduğu araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulguya göre yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme öz yeterliklerinin orta düzeyin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bu sonuç, Görgün(2020), Doruk ve diğerleri (2016), Abalı- Öztürk ve Şahin (2015), Gündoğdu (2013), Şengül ve Gülbağcı (2013) ile Usher (2009)'in ortaokul öğrencileriyle yapmış oldukları çalışmaları destekler nitelikte olup yapılan diğer araştırmalarda da öğrencilerin matematiksel öz yeterliliklerinin orta düzeyin üzerinde olduğu görülmüştür. Adal ve Yavuz(2017) ile İpek (2019)'in yapmış olduğu araştırmalarda öğrencilerin matematiksel öz yeterliliklerinin orta düzeyde çıkmış olduğu literatür taranarak ortaya koyulmuştur. Mumcu (2019) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında, öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz yeterliklerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının orta düzeyin üzerinde çıkmasının nedeni olarak matematik derslerinde olumlu yaşantılar geçirdiklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın üçüncü probleminde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği toplam puanları ile matematiksel muhakeme öz-yeterlilik ölçeği toplam puanları arasında pozitif yönde, orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r=0.385$, $p<.05$). Literatür incelendiğinde matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının pozitif orta düzeyde anlamlı çıkmış olmasının nedenleri arasında araştırmanın yapıldığı bölgenin, öğrencilerin hazır bulunuşluk

düzeylerinin, öğrencilerin akademik geçmişlerine göre farklılık gösterebileceği göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda ilişkinin pozitif yönde yüksek olabilmesi için rutin olmayan problemlerin çözümünde öğrencilerin öncelikli olarak basit düzeyli olan problemleri çözmesi sağlanmalıdır. Basit olan problemlerin kavranması daha kolay olacağı için öğrencilerin öz yeterlilik algıları olumlu yönde etkileneceğinden dolayı problem zorluk derecesi muhakeme yetenekleri göz önünde bulundurularak aşamalı olarak zorlaştırmak öğrencilerin matematiksel muhakeme yeteneklerini de olumlu yönde etkileyecektir.

5.1.4 Araştırmanın Dördüncü Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın dördüncü probleminde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemelerinin cinsiyete ve matematik başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre kız ve erkek öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği toplam puan ortalamaları birbirine yakın bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen bu sonuca benzer bulguların olduğu çalışma Umay (2003)'in çalışmasıdır. Umay (2003) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada cinsiyet değişkeninin matematiksel muhakeme becerilerini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Suparman Jupri Musdi Amalita Tamur ve Chen (2021) çalışmada kız öğrencilerle erkek öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin anlamlı farklılık oluşturmadığını tespit etmişlerdir. Çoban (2010), öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada, kadın öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinin, erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğunu sonucuna ulaşmıştır.

İlk dönem matematik not ortalamasının matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğine verilen cevaplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p < .05$). Özetle, matematik başarısı yüksek olan öğrencinin matematiksel muhakeme becerisinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmadan edinilen bu sonuca benzer çalışma Kara-Çalışkan (2019) çalışmasıdır. Kara-Çalışkan (2019), matematik başarısı yüksek 7 ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin yüksek olduğunu tespit etmiştir.

5.1.5 Araştırmanın Beşinci Problemine ait Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın beşinci probleminde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığı

incelenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani kız ve erkek öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik ölçeğinin toplam puan ortalaması birbirine yakın bulunmuştur. Bu sonuca benzer bulgular, Görgün (2020), Öztürk (2017), Delioğlu (2017) , Gündoğdu (2013), Akay ve Boz (2011), Uzar (2010), Işıksal ve Aşkar (2003) tarafından yapılan çalışmalarda da matematiksel öz yeterlilikleri ile cinsiyet değişkeni arasında ilişki bulunmamıştır. Literatür incelendiğinde matematiksel öz yeterlik algısı ile cinsiyet değişkenine yönelik farklı çalışma sonuçları mevcuttur. Abalı-Öztürk ve Şahin (2015) 5.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada Ayan (2014) ve Yılmaz, Yiğit, Kaşarcı (2012) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmalarda kız öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Karaşan (2019), soyut düşünme ve matematiksel öz yeterlik algısını farklı değişkenlere göre incelediği çalışmasında kız öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmaların aksine Özdemir (2021), Adal ve Yavuz (2017), Özsoy-Güneş, İnce ve Kırbaşlar (2015), Taşdemir (2012) ile Tella (2011)'nin çalışmalarını örnek gösterebiliriz. Bu çalışmalarda erkek öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerinin kız öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerinden yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Benzer şekilde Pajares ve Miller (1994) lise öğrencileriyle yaptığı çalışmasında aynı şekilde erkek öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Alanyazın incelendiğinde matematiksel öz yeterliğin cinsiyete göre farklılaştığı ve bu farklılığın erkeklerin lehine olduğu görülmüştür. PISA 2012 programında öğrencilere farklı matematik konularında öz yeterlik bağlamında sorular yöneltilmiş, sadece denklem sorularında kız öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerinin erkek öğrencilerden fazla olduğu; diğer bütün yöneltilen matematik konularında erkek öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerinin kız öğrencilerden fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Eğitim Reformu Girişimi 2014).

Matematik başarısı değişkenine göre Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği toplam puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p<.05$). Özetle, matematik başarısı yüksek olan öğrencinin matematiksel muhakeme öz yeterlik algısının da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde bu sonuca benzer çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Özdemir (2021) çalışmasında, matematik öz yeterlik algısının bir önceki dönem matematik karne notu değişkenine göre anlamlı farklılığın olduğu tespit etmiştir. Matematik karne notu yüksek olan öğrencinin yüksek matematiksel öz yeterlik algısının olduğu görülmüştür. Yine matematik karne notu ile matematiksel öz yeterlik arasında anlamlı

farklılığın olup olmadığının incelendiği çalışmalar Öztürk ve Kurtuluş (2017) ile Tüzün (2019) çalışmalarıdır. Bu çalışmalarda da anlamlı farklılık bulunmuş ve matematik karne notu yüksek olan öğrencilerin matematik öz yeterlik algılarının da yüksek olduğu görülmüştür. Delioğlu (2017) çalışmasında matematik algı düzeyi düşük olan öğrencilerin matematiksel öz yeterliklerinin de düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunların aksine yazılı sınavları ile matematiksel öz yeterlik farklılaşmasının incelendiği çalışmada Sevgi ve Yakışıklı (2020), ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterliklerinin matematik yazılı notlarına göre istatistiksel olarak farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada matematik başarısı ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı arasında anlamlı ilişki bulunmasının nedenlerinden biri olarak, matematik derslerinde başarılı olan öğrenciler matematik derslerine daha fazla katılıp olumlu tutum geliştirdilerinden matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının da yükseldiği düşünülmektedir.

