



**T. C. PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN ALTINCI
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İSTATİSTİKSEL DÜŞÜNME
BECERİLERİNE, BAŞARI GÜDÜLERİNE VE
BİLGİLERİNİN KALICILIĞINA ETKİSİ**

Bedriye DOLUZENGİN

Denizli, 2019

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN ALTINCI SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN İSTATİSTİKSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE,
BAŞARI GÜDÜLERİNE VE BİLGİLERİNİN KALICILIĞINA ETKİSİ

Bedriye DOLUZENGİN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Sibel KAZAK


Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2018EĞBE008 nolu Yüksek Lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Bu çalışma, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Doc. Dr. Züccak Boz-YAMAN 

Üye: Dr. Öğr. Üyesi F. Gaye Çortay 

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Sibel Kazak 

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 12/06/2019 tarih ve 24.36 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Akademik Unvan, Adı SOYADI

Enstitü Müdürü



ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Bedriye DOLUZENGİN

TEŞEKKÜR

Bu tezin ortaya çıkmasında her an sabırla ve özveriyle çalışıp, benim en iyiyi ortaya koymam için bana cesaret veren, en iyi şekilde kendimi yetiştirmem için bana fırsatlar sunan değerli tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Sibel KAZAK'a sonsuz minnet ve saygılarımı sunuyorum, bana öğrettiği her şey için ona sonsuz teşekkür ediyorum.

Değerlendirme ve dönütlerinden dolayı değerli tez jüri üyeleri Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nden Doç. Dr. Burçak BOZ YAMAN'a ve Pamukkale Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Emine Gaye ÇONTAY hocalarımın sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana yardımcı olmaktan hiçbir zaman geri durmayan değerli hocalarım Boğaziçi Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Engin ADER'e, Pamukkale Üniversitesi'nden Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU'ya, Doç. Dr. Necdet GÜNER'e, Doç. Dr. İsmet AYHAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Yücel FİDAN'a, Doç. Dr. Vesile ALKAN'a ve istatistiksel analizlerimde bana yardımcı olan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Metin YAŞAR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca her zaman desteklerini arkamda hissettiğim, yüksek lisans sürecimde de hep yanımda olup, ben yorulduğumda onlar yorulmadan bana tekrar devam etme gücü veren sevgili ailem Hacı DOLUZENGİN, Rukiye DOLUZENGİN, Burak DOLUZENGİN ve nişanlım Ömer Faruk ALTAYLAR'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans ders aşamasında birlikte olmaktan keyif aldığım, kaliteli sohbet edebildiğim, tez konumu belirlememde ve sonraki çalışmalarımın bana inanılmaz destek olan yüksek lisans programından değerli arkadaşlarım İlknur KASAPSARAÇOĞLU'na, Halime SERT'e ve İbrahim Abdu MUHAMMED'e sonsuz teşekkür ediyorum.

Her zaman yanımda olan, iyi ki tanıdım dediğim, tezimin analiz kısımlarında yardımlarını benden esirgemeyen Boğaziçi Üniversitesi'nden kıymetli arkadaşlarım Yasemin YETKİN ve Şafak Cansu DOĞRU'ya sonsuz teşekkür ediyorum.

Bu zorlu süreçte bana hep destek olan, beni hep güldüren, bir şeye ihtiyacım olduğunda düşünmeden elinden geleni yapan, hayatımda olup beni zenginleştiren kıymetli arkadaşlarım Hatice GÜLTEKİN SALAN'a, Ebru ŞİMŞEK'e ve Nesibe Nur NACAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmamda canla başla çalışan, yönergelerimi çok dikkatli takip edip beni üzmeyen, bana yardımcı olmak için çabalayıp bu tezin ortaya çıkmasında en büyük role sahip olan kıymetlilerim, boncuklarım, çok sevdiğim öğrencilerime sonsuz teşekkür ederim.