5.2 ÖNERİLER

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiş ve bu bölümde elde edilen bulgulara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin ne düzeyde olduğu araştırılmıştır. Koçyiğit (2022) çalışmasında STEM odaklı öğretimin öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin gelişimine katkı sağladığını tespit etmiştir. Yani matematiksel muhakemenin gelişebilmesi için öğretmenlerin derslerde öğrencilerini düşündürecek problemlere yer vermelerinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Yani öğrenciye düşündüklerini söyleme, fikirlerini savunabilme ve yaratıcı düşünebilme fırsatlarının sağlandığı sınıf ortamları oluşturulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmada matematiksel muhakeme becerisi ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Yani matematiksel muhakeme becerisi arttıkça matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu

doğrultuda matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliklerini arttırmak için matematiksel muhakeme becerilerini arttırıcı etkinlikler araştırılıp bu tür faaliyetlere ağırlık verilmelidir.

Çalışmada matematik başarısı arttıkça hem matematiksel muhakemenin hem matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algısının arttığı görülmüştür. Bu doğrultuda derslerde öncelikle öğrencilere başarı duygusunu tattıracak, öz yeterliklerini arttırıcı rutin olmayan basit düzeyli sorularla başlanarak kademeli olarak zorluk derecesi artan sorulara yer verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca kural veya kavramları öğrencilerin kendilerinin yapılandırılmasına fırsat verilmesi matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliklerinin artmasını sağlayacaktır (Erdem 2022).

5.2.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Bu çalışma diğer sınıf seviyeleriyle de yapılabilir. Ayrıca farklı sınıf seviyelerinden öğrencilerin katılımıyla nedensel- karşılaştırmalı bir çalışma da yapılabilir.

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Farklı değişkenler kullanılarak yine bu çalışmanın benzeri araştırılabilir.

Bu çalışmada nicel yöntem kullanılmıştır, matematiksel muhakeme sürecinde öğrencilerin ne düşündüklerini daha iyi anlayabilmek için nitel çalışmalarda yapılabilir.

Ayrıca öğrencilerin matematiksel muhakeme ve matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterliklerinin gelişmesi için farklı öğrenim uygulamalarına yer verilip karma desenli çalışmalar yapılabilir. Hem bu sayede hangi uygulamaların matematiksel muhakemeyi geliştirdiği öğrenilebilir. Bununla beraber bu iki bağımlı değişkenin gelişmesinde etkili olacak duyuşsal faktörler de incelenebilir.



KAYNAKLAR

- Abalı Öztürk Y ve Şahin Ç** (2015) Matematiğe ilişkin akademik başarı, özyeterlilik ve tutum arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 31, 343-366.
- Adair J** (2000) *Karar Verme ve Problem Çözme*. (çev. N. Kalaycı). (Ed. M. T. Atay). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Adal A A** (2017) Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Akay H ve Boz N** (2011) Sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik tutumları, matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ve öğretmen öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 281-312.
- Akbulut Y E** (2006) Müzik öğretmeni adaylarının mesleklerine ilişkin öz yeterlik inançları. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (2), Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/13718/166054>
- Aksu M** (1985) *Ortaöğretim Kurumlarında Matematik Öğretimi ve Sorunları*. Ankara: T.E.D.Yay. Öğretim Dizisi No:3,Yorum-Basın Ltd. Şti.
- Alcı B** (2007) Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin, matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, özyeterlilik algıları, bilişüstü özdüzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü (*Yayımlanmamış Doktora Tezi*), Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Alderman K M** (1999) *Motivation for Achievement*. London: Lawrence Erlbaum Ass. Pub.
- Alkan H ve Taşdan B T** (2011) Mathematical thinking through the eyes of prospective mathematics teachers at different grade levels. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 107-137.
- Altıparmak K ve Öziş T** (2005) Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25-37.
- Altun M** (1998) *Matematik öğretimi*. Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- Altun M** (2000) İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, (147), 27-33.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Altun M** (2002) *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Altun M** (2005) *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Basım Yayım.
- Aşkar P ve Umay A** (2001) İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21, 1-8.
- Ayan A** (2014) Ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlik algıları, motivasyonları, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişki. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014.
- Ayotola A and Adedeji T** (2009) The relationship between gender, age, mental ability, anxiety, mathematics self-efficacy and achievement in mathematics, *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 4(2009), 113-124.
- Aytekin C** (2012) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi. *Yayımlanmış yüksek lisans tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Azar A** (2010) Ortaöğretim Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Öz Yeterlik İnançları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12): 235-252.
- Ball D L and Bass H** (2003) *Making mathematics reasonable in school*. In (J. Kilpatrick, W. G. Martin ve D. Schifter Ed.) A Research companion to principles and standards for school mathematics. İçinde (s.27-44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Bandura A** (1986) The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 4(3), 359-373.
- Bandura, A** (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44(9), 1175-1184. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.9.1175>
- Bandura, A.** (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Baykul Y Sulak H Doğan A Doğan M Yazıcı E Sulak S Peker B And Kurnaz A** (2010) Problem Solving Strategies. Konya: *Gençlik Press Inc.*
- Betz N and Hackett G** (1983) The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23, 329-45.
- Bıkmaz F H** (2004) *Öz yeterlik inançları*. İçinde: Y. Kuzgun ve D. Deryakulu (Ed.). Eğitimde Bireysel Farklılıklar (289-314). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Brodie K** (2010) *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. London: Springer.
- Bulut M** (2019) 8. Sınıf Öğrencilerinin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri.
- Büyükçağlayan E** (2004) Matematik Nedir? <http://www.matematikci.com/index.php?mod=601&altmenu=8&sayfa=8> adlı internet sitesinden alınmıştır.
- Büyüköztürk Ş Kılıç Çakmak E Akgün Ö E Karadeniz Ş ve Demirel F** (2008) *Bilimsel araştırma yöntemleri* (14. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları
- Can Cihan** (2014) Fonksiyonlar Konusunun Çoklu Temsiller ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Balıkesir.
- Case R ve Sowder J T** (1990) The development of computational estimation: a neopiagetian analysis. *Cognition and Instruction*, 7(2), 79-104
- Chang Y L** (2015) Examining relationships among elementary mathematics teachers' efficacy and their students' mathematics self-efficacy and achievement, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1307-1320.
- Clutts D W** (2010) Mathematics self-efficacy of community college students in developmental mathematics courses. *Unpublished doctoral thesis*. Liberty University
- Cohen J W** (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Baskı). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen L Manion L and Morrison K** (2000) *Research Methods in Education*. 5th Edition, *Routledge Falmer*, London.<http://dx.doi.org/10.4324/9780203224342>
- Cohen L Manion, L ve Morrison K** (2007) *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Creswell J W** (2014) *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. Baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çelik E** (2012) Matematik Problemi Çözme Başarısı ile Üstbilişsel Özdüzenleme, Matematik Özyeterlik ve Özdeğerlendirme Kararlarının Doğruluğu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 2012, 293228.
- Çiftçi Z** (2015) Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Çoban H** (2010) Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.*
- Çoban H ve Tezci E** (2019) Matematiksel Muhakeme Becerileri Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15 (24), 2805-2837. DOI:10.26466/OPUS.610197
- Çokyaş M Ç** (2019) Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme ve İspat Yapma Süreçlerinin Muhakeme - İspatlama Çerçevesi ve Üstbiliş Bağlamında İncelenmesi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Çöl Z E** (2020) Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutumları ile Matematik Özyeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Sandıklı\Afyonkarahisar Örnekleme), *Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 2020, 640955.*
- Dayan Ş** (2017) Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Matematiksel Örüntü Başarılarının İncelenmesi. *(Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.*
- Dede Y** (2008) Matematik Öğretmenlerinin Öğretimlerine Yönelik Öz- Yeterlik İnançları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 741-757.
- Delioğlu H N** (2017) Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik özyeterlik algısı arasındaki ilişki. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.*
- Demir G** (2017) Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Meslek Lisesi Öğrencilerinin Matematik Kaygısına, Matematik Özyeterlik Algısına Ve Başarısına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.*
- Demir G ve Akar Vural R** (2017) Ortaöğretim Matematik Programının Hedeflediği Matematiksel Yeterlilik ve Becerilerinin Kazandırılma Sürecinin Öğretmen Görüşleri Temelinde İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4 (1), 118-139. DOI: 10.30803/adusobed.309074
- Demiralay R ve Karadeniz Ş** (2010) Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanımının, İlköğretim Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlığı Öz-yeterlik Algılarına Etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, 10(2), 819-851.
- Demirtas H ve Dönmez B** (2008) Ortaöğretimde Görev Yapan Öğretmenlerin Problem Çözme Becerilerine İlişkin Algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (16), 177-198 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/inuefd/issue/8707/108713>

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Doruk M Öztürk M ve Kaplan A** (2016) Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının belirlenmesi: Kaygı ve tutum faktörleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 283-302.
- Dowker A** (1992) Computational estimation strategies of professional mathematicians. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (1), 45-55.
- Dunlap J** (2001) *Mathematical Thinking*.
- Durmuş S and Yaman H** (2002) Innovations into constructivist approach that existing technologies offer multiple representation possibilities. *Poster presented at the conference of V. National conference of Science and Mathematics Education, Middle East Technical University, Ankara*.
- Erdem E** (2015) Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamının Matematiksel Muhakemeye ve Tutuma Etkisi, *Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*
- Erdem E** (2011) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel ve Olasılıksal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi, *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman*.
- Erdem E** (2022) *Mantıksal Akıl Yürütme* (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Erdogan A Baloglu M ve Kesici S** (2011) Gender differences in geometry and mathematics achievement and self-efficacy beliefs in geometry. *Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 91-106.
- Eğitim Reformu Girişimi** (2014) *Türkiye PISA 2012 analizi: Matematikte öğrenci motivasyonu, öz yeterlik, kaygı ve başarısızlık algısı*. Erişim: http://www.egitimreformugirisimi.org/sites/www.egitimreformugirisimi.org/files/PISA_2012_Paketi_Ogrenci_Analizi.Motivasyon.pdf
- Ersoy Y** (2003) Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-I: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim-online*. 2(1), 18-27.
- Ersözlü Z N** (2008) Yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinliklerin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *(Yayımlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ*.
- Ev-Çimen E** (2008) Matematik öğretiminde, bireye matematiksel güç kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.
- Ferri R B** (2003) *Mathematical Thinking Styles- An Empirical Study, European Research in Mathematics Education III, CERME-3*.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- George D and Mallery M** (2010) *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Gibson S and Dembo M H** (1984) *Teacher efficacy: A construct validation. Journal of Educational Psychology*, 76, 4, 569-582.
- Görgün S** (2020) Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Algıları İle Matematik Problemi Oluşturma Tutumlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Muğla.
- Güçlü N** (2003) Stratejik Yönetim. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/6762/90966>
- Gündoğdu S ve Kurtuluş A** (2016) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu matematiksel güç ile matematik özyeterliliği arasındaki ilişki, *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(14), 313-332.
- Gündoğdu S** (2013) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu matematiksel güç ile matematik öz yeterliliği arasındaki ilişki (*Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*). *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi*, Eskişehir.
- Gür H ve Korkmaz E** (2003) İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *7. Matematik Sempozyumu Sergi ve Şenlikleri*. <http://www.matder.org.tr/> adresinden alınmıştır.
- Gürsan S ve Yazgan Y** (2020) Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri: Deneysel Bir Çalışma. *Academy Journal of Educational Sciences*, 4 (1), 23-29.
- Hacısalıhoğlu H Mirasyedioğlu S ve Akpınar A** (2003) *İlköğretim Matematik Öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hackett G and Betz N E** (1989) An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 261-273.
- Heinrich E J** (1998) Characteristics and skills exhibited by middle school students in performing the tasks of computational estimation. *Yayımlanmamış doktora tezi, Fordham University*, New York.
- Henderson P B Fritz S J Hamer J Hitcher L Marion B Riedesel C and Scharf C** (2002) Materials development in support of mathematical thinking. *ITiCSE 2002 working group report ACM SIGCSE Bulletin*, 35 (2), 185-190.
- Işık A ve Kar T** (2011) Öğretmen Adaylarının Sözel ve Görsel Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (30), 39-49