Bedriye DOLUZENGİN

Haziran 2019/DENİZLİ

ÖZET

Gerçekçi Matematik Eğitiminin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Düşünme Becerilerine, Başarı Güdülerine ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi

Bedriye DOLUZENGİN

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri ABD
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Sibel KAZAK
2019, 122 sayfa

2017-2018 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında Aydın ilinin Buharkent ilçesinde bir devlet okulunda yürütülen bu araştırmaya toplam 49 tane altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan bu araştırmada 25 öğrenci deney grubunda yer alırken, 24 öğrenci kontrol grubunda yer almıştır. Çalışma üç haftada toplam 18 ders saati sürmüştür. Deney grubuna veri işleme konusu ile ilgili iki adet Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) kuramına uygun etkinlik yapılırken, kontrol grubunda dersler ders kitabı ile öğretim metodu ile işlenmiştir. Araştırmanın amacı GME kuramına göre işlenen derslerin altıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme ve başarı güdülerine etkisi olup olmadığını incelemektir. Bu amaçla yedi adet açık uçlu sorudan oluşan istatistiksel düşünme testi ve başarı güdüsü ölçeği gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerini ölçmek içinse Mooney'nin (2002) istatistiksel düşünme sürecine ilişkin teorik çerçevesinden yararlanılmıştır. Uygulama bitiminden altı hafta sonra istatistiksel düşünme ölçeği gruplara tekrar uygulanarak bilginin kalıcılığı araştırılmıştır. Yapılan analizlere göre başarı güdüsü bakımından deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. İstatistiksel düşünme ölçeğinde ise son test puanlarında deney grubu öğrencilerinin puan ortalamaları daha yüksek bulunmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ancak yapılan betimsel analizler sonucunda deney grubundaki öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinkine göre daha çok arttığı görülmüştür. Kalıcılık testi uygulamasında ise deney grubu lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İstatistiksel düşünme, başarı güdüsü, gerçekçi matematik eğitimi, bilginin kalıcılığı

ABSTRACT

The Effect of Realistic Mathematics Education on Sixth Grade Students' Statistical Thinking, Achievement Motivation and Persistence of Knowledge

DOLUZENGİN, Bedriye

Master Thesis, Educational Sciences
Department of Teaching Mathematics and Sciences
Advisor: Assist. Prof. Dr. Sibel KAZAK
2019, 122 pages

In the second semester of the academic year 2017-2018, a total of 49 sixth grade students participated in this study, which was conducted in a public school in Buharkent, Aydın. In this research, 25 students were in the experimental group while 24 students were in the control group. The study lasted a total of 18 hours in three weeks. While two activities related to data processing subject to experimental group were performed according to the theory of Realistic Mathematics Education (RME), the subjects in the control group were taught with traditional teaching method. The aim of the study is to examine whether the use of instruction based on RME has an effect on sixth grade students' achievement motivation and success in statistical thinking. For this purpose, achievement motivation scale and statistical thinking scale consisting of seven open-ended questions were applied as pre-test and post-test to the groups. Mooney's (2002) theoretical framework for statistical thinking process was used to measure students' level of statistical thinking. Six weeks after the end of the application, the statistical thinking scale was applied to the groups and the persistence of the knowledge was investigated. According to the analysis, no statistically significant difference was found between the experimental and control groups. In the statistical thinking scale, although the mean scores of the experimental group students were higher in the posttest scores, this difference was not statistically significant. However, as a result of the descriptive analyzes, it was observed that the experimental group students' statistical thinking level increased more than the control group students. A statistically significant difference was found in favor of experimental group in retention test.