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Işıksal M ve Aşkar P** (2003) İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 25, 109-118.
- İpek H** (2019) Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygılarının matematik öz yeterlik inançlarının ve matematik dersine yönelik öz düzenleme becerilerinin incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Jurow, A. S.** (in press). Shifting engagements in figured worlds: Middle school mathematics students' participation in an ar-
- Kalaycı N** (2001) *Sosyal Bilimlerde Problem Çözme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kapur J N** (1998) *Mathematical modeling*. New ageinternational(P) Ltd., Publishers, New Delhi.
- Kaput J J** (1999) *Teaching and learning a new algebra*. In E. L. Fennema, & T. A. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp.133-156). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kara-Çalışkan A L** (2019) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi (*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*). *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Karaşan S** (2019) Ortaokul öğrencilerinin soyut düşünme becerileri, öz yeterlilik algıları ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi*, İstanbul.
- Kasmer L and Kim O** (2011) "Using Prediction to Promote Mathematical Understanding and Reasoning", *School Science and Mathematics*, 111 (1), 20-33.
- Kılıç S** (2013). *Etki büyüklüğü*, *Journal Of Mood Disorders*, 4 (1), 44-6.
- Kilpatrick J Swafford J and Findell B** (2001) *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kim O K and Kasmer L** (2007) Using "prediction" to promote mathematical reasoning. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12, 294-299.
- Kleindorfer P R Kunreuther H Kunreuther H G and Schoemaker P J** (1993) *Karar bilimleri: Bütünleştirici bir bakış açısı*. Cambridge Üniversitesi Yayınları.
- Koçyiğit Ş** (2019) Odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve özyeterliliklerinin incelenmesi (*Yayınlanmamış doktora tezi*). *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Koçyiğit Ş Yenilmez K** (2022) STEM odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 122-145.
- Kotaman H** (2008) Özyeterlilik İnancı ve Öğrenme Performansının Geliştirilmesine İlişkin Yazın Taraması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1) , 111-133 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16687/173408>
- Kramarski B and Zoldan S** (2008) Using errors as springboards for enhancing mathematical reasoning with three metacognitive approaches. *The Journal of Educational Research*, 102(2), 137-151.
- Krulik S and Rudnick A J** (1999). “Innovative Tasks to Improve Critical and Creative Thinking Skills”, Developing mathematical reasoning in grades K-12. In Lee V. Stiff (Ed.), *National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 25-69). Reston: Virginia.
- Kurbanoglu N İ ve Takunyacı M** (2012) Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve özyeterlilik inançları bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 110-130.
- Kurnaz A** (2018) Matematiksel Problem Çözme, Matematiksel Muhakeme ve Uzamsal Yeteneğin Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisi. *Özel Eğitim, Üstün Zekalılar ve Yetenekliler Eğitimi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya*.
- Kurtuluş A ve Öztürk B** (2017) Ortaokul Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalık Düzeyi İle Matematik Öz Yeterlilik Algısının Matematik Başarısına Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 762-778.
- Le Fevre J Greenham S L and Waheed N** (1993) The development of procedural and conceptual knowledge in computational estimation, *Cognition and Instruction*, 11 (2), 95-132.
- Lesh R A and Doerr H M** (2003) *Beyond constructivism: models and modeling perspectives on mathematics teaching, learning, and problem solving*. Mahawah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Lithner J** (2006) A framework for analysing creative and imitative mathematical reasoning. *Research Reports in Mathematics Education (In Press)*, Department of Mathematics, Umeå University.
- Lithner J** (2008) A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255-276.
- Liu X and Koirala H** (2009) The effect of mathematics self-efficacy on mathematics achievement of high school students, *NERA Conference Proceedings*, s.30.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Mason J** (1996) Expressing generality and roots of algebra. In N. Bednarz, C. Kieran, & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching* (pp. 65-86). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Math-CATs** (2007) *Classroom Assessment Techniques Mathematical Thinking*. Retrieved from <http://www.flaguide.org/cat/math/math/math7.php>
- MEB** (2005) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 28.09.2021 tarihinde alınmıştır.
- MEB** (2009) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. https://akademik.adu.edu.tr/ad/egitim/mat/webfolders/Mat_6-8_2009.pdf adresinden 26.10.2021 tarihinde alınmıştır.
- MEB** (2013) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 26.10.2022 tarihinde erişilmiştir.
- MEB** (2018) Matematik Dersi Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> adresinden 25.04.2022 tarihinde alınmıştır.
- MEB** (2020) TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No: 15. Ankara: MEB.
- Miles M B Huberman A M** (1994) *Nitel Veri Analizi: Genişletilmiş Bir Kaynak Kitap*, Adaçayı.
- Muin A Hanifah S H and Diwidian F** (2018) *The effect of creative problem solving on students' mathematical adaptive reasoning*. In Journal of Physics: Conference Series 948(1), p. 012001). IOP Publishing. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/948/1/012001/pdf> adresinden 12/12/2021 tarihinde indirilmiştir.
- Mukuka A Mutarutinya V and Balimuttajjo S** (2021) Mediating Effect of Self-Efficacy on the Relationship between Instruction and Students' Mathematical Reasoning. *Journal on Mathematics Education*, 12(1), 73-92.
- Mumcu H Y** (2019) İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Bir ölçek geliştirme ve uygulama çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1239-1280.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Munakata M** (2002) Relationships among estimation ability, attitude toward estimation, category width and gender in students of grades 5-11. *Unpublished doctoral thesis, Columbia University, America.*
- NCTM** (1989) *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.* Reston: Virginia.
- NCTM** (2000) *Principles and Standards for School Mathematics.* Erişim: 10/03/2022. https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf
- Nunnally J C and Bernstein I H** (1994) *Psychometric theory (3rd ed.).* McGraw-Hill.
- Olkun S Toluk Z** (2003) *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi,* Ankara: Anı Yayıncılık.
- Öktem S P** (2009) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Gerçekçi Cevap Gerektiren Matematiksel Sözel Problemleri Çözme Becerileri. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.* Adana
- Özabacı N Ş Yenilmez K** (2003) Yatılı Öğretmen Okulu Öğrencilerinin Matematik ile İlgili Tutumları ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* no.14, 132-146.
- Özdemir E Dikici R ve Kültür M** (2014) Öğrencileri Örüntüleri Genelleme Süreçleri: 7.Sınıf Örneği. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi,* 23(2), 523-548.
- Özdemir E** (2014) Tarama yöntemi. İçinde Metin, M. (Ed.), *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (ss.77-97). Ankara: Pegem Akademi
- Özdemir Ş N** (2021) 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Algıları İle Motivasyon Ve Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.*
- Özden Y** (1999) *Eğitimde dönüşüm eğitimde yeni değerler.* Ankara: Pegem A Yayınları.
- Özsoy-güneş Z İnce E ve Kırbaşlar F** (2015) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öz-Yeterlik Algıları ve Kimya Problemlerinde Matematik Kullanımına Yönelik Görüşleri *e-Kafkas Journal of Educational Research,* 2 (2), 23-32.
- Öztürk B** (2017) Ortaokul Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalık Düzeyi ile Matematik Öz Yeterlik Algısının Matematik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.*
- Öztürk Y A ve Şahin Ç** (2015) Matematiğe ilişkin akademik başarı - özyeterlilik ve tutum arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, *International Journal of Social Science,* 31, 343-366.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Pajares F** (1992) Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pajares F** (1996) Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.
- Pajares F** (2002) Overview of social cognitive theory and of self-efficacy [online], Emory University, <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/eff.html> 21.08.2021 tarihinde indirilmiştir.
- Pajares F and Miller D M** (1994) Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematics problem solving: A path analysis, *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.
- Pajares F** (2005) Gender differences in mathematics self-efficacy beliefs. In A. Gallagher & J. Kaufman (Eds.), *Mind gap: Gender differences in mathematics* (ss. 294-315). Boston: Cambridge University Press.
- Pallant J** (2001) *SPSS survival manual-A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows*. (2rd Edition). Maidenhead: Open University Press.
- Pallant J** (2005) *SPSS Survival Guide: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows*. 3rd Edition. Open University Press, New York.
- Pallant J** (2007) *SPSS survival manual—A step by step guide to data analysis using SPSS for windows (3rd ed.)*. Maidenhead: Open University Press.
- Panhuizen H M** (2001) *Children learn mathematics: a learning-teaching trajectory*. Netherlands: Freudenthal Institute
- Peresini D and Webb N** (1999) Analyzing mathematical reasoning in students' responses across multiple performance assessment tasks developing mathematical reasoning in grades K-12. In Lee V. Stiff, (Eds). *National council of teachers of Mathematics* (pp. 23-96) Virginia: Reston