Key words: Statistical thinking, achievement motivation, realistic mathematics education, persistence of knowledge

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem	3
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Sayıtlar	6
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar	6
1.7. Kısaltmalar	7
İKİNCİ BÖLÜM: ALANYAZIN TARAMASI.....	8
2.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi	8
2.1.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Kuramının Tarihçesi	9
2.1.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Eğitsel Tasarı İlkeleri.....	10
2.1.3. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri	12
2.1.4. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğretim Prensipleri.....	13
2.1.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) ile İlgili Araştırmalar	14
2.1.5.1. Ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar.	14
2.1.5.2. İlkokul ya da lise öğrencileri ile yürütülen çalışmalar.....	16
2.2. İstatistiksel Düşünme	18
2.2.1. İstatistiksel Düşünme ile İlgili Araştırmalar.....	23
2.2.1.1. Ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar.	23
2.2.1.2. İlkokul ya da lise öğrencileri ile yürütülen çalışmalar.....	28
2.3. Başarı Güdüsü	31

2.3.1. Başarı Güdüsü ile İlgili Araştırmalar	32
2.4. Bilginin Kalıcılığı.....	34
2.4.1. Bilginin Kalıcılığı ile İlgili Araştırmalar	35
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM.....	38
3.1. Araştırma Deseni.....	38
3.2. Evren ve rneklem	39
3.3. Veri Toplama Araçları	39
3.3.1. İstatistiksel Düşünme leği.....	39
3.3.2. Başarı Güdüsü leği.....	40
3.4. Veri Toplama Süreci	40
3.4.1. Pilot Uygulama.....	41
3.4.2. Uygulama	43
3.4.2.1. Deney grubunda yürütülen alışmalar.	43
3.4.2.2. Kontrol grubunda yürütülen alışmalar.	48
3.5. Verilerin Analizi.....	49
3.5.1. Uygulama ncesi Yapılan Analizler ve Yorumları	50
3.5.1.1. İstatistiksel düşünme ile ilgili yapılan analizler ve yorumları.	50
3.5.1.2. Başarı güdüsü ile ilgili yapılan analizler ve yorumları.	52
3.5.2. Uygulama Sonrası Yapılan Analizler ve Yorumları	53
3.5.2.1. İstatistiksel düşünme ile ilgili yapılan analizler ve yorumları.	53
3.5.2.2. Başarı güdüsü ile ilgili yapılan analizler ve yorumları.	54
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUMLAR	57
4.1. İstatistiksel Düşünme ve Bilginin Kalıcılığı ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	57
4.1.1. İstatistiksel Düşünme ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	57
4.1.1.1. İstatistiksel düşünme ile ilgili çıkarımsal istatistik bulguları ve yorumlar. .	57
4.1.1.2. İstatistiksel düşünme ile ilgili betimsel istatistik bulguları ve yorumlar.	59
4.1.2. Bilginin Kalıcılığı ile İlgili Bulgular ve Yorumlar.....	66
4.1.2.1. Bilginin kalıcılığı ile ilgili çıkarımsal istatistik bulguları ve yorumlar.	66
4.1.2.2. Bilginin kalıcılığı ile ilgili betimsel istatistik bulguları ve yorumlar.....	67
4.2. Başarı Güdüsü ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	72
BEşİNCİ BÖLÜM: TARTİşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	75
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	75
5.2. neriler	81
5.2.1. Uygulamaya Yönelik neriler	81

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	82
KAYNAKÇA.....	84
EKLER.....	89
EK 1: İstatistiksel Düşünme Ölçeği	89
EK 2: Başarı Güdüsü Ölçeği	94
EK 3: Araştırma İzni	96
EK 4: Çalışma Kağıdı 1	97
EK 5: Çalışma Kağıdı 2	98
EK 6: Çalışma Kağıdı 3	99
EK 7: Çalışma Kağıdı 4	100
EK 8: İstatistiksel Düşünme Düzeyleri (Mooney, 2002) ve İlgili Olası Öğrenci Yanıtları	101
ÖZGEÇMİŞ	108