- Pilten P** (2008) Üst biliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Pilten P** (2008) Üst biliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Pilten P ve Yener D** (2009) İlköğretim 1. kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerinin değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 62-78.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Pollack M A** (1997) “The Commission as an Agent”, Neill Nugent (der.), At the Heart of the Union: Studies of the European Commission, *Palgrave Macmillan*, s. 109-128.
- Polya G** (1957) “*How to solve it*”. Second Edition dü. New Jersey: NJ: Princeton University Pres. 0-691-08097-6
- Posamentier A and Krulik S** (1998) *Problem solving strategies for efficient and elegant solutions*. Corwin Press.
- Reçber Ş** (2011) İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik algısı, matematik kaygısı, matematik dersine karşı tutum ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin cinsiyet ve okul türüne göre incelenmesi. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Reys R E ve Bestgen B J** (1981) Teaching and assessing computational Estimation skills. *The Elementary School Journal*, 2(82), 116-127.
- Russel J S** (1999) *Mathematical Reasoning in The Elementary Grades*. In Lee V. Stiff (Eds.), *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12* Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schoemaker P J** (1993) Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33-46.
- Segovia I. ve Castro E** (2009) Computational and measurement estimation; curriculum foundations and research carried out at the university of granada. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17(7), 499-536.
- Senemoğlu N** (2005) *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sevgi S Yakışıklı Z** (2020) Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz-yeterlik Algılarının ve Matematiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 394-416. DOI: 10.17860/mersinefd.685426
- Sevimli E** (2009) Matematik öğretmen adaylarının belirli integral konusundaki temsil tercihlerinin uzamsal yetenek ve akademik başarı bağlamında incelenmesi (*Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sobel M A and Maletsky E M** (1991) *Teaching mathematics*. Boston: Allyn & Bacon.
- Solso R L Maclin M K ve Maclin O H** (2008) *Bilişsel Psikoloji (A. Ayçiçeği, Çev.)*. İstanbul: Kitabevi Yayınları.
- Souviney R J** (1989) *Learning to teach mathematics*. London: Merril Publishing Company.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sowder J** (1992) Estimation and number sense. D. A. Grouws içinde, *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 371-389). New York: Macmillan.
- Steen L A** (1999) *Twenty question about mathematical reasoning*. L. V. Stiff, F. R. Curcio. (Eds.), *Developing mathematical reasoning in grades K-12*. 270-285. Reston, VA: NCTM.
- Superman S Jupri A Musdi E Amalita N Tamur M and Chen J** (2021) Kız ve erkek öğrencilerin trigonometri problemlerini çözmede matematiksel akıl yürütme becerileri. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 14 (1), 34-52.
- Swafford J O and Langrall C W** (2000) Grade 6 students' pre-instructional use of equations to describe and represent problem situations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 89-112.
- Şahin A A** (2007) 13- 14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 2007.
- Şallı F** (2012) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öz Yeterlikleri ile Matematik Öğretimi Yeterliklerinin İncelenmesi, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Şengül S ve Gülbağcı H** (2013) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, *International Journal of Social Science*, 6(4), 1049-1060.
- Tanişlı D ve Sağlam M** (2013) Matematik Öğretiminde İşbirlikli Öğrenmede Bilgi Değişme Tekniğinin Etkililiği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2 (2), 47-67.
- Tanişlı D ve Olkun S.**(2009) *Basitten karmaşığa örüntüler*. Ankara, Maya Akademi
- Taş İ D ve Yöndemli E N** (2018) Zekâ Oyunlarının Ortaokul Düzeyindeki Öğrencilerde Matematiksel Muhakeme Yeteneğine Olan Etkisi. *Turkish Journal of Primary Education*, 3 (2), 46-62.
- Taşdemir C** (2012) Lise son sınıf öğrencilerinin matematik öz-yeterlik düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Bitlis ili örneği). *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 39-50.
- TDK** (2018) Türk Dil Kurumu Sözlüğü [online]. <https://sozluk.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Tella A** (2011) An assessment of mathematics self - efficacy of secondary school students in Osun State, Nigeria, *Ife Psychologia*, 19(1), 430-440.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Thompson A G** (1979) Estimating and approximating. *School Science and Mathematics*, 79(8), 575-580.
- Threlfall J** (1999) Repeating patterns in the primary years', in A. Orton (ed.), *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics*, Cassell, London, pp. 18-30.
- TIMSS** (2003) IEA's TIMSS 2003 international report on achievement in the mathematics cognitive domains: Findings from a developmental project international association for the evaluation of educational achievement. *TIMSS & PIRLS International Study Lynch School of Education*, Boston College.
- TIMSS** (2011) International study lynch school of education. Boston: College
- Tıraşoğlu N B** (2013) Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi. (*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*). *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Trafton P** (1986) Teaching computational estimation: Establishing an estimation mindset. H. L. Schoen ve M. J. Zweng içinde, *Estimation and mental computation: 1986 yearbook* (s. 16-30). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Tuğran Z** (2015) İşbirlikli Öğrenmenin Lise Öğrencilerinin Matematik Özyeterlik Algısı ve Başarısı Üzerindeki Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale.
- Tum A** (2019) Öğrenme Stilleri Bağlamında Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamlarının Matematiksel Muhakemeye ve Problem Çözmeye Yönelik Tutuma Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır.
- Tüzün M ve Cihangir A** (2020) Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları İle Matematik Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 210-228.
- Umay A** (1992) Matematiksel düşünmede süreci ve sonucu yoklayan testler arasında bir karşılaştırma. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara
- Umay A** (1996) Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12: 145-149.
- Umay A** (2003) Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Umay A ve Kaf Y** (2005) Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Ural A, Umay A ve Argün Z** (2008) Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği Temelli Eğitimin Matematikte Akademik Başarı ve Özyeterliliğe Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35,307-318.
- Ural A ve Kılıç G** (2006) *Bilimsel araştırma süreci ve spss ile veri analizi (2. baskı)*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Usher E L** (2009) Sources of middle school student's self-efficacy in mathematics a qualitative investigation. *American Educational Research Journal*, 46(1), 275 -314.
- Uzar F N** (2010) İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik öz-yeterliğini besleyen kaynakların farklı değişkenlere göre incelenmesi. *(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi)*. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Van de Walle J Karp K S Lovin L A H and Bay-Williams J M** (2010). *Teaching student - centered mathematics: developmentally appropriate instruction for grades 3 - 5 (2nd ed.)* Boston, MA: Pearson.
- Van De Walle John A Karp Karen S ve Bay-Williams Jennifer M** (2012) *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim. (Soner Durmuş, Çev.)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Van De Walle John A Karen S Karp ve Jennifer M. Bay-Williams** (2016) *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim (Çev. S. Durmuş)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Warren E** (2005) Young children's ability to generalize the pattern rule for growing patterns. In Chick, H.L. ve Vincent, J.L.(Eds). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, pp. 305-312, Melbourne: PME
- Wilkie K J** (2016) Students' use of variables and multiple representations in generalizing functional relationships prior to secondary school. *Educational Studies in Mathematics*, 93, 333-361.
- Yankelewitz D Mueller M and Maher C** (2010) Tasks that elicit reasoning: A dual analysis. *Journal of Mathematical Behavior*, 29, 76-85.
- Yavuz Mumcu H** (2019) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik İnançlarının İncelenmesi: Bir Ölçek Geliştirme ve Uygulama Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (3), 1239-1280.
- Yenilmez K ve Yaşa E** (2008) İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 461-483.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yenilmez K ve Kakmacı Ö** (2008) İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematikteki Hazır Bulunuşluk Düzeyi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 529-542.
- Yeşildere S** (2006) Farklı Matematiksel Güce Sahip İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme ve Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi. *Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Yeşildere-İmre S Akkoç H ve Baştürk-Şahin B N** (2017) Ortaokul Öğrencilerinin Farklı Temsil Biçimlerini Kullanarak Matematiksel Genelleme Yapma Becerileri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8 (1), 103-129.
- Yıldırım C** (1996) *Matematiksel Düşünme*, Remzi Kitabevi, İstanbul (2. basım).
- Yılmaz E Yiğit R ve Kaşarcı İ** (2012) İlköğretim Öğrencilerinin Özyeterlilik Düzeylerinin Akademik Başarı Ve Bazı Değişkinler Açısından İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (23), 371-388.
- Yurt E** (2015) Understanding middle school students' motivation in math class: The expectancy-value model perspective, *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(4), 288-297.

EK AÇIKLAMALAR

EK A: Etik Kurulu Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 04.11.2021-97915

Kararın Kinet Tarihi ve
Sayısı: 22.10.2021/53036

Protokol No: 308

27.10.2021



T.C

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Anket
BAŞLIK:	Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakemeleri ile Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Dr. Öğr. Üyesi Mithat PİŞKİN TUNÇ
KARAR:	UYGUN

ETİK KURUL ÜYELERİ

Prof. Dr. Ertuğrul YILDIRIM
Başkan

Prof. Dr. Ahmet EFİLOĞLU
Üye

Prof. Dr. Ahmet Ferda ÇAKMAK
Üye

Prof. Dr. Ahmet Erkan KOCA
Üye

Doç. Dr. Tülay KUZLU AYYILDIZ
Üye

29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak doğrulaması: <https://turkiye.gov.tr/ek/S319&id=B5N5P43RAB&eS=97915> adresinden yapılabilir.

EK B: İl Milli Eğitim Müdürlüğü Tez Çalışması İzni



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-78971437-20-39512197
Konu : Araştırma İzni
(Cansu KAYA)

21.12.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi E-46148110-302.08.01-112252 sayılı ve 15.12.2021 tarihli yazı

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Cansu KAYA'nın "Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakemeleri ile Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlilik Becerileri Arasında İlişkinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışmasını müdürlüğümüze bağlı 75.Yıl Ortaokulu, Baloluk İsmet Bulut Ortaokulu, Alparslan Ortaokulu, Selahaddin Eyyubi Ortaokulu ve Cumhuriyet Ortaokulu'nda bulunan 7.sınıf öğrencilerine 1.03.2022-30.03.2022 tarihleri arasında uygulaması uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Hasan KÖKREK
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
Kerem TÜRKER
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK;
- İl MEM Komisyon tutnağı
-İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri

Bu belge; güncel, elektronik ortam ile imzalanmıştır.
Adres : İl Milli Eğitim Müdürlüğü Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü
AR-GE birimi Merkez/AĞRI
Telefon No : 0 (472) 244 94 42
E-Posta : mehmet@ilkep.tr
Kep Adresi : mehmet@ilkep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ayys>
Bilgi için: Muhammed Fatih TURAN
Unvan: Öğretmen
İmza Adresi: Faks:



EK C: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği İzin Yazısı

cansu aldıbaş <

>

6 Eki 2021 21:39



Alıcı: cobanhalil, etezci ▾

Merhaba sayın hocalarım,

Ben Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi yüksek lisans öğrencilerinden Cansu Aldıbaş,Sizlerin geliştirmiş olduğunuz "MATEMATİKSEL MUHAKEME BECERİLERİ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ"ni Dr. Öğr. Üyesi Mutlu PİŞKİN TUNÇ danışman hocamla birlikte ortaokul öğrencilerinin problem çözme sürecindeki matematiksel muhakemelerini incelemek için kullanmak istiyoruz izniniz olursa. Yardımlarınız için şimdiden çok teşekkür ederim. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Cansu ALDIBAŞ

MEB

halil çoban <

>

6 Eki 2021 23:54



Alıcı: ben ▾

Sayın Cansu Aldıbaş

Geliştirmiş olduğumuz "matematiksel muhakeme becerileri değerlendirme ölçeğini" kaynak göstererek kullanmanızda bir sakınca yoktur. İyi çalışmalar dilerim.

Dr. Halil Çoban



ERDOĞAN TEZCİ <

>

11 Eki 2021 00:21



Alıcı: ben ▾

Ölçeği kullanmanızda hiç bir sakınca yoktur.
kolay gelsin

EK D: Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği İzin Yazısı

cansu aldıbaş <1

Alıcı: hayalym52 ▾

6 Eki 2021 Çar 21:42



Merhaba sayın hocam,

Ben Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi yüksek lisans öğrencilerinden Cansu Aldıbaş,Sizin geliştirmiş olduğunuz "MATEMATİKSEL MUHAKEME ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ"ni Dr. Öğr. Üyesi Mutlu PIŞKIN TUNÇ danışman hocamla birlikte ortaokul öğrencilerinin problem çözme sürecindeki matematiksel muhakeme ve öz-yeterliklerini incelemek için kullanmak istiyoruz izniniz olursa. Yardımlarınız için şimdiden çok teşekkür ederim. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Cansu ALDIBAŞ

MEB

hayal yavuz <

|>

Alıcı: ben ▾

7 Eki 2021 Per 09:28



Tabiki Cansu kullanabilirsiniz, ölçeğin son hali makale içerisinde yer almaktadır. Kolaylıklar diliyorum...



EK E: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği

MATEMATİKSEL MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

BÖLÜM 1

Değerli Öğrenciler;

Bu anket formundaki bölüm 1 ve bölüm 2'de "7.sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerileri"nin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ankete vereceğiniz cevaplar sizlerin matematiksel muhakemeleri hakkında bizlere önemli bilgiler verecektir. Bu form; bölüm 1'de çoktan seçmeli 11 soru, bölüm 2'de ise kısa cevaplı 12 sorudan oluşmaktadır. Bölüm 3'te ise "Matematiksel Muhakeme Öz-yeterlik Becerileri"ni ölçmek amaçlanmıştır.