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. İstatistiksel Düşünme Bileşenlerinin Düzeyleri.....	21
Tablo 2.1. İstatistiksel Düşünme Bileşenlerinin Düzeyleri (Devamı)	22
Tablo 2.1. İstatistiksel Düşünme Bileşenlerinin Düzeyleri (Devamı)	23
Tablo 3.1. Araştırma Deseni.....	38
Tablo 3.2. İstatistiksel Düşünme Ölçeği Pilot Uygulama Analiz Sonuçları.....	40
Tablo 3.3. Pilot Uygulama Etkinlikleri ve Ayrılan Süreler	42
Tablo 3.4. Deney Grubunda Yürütülen Uygulama Adımları.....	44
Tablo 3.4. Deney Grubunda Yürütülen Uygulama Adımları (Devamı)	45
Tablo 3.4. Deney Grubunda Yürütülen Uygulama Adımları (Devamı)	46
Tablo 3.5. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları	51
Tablo 3.6. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları ...	51
Tablo 3.7. Grupların Denkliğini Gösteren Bağımsız Örneklem <i>t</i> Testi Sonuçları	52
Tablo 3.8. Deney Grubu Başarı Güdüsü Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 3.9. Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları	52
Tablo 3.10. Grupların Denkliğini Gösteren Bağımsız Örneklem <i>t</i> Testi Sonuçları	53
Tablo 3.11. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Testi Normallik Analizi Sonuçları ..	54
Tablo 3.12. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Testi Normallik Analizi Sonuçları	54
Tablo 3.13. Deney Grubu Başarı Güdüsü Son Testi Normallik Analizi Sonuçları	55
Tablo 3.14. Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Son Testi Normallik Analizi Sonuçları	55
Tablo 3.15. Deney Grubu Kalıcılık Testi Normallik Analizi Sonuçları.....	55
Tablo 3.16. Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Normallik Analizi Sonuçlar.....	56
Tablo 4.1. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Son Test Analizleri	58

Tablo 4.2. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Son Test Analizleri.....	58
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının İstatistiksel Düşünme Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	59
Tablo 4.4. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları).....	61
Tablo 4.5. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)	62
Tablo 4.6. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar (Öğrenci Sayıları)	62
Tablo 4.7. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)	64
Tablo 4.8. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)	65
Tablo 4.9. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar (Öğrenci Sayıları)	66
Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması.	67
Tablo 4.11. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları).....	67
Tablo 4.12. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)	68
Tablo 4.13. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar(Öğrenci Sayıları)	68
Tablo 4.14. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)	69
Tablo 4.15. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)	70

Tablo 4.16. <i>Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar (Öğrenci Sayıları)</i>	70
Tablo 4.17. <i>Deney Grubu Başarı Güdüsü Ön Test Son Test Karşılaştırması</i>	73
Tablo 4.18. <i>Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Ön Test Son Test Karşılaştırması</i>	73
Tablo 4.19. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Güdüsü Son Test Puanlarının Karşılaştırılması</i>	74

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 2.1.</i> Araştırma Döngüsü	20
<i>Şekil 3.1.</i> İki Farklı Boyuttaki Kurbağalar	42
<i>Şekil 3.2.</i> Zıplama Mesafelerinin Ölçümü	43
<i>Şekil 4.1.</i> Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Uygulamasında İstatistiksel Düşünme Düzeyleri Dağılımı (Öğrenci Sayıları)	60
<i>Şekil 4.2.</i> Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test Uygulamasında Düşünme Düzeyleri Dağılımı (Öğrenci Sayıları)	61
<i>Şekil 4.3.</i> Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Uygulaması Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)	63
<i>Şekil 4.4.</i> Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test Uygulamasında İstatistiksel Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)	64
<i>Şekil 4.5.</i> Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Kalıcılık Testi Uygulamasındaki Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)	71
<i>Şekil 4.6.</i> Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Kalıcılık Testi Uygulamasında İstatistiksel Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)	72

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın amacı açıklanmış, problem cümlesi oluşturulmuş, araştırmanın önemi belirtilmiştir. Ayrıca araştırmanın sayıtları ve sınırlıklarına yer verilmiştir. Ek olarak tanımlar ve kısaltmalar başlıkları da bölüm içerisinde yer almaktadır.

Eğitim, insanoğlunun varoluş hikâyesi ile başlayıp günümüze kadar süregelen ve insanoğlu ile karşılıklı etkileşim içinde olan bir olgudur. Eğitim insanoğlunu geliştirip değiştirdikçe, insanoğlunun da eğitim ihtiyaçları ve eğitim felsefesi değişmiştir. Öyle ki bir zamanlar ateş yakma ya da bitki toplayıcılığı bilgilerine ihtiyaç duyan insanoğlu, hem hayatının hem ihtiyaçlarının zaman içinde değişip farklılaşmasıyla birlikte günümüzde çok daha farklı bir eğitim ihtiyacına sahiptir.

Önceleri daha çok ezberleme yeteneğine sahip olan öğrenciler için daha başarılı düşüncesi varken, günümüzde daha çok sorgulayan, eleştirel düşünebilen, akıl yürütme, yorumlama, çıkarım ve tahmin yapabilme becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek daha fazla önem kazanmış durumdadır. Önceden bilgi kaynaklarına ulaşmak sıkıntılı ve zor bir durum iken, günümüzde öğrenciler çok çeşitli kaynaklardan istedikleri bilgilere anında erişim sağlayabilmektedirler. Durum böyle olunca da bilgiyi yorumlamak, anlamlandırabilmek, analiz-sentez yapabilmek ya da o bilgiden yola çıkarak tahminler yapabilmek daha çok önem kazanan beceriler olmuştur.

Yorumlama, çıkarım yapma ve analiz-sentez yapabilme becerilerine odaklanan müfredatlar geliştirmek için ülkeler bazı projeler geliştirmişlerdir. Örneğin Hollanda'da 1968 yılında devletin başlattığı Wiskobas Projesi'nin amacı devlet ders kitaplarının ezbere dayalı, günlük hayattan uzak, yorumlama ve çıkarım yapma becerileri gerektirmeyen etkinlikler ve sorulardan oluşmasından duyulan rahatsızlık ile durumu değiştirmektir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Yapılan değişiklik ile hem eğitim felsefesini hem de ders kitaplarını yenileyerek matematiğin günlük hayat ile ilişkisi vurgulanmaya çalışılmıştır. Bu proje ile de Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin temelleri atılmıştır. Gerçekçi Matematik Eğitimi, öğrencilerin matematiği gerçek ya da gerçeğe uygun problem durumları aracılığı ile öğrenmesidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Türkiye'de ise Milli Eğitim Bakanlığı'nın matematik dersi öğretim programında yaptığı son değişikliklere bakılacak olursa matematik öğretiminin genel amaçları arasında matematiksel kavramları anlayabilme ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilme

becerilerine önem verildiği görülmektedir (MEB, 2018). Matematiksel problem durumlarında akıl yürütme yapabilme ve başkalarının akıl yürütmelerindeki eksiklikleri saptayabilme, tahmin etme ve zihinden işlem yapabilme, kendi öğrenme süreçlerinin farkında olma ve bunları yönetebilme gibi metabilişsel beceriler önem kazanmıştır. Veri işleme ve analizi konusunda öğrencilerden beklentilere bakıldığında ise problem durumuna uygun araştırma sorusu üretebilme, bu araştırma sorusuna hizmet edecek verileri toplama, bu verileri düzenleme ve gösterme, verileri analiz edip yorumlayabilme becerilerine sahip bireyler yetiştirilmek istendiği görülmektedir (MEB, 2018).

Freudenthal'a (1991) göre bireylerin matematiği keşfedip etkin olarak kullanabilmesi matematik ile günlük hayat arasındaki ilişkiyi görüp, matematiğin soyut kavramlarını somutlaştırarak zihinde gerçek hale getirebilmesi ile mümkündür. Özellikle bireyleri gerçek hayata hazırlama, onlara bilinçli birer tüketici olma ve matematiksel verileri doğru bir şekilde anlamlandırabilme becerileri kazandırmak için istatistiksel düşünme eğitiminin günlük hayatla ilişkilendirilerek öğretim yapılması oldukça önemlidir (NCTM, 2000).