Zaman ayırdığınız ve içten cevaplarınızla araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

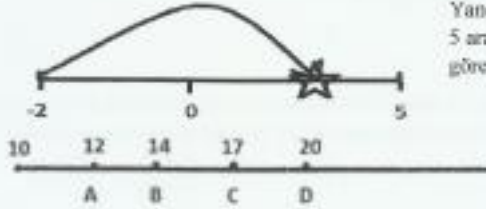
Cinsiyetiniz: () Kız () Erkek

Okulunuzun adı:

İlk dönem matematik not ortalamanız:

() 0-44 () 45-54 () 55-69 () 70-84 () 85-100

1)



Yanda bir çekirgenin -2 noktasından zıplayıp konduğu nokta 0 ile 5 arasında herhangi bir noktadır ve yıldız ile gösterilmiştir. Buna göre aynı çekirge 10 noktasından zıpladığında hangi harfe gelir?

A) A B) B C) C D) D

2)

Meryem sıfır doğrusunda sıfırın sağında 6'da, Zehra ise sıfırın solunda 4'tedir. Her ikisi de birbirlerine doğru iki birim yaklaşırlarsa aralarında kaç birim uzaklık kalır?



A) 10 B) 8 C) 6 D) 4

3)



Yukarıda verilen grafikte sıcaklık farkının en az ve en çok olduğu ard arda gelen günler sırası ile hangisinde doğru olarak verilmiştir?

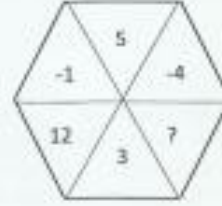
En az En çok

- | | |
|----------------------|-----------------|
| A) Pazartesi-Salı | Cuma- Cumartesi |
| B) Çarşamba-Perşembe | Perşembe-Cuma |
| C) Cuma-Cumartesi | Pazartesi-Salı |
| D) Salı-Çarşamba | Perşembe-Cuma |

4)

Yandaki şekilde verilen sayılardan karşılıklı olanlar kendi aralarında bir kurala göre dizilmişlerdir. Bu örüntünün kuralına göre ? yerine kaç gelmelidir?

- A) -9 B) -8 C) 3 D) 9

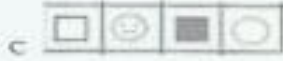


5)

1. satır
2. satır
3. satır
4. satır



Yanda verilen örüntüde satırlar arası geçiş belli bir kurala göre ise en alt satıra gelecek şekil hangisidir?



- 6) "Denizin 24 metre derinliğinde bulunan bir balık 12 metre daha derine indiğinde bulunduğu konum hangi tam sayı ile ifade edilir?" sorusunun çözümü adım adım verildiğinde ilk hata hangi adımda yapılmıştır?

- 1.adım: İlk durumda balığın konumu -24'tür.
2.adım: Yine aşağı indiğinden dolayı gidilen konumu (-12) olarak ifade edebiliriz.
3.adım: Bulunduğu konumdan aşağı doğru indiği konumu çıkarırız. $(-24)-(-12)$
4.adım: $-24+12 = -12$ olur.

- A) 1.adım B) 2.adım C) 3.adım D) 4.adım

- 7) Aşağıda verilen tam sayıları sıralarken bir hata yapılmıştır, yapılan hatanın aşağıda verilen kurallardan hangisine uymadığını belirleyiniz.

$$-1 < -2 < -7 < -100 < 0 < 2 < 5 < 8 < 10$$

- A) Pozitif sayılar 0'ın sağında yer almalıdır, çünkü pozitif sayılar daima 0'dan büyüktür.
B) Negatif sayılar 0'ın solunda yer almalıdır, çünkü negatif sayılar daima 0'dan küçüktür.
C) Pozitif sayılar 0'dan uzaklaştıkça değeri artar.
D) Negatif sayılar 0'dan uzaklaştıkça değeri azalır.

- 8) Aşağıda verilen ifadelerin bazıları "Her zaman" bazıları "Bazen" doğrudur. Bazıları ise "Asla" doğru değildir. İfadeleri okuyup doğru şakı işaretleyiniz.

1. Sıfır negatif sayılardan daha büyüktür.
2. Bir negatif sayı tersinden daha büyüktür.
3. Negatif sayıların tersi 10'dan daha azdır.

1 2 3

- A) Bazen Her zaman Asla
B) Her zaman Asla Bazen
C) Asla Bazen Her zaman
D) Her zaman Bazen Asla

9) Aşağıda verilen ifadelerin bazıları "Her zaman", bazıları "Bazen" doğrudur. Bazısı ise "Asla" doğru değildir. İfadeleri okuyup doğru şıkkı işaretleyiniz.

1. İki pozitif sayı toplanınca sonuç sıfır olur.
2. İki negatif sayı toplanınca sonuç negatif olur.
3. Bir pozitif sayı ile bir negatif sayı toplanınca sonuç pozitif olur.

1	2	3
A) Bazen	Her zaman	Asla
B) Her zaman	Asla	Bazen
C) Asla	Bazen	Her zaman
D) Asla	Her zaman	Bazen

10) 25 cm derinliğindeki bir kavanoza konan pire, 4 cm zıplayıp 1 cm aşağı kaymaktadır. Bu pire en az kaç sıçrayışta yukarı çıkar?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

11) Bir sürahide ağzına kadar dolu su vardır. Sürahideki su, 250 ml hacmindeki 6 bardağa boşaltıldığında sürahide bir miktar su kalmakta, 350 ml hacmindeki 5 bardağa boşaltıldığında ise 4 bardak tam olarak dolmakta beşinci bardak ise tam dolmamaktadır. Buna göre sürahideki su kaç ml olabilir?

- A) 1500 ml B) 1700 ml C) 1750 ml D) 1800 ml

BÖLÜM 2

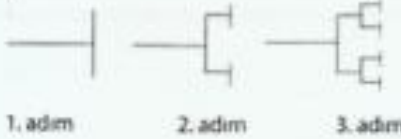
1) Aşağıda verilen işlemlerin sonuçlarının negatif ya da pozitif olduğunu tahmin ediniz.

	NEGATİF (-)	POZİTİF (+)
$449+849+(-977)$		
$-445+(-354)+(-524)$		
$832+533+(-200)$		
$-850+517+(-443)$		

2)

"a" ve "b" sayıları birbirinin toplamaya göre tersidir, "c" sayısı ise "b" ile 0 arasında yer almaktadır. Buna göre "c"nin toplamaya göre tersi sayı doğrusunda nerede yer alır? Çizerek açıklayınız.

3)



Yanda ilk 3 adımı verilen örüntünün 4.adımını aşağıya çizin.

- 4) $4 - (-6)$ işleminin sayı doğrusu üzerinde gösterilişi aşağıdaki gibidir. Ifadenin gösterilişinin yanlış olduğunu düşünüyorsanız aşağıda verilen sayı doğrusu üzerinde işlemin doğrusunu gösteriniz, doğru gösterildiğini düşünüyorsanız yanına "doğru gösterilmiştir" yazınız.