İstatistiksel düşünme, istatistiksel kavramların ve işlemlerin ne anlama geldiğini, neden ve nasıl kullanıldığını derinlemesine anlamadır (Garfield ve Ben-Zvi, 2008). Yani istatistiksel düşünme verinin sadece tanımlanmasını değil, aynı zamanda o veri ile ilgili çıkarımlar, akıl yürütmeler ve tahminler yapılmasını da gerektirir. Öğrencilerin bu süreçleri yerine getirebilmesi için kavramsal öğrenme gerçekleştirebilmeleri gereklidir. Kavramsal öğrenme de ezber dayalı bir öğretim sistemi ile değil, öğrencilerin hayatlarına yakın olarak yapılan bir öğretimle sağlanabilir.

Çakmak ve Durmuş'un (2015) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık konusunda zorlandıkları kavramları belirlemek ve öğrenme zorluğu yaşamalarının nedenleri bulmak amacıyla yaptıkları çalışmada çarpıcı sonuçlar görülmektedir. Öğrenilen bilgilerin bir sonraki yılda unutulması, kavramların birbirinden kopuk bir şekilde, aralarındaki ilişkilere değinilmeden öğretim yapılması, ezberci eğitim sisteminin doğal sonuçları olan kavramlarla ilgili yorum yapamama, kavramları doğru bir şekilde anlamlandıramama ve öğrenmelerini somut olarak gerçekleştirememesi nedenlerinin öğrenmede zorluklar yaşanmasına yol açtığı belirlenmiştir.

Medyada her gün karar vermek için istatistiksel düşünmeye olan ihtiyaç örneklendirilmektedir (Watson, 1997). Yapılan müfredat çalışmaları da istatistiksel

düşünmenin önemini bir kez daha vurgulamaktadır (MEB, 2018). Tüm bu beklentiler bir bütün halinde düşünüldüğünde veri işleme ve analizi konusunda öğrencilerin kavramsal anlama ile yapılan öğretime ihtiyaç duydukları görülmektedir. Öğrencilerin matematiği günlük hayattan ya da günlük hayata yakın örnekler ile öğrenmesinin ve de bilgiyi hazır olarak almak yerine bilgiyi anlamlandırma süreçlerinden geçerek yapılan bir öğretimin günümüzde oldukça önem kazandığı görülmektedir. Bu nedenle istatistiksel düşünmenin geliştirilmesi için Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne uygun yapılan öğretimin faydalı ve kalıcı olacağı düşünülmektedir. Çünkü Garfield ve Ben-Zvi'ye (2008) göre istatistiksel düşünmenin gelişmesi için kavramsal öğrenme önemlidir: Kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilen öğrencilerin istatistiksel kavramları anlayıp, yorumlayıp, bu kavramlar ile ilgili çıkarımlar yapabilmesi, ayrıca bu becerilerinin kalıcı olması beklenir. Bu nedenle Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin istatistiksel düşünmenin gelişimi ve bilginin kalıcılığı üzerine etkisini incelemek günümüz eğitim ihtiyaçları dikkate alındığında oldukça önemlidir. Başarıyı etkileyen faktörlerden birisi olan başarı güdüsünün Gerçekçi Matematik Eğitimi ile nasıl değiştiğini incelemek de duyuşsal etkenlerin araştırılması bakımından önem arz etmektedir.

1.1. Problem

Bu araştırmanın problem cümlesi “Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin altıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme becerilerine, başarı güdülerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi var mıdır?” şeklindedir.