- 5) Aşağıda verilen boşluklara işlem yapmadan akıl yürüterek " $<$ ", " $>$ " veya " $=$ " ifadelerinden uygun olanı koyunuz. Karşılaştığınız işlemlerin sonuçlarına da bakarak, verilen kuralda boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

$$\begin{array}{ll} 6 - (-2) \dots\dots\dots 6 & -3 - (+4) \dots\dots\dots +3 \\ 7 - (-8) \dots\dots\dots 7 & -5 - (+5) \dots\dots\dots -5 \end{array}$$

Kural: Bir sayıdanişaretili bir sayı çıkarsa değeri artar,işaretili bir sayı çıkarsa değeri azalır.

- 6) Büyük bir apartmanda oturduğunuzu düşünün, dedeniz 4 kat üstünüzde, kuzeniniz dedenizin 6 kat altında oturuyor. Bu duruma ait dikey bir sayı doğrusu çizin ve 0 noktasını kendi oturduğunuz yer kabul ediniz. En iyi arkadaşınız, kuzeninizin 3 kat üstünde oturuyor ise sizin dairenize göre nerede oturmaktadır?

Kuzeniniz, sizin dairenizin kaç kat altında ya da üstünde oturmaktadır?

- 7) 36 metre uzunluğundaki bir ipi 2 parçaya bölmeniz isteniyor. Parçalardan büyük olanı, küçük parçanın 3 katı olmalıdır. Ancak bunu ölçebilecek alet elinizde yok ise bunu nasıl en doğru şekilde yapabiliriz? Açıklayınız.

- 8) Bir santimetrelik uzunluğu ölçmek istiyorsunuz ancak elinizde sadece aşağıda gösterilen uzunluktaki çubuklar mevcut ise ve bunların haricinde hiçbir ölçü aletine sahip değilseniz bu ölçümü nasıl yapabiliriz? Açıklayınız.



- 9) - + = ? Yanda verilen işlemlerde sonucun en büyük olabilmesi için aşağıda verilen sayılardan 3 tanesini seçip nasıl yerleştirmeliyiz? Hangi sayıları seçtiğinizi ve seçtiğiniz sayıların yerlerine karar verirken ne düşündüğünüzü açıklayınız.

2, 4, 5, 8, 10

- 10) Aşağıda verilen sayılardan üç tanesini seçiniz ve sadece birer kez (+) ve (-) işlemini kullanarak sonucu pozitif yapmaya çalışınız. Seçtiğiniz sayıları ve yaptığınız işlemlerin nedenini kısaca açıklayınız.

(-2) (-13) (-20) (-14) (-7)

- 11)



Yanda verilen sayı makinesine atılan tüm sayılar dışarıya pozitif (+) olarak çıkmaktadır. Bu sayı makinesinden çıkan iki sayıda bir basamaklı ve birbirinden farklı ise içeri atılan sayıların toplamı en az kaç olabilir? Nedenini açıklayınız.

- 12)



Şekilde görüldüğü gibi A ve B araçları birbirine doğru yola çıktıktan bir süre sonra mola vermişlerdir. A aracındaki kişi mola verdiği yerin (-6) noktasına olan uzaklığını 4 km olarak belirtmiştir. B aracındaki kişi de aynı şekilde mola verdiği yerin (1) noktasına olan uzaklığını 4 km olarak belirtmiş ancak (1) noktasına geçip geçmediğini belirtmemiştir. Araçların mola vermeden önce karşılaşmış olma ihtimalleri var mıdır? A ve B araçları arasındaki mesafe kaç km olabilir? Çözümünüzü açıklayınız.

EK F: Matematiksel Muhakeme Öz Yeterlik Ölçeği

BÖLÜM 3

MATEMATİKSEL MUHAKEME ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ

Bu anket öğrencilerin matematik dersine ilişkin öz-yeterlik algılarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Ankette her biri birer cümleden oluşmak üzere 21 madde bulunmaktadır. Sizin için uygun olduğunu düşündüğünüz seçeneği (X) işareti ile işaretleyiniz ve lütfen her bir maddeyi cevaplayınız.

MADDELER	HIÇBİR ZAMAN	NADİREN	BAZEN	ÇOĞU ZAMAN	HER ZAMAN
M1- Matematiksel problemlerin çözümüne yönelik sezgilerimi kullanabilirim.					
M2- Matematiksel bir durumun sınırlılıklarını belirleyebilirim.					
M3- Matematiksel bir durumda var olanlar ile varılmak istenenler arasındaki ilişkileri doğru biçimde oluşturabilirim.					
M4- Matematiksel bir duruma örnek teşkil edecek farklı durumlar gösterebilirim.					
M5- Gerçek yaşamda karşılaştığım problemlere matematiksel çözümler bulabilir, ulaştığım çözümleri açıklayabilirim/sıvunabilirim.					
M6- Matematiksel düşüncelerimin doğruluğuyla ilgili olarak karşımdaki insanları inandırabilirim.					
M7- Matematiksel durumlara ilişkin düşüncelerimi gerekçelendirebilirim.					
M8- Matematiksel süreçlerde yer alan aşamaların, parçaların bütün içindeki anlamlarını, katkılarını ortaya çıkarmakta zorlanırım.					
M9- Matematiksel durumların altında yatan nedenleri sorgulamakta güçlük çekerim.					
M10- Matematiksel kavramları kendi arasında ilişkilendirmekte güçlük çekerim.					
M11- Matematiksel bir ifadenin doğruluğuna veya yanlışlığına karar vermekte zorlanırım.					
M12- Gerçek yaşamda karşılaştığım problemlerin çözümünde kullandığım yöntemlerin doğruluğuna karar vermekte zorlanırım.					
M13- Kar/zarar hesabı yapmakta zorlanırım.					
M14- Matematiksel durumları anlamakta ve kendi içerisinde değerlendirmekte zorlanırım.					
M15- Matematiksel durumlar ile ilgili, mevcut bilgilerimi kullanarak yeni bilgiler inşa etmekte güçlük yaşarım.					
M16- Matematiksel bir durumu farklı koşullar için değerlendirmekte güçlük çekerim.					
M17- Matematiksel durumları değerlendirmeye yönelik sezgilerimi kullanmakta güçlük çekerim.					
M18- Matematiksel durumlarda mevcut durumun bir adım ilerisini düşünebilirim.					
M19- Matematiksel durumlarda kendime özgü düşünebilirim.					
M20- Matematiksel durumlarla ilgili uzamsal hayaller kurabilirim.					
M21- Matematiksel nesnelerin işlevlerini alışlagelmişin dışında kullanabilirim.					

ÖZGEÇMİŞ

Cansu KAYA, ilkokul ve ortaokul eğitimini Bolu Mengen’de tamamladıktan sonra lise eğitimini Bolu Gerede Hacı Sadık Öztosun Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2018 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2019 yılında Milli Eğitim Bakanlığı’nda başladığı İlköğretim Matematik Öğretmenliği görevine halen devam etmektedir.