Alt Problemler

Yukarıda belirtilen problem cümlesi doğrultusunda dokuz tane alt problem oluşturulmuştur. Bunlar:

1. Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulanan deney grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?
2. Ders kitabı ile öğretim yapılan kontrol grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?
3. İstatistiksel düşünme son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?

4. İstatistiksel düşünme ön test ve son test uygulamalarında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeyleri nasıl değişmektedir?
5. Deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?
6. İstatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistiksel düşünme düzeyleri nasıl değişmektedir?
7. Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulanan deney grubunda başarı güdüsü ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?
8. Ders kitabı ile öğretim yapılan kontrol grubunda başarı güdüsü ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?
9. Başarı güdüsü son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?

Bu araştırma soruları (4. ve 6. sorular hariç) sırasıyla aşağıda belirlenen sıfır hipotezler ile araştırılmıştır:

H₀₁: Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulanan deney grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark yoktur.

H₀₂: Ders kitabı ile öğretim yapılan kontrol grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark vardır.

H₀₃: İstatistiksel düşünme son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark yoktur.

H₀₄: Deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark yoktur.

H₀₅: Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulanan deney grubunda başarı güdüsü ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark yoktur.

H₀₆: Ders kitabı ile öğretim yapılan kontrol grubunda başarı güdüsü ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark vardır.

H₀₇: Başarı güdüsü son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark yoktur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı altıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme, başarı güdüsü ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Kuramına uygun işlenen derslerin etkisinin olup olmadığını incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

İstatistik eğitimi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde genellikle öğrencilere hazır veri setleri verilir, bu veri setleri ile ilgili sorular üretme, analizler ve yorumlamalar yapmanın istendiği görülmektedir (örn. Akkaya, 2010; Ersoy, 2013; Yanık, Özdemir ve Eryılmaz, 2017). Oysaki Freudenthal (1991) öğrencilerin matematiği anlamlandırabilmesi için öğrencilerin kendi oluşturdukları materyaller ile kendi keşfetme süreçlerini yaşamaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin istatistiksel düşüncelerini geliştirmek için kendi verilerini kendilerinin oluşturması ve bu veriler üzerinde çalışmalarını matematiğin kendi yaşantılarının bir parçası olduğunu görmelerini sağlamak, matematiği daha somut, doğal olarak daha anlaşılır ve bilgilerinin daha kalıcı hale getirmek açısından önemlidir (Koparan ve Güven, 2013, 2014; Kazak, Pratt ve Gökce, 2018).

Öte yandan Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin eğer kurama uygun olarak öğretim yapılırsa öğrencilere matematik öğrenme sürecinde özgüven, motivasyon ve öğrenme istediğini arttıracaktır (Freudenthal, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996) vurgulanmaktadır. Z. Çakır (2011), P. Çakır (2013) ve Gözkaya'nın (2015) çalışmaları incelendiğinde görülmektedir ki Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin (GME) öğrencilerin başarıları üzerine etkileri incelenirken duyuşsal etkenlerden genellikle tutum ve motivasyon araştırılmış olup, GME'nin başarı güdüsüne olan etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysaki başarı güdüsü öğrenmenin devamlılığının ve kalitesinin artmasında çok önemli bir etkidir (Özçelik, 1992). Hammouri'nin (2004) yaptığı çalışma da göstermektedir ki öğrenmeyi en çok etkileyen değişkenler tutum ve güdüdür. Dolayısı ile başarı güdüsü öğrenmenin sürekli ve kaliteli olabilmesi için önemle üzerinde durulması gereken bir kavramdır.

1.4. Sayıtlar

1. Araştırma sürecinde deney ve kontrol grupları arasındaki başarı üzerinde etkisi olan değişkenlerden tek farklılığın deney grubunda GME ile işlenen dersler iken kontrol grubunda ders kitabı doğrultusunda işlenen dersler olacağı varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin veri toplama araçlarındaki sorularda düşünce ve inanışlarını kendilerini baskı altında hissetmeden, özgürce, tam ve açık olarak ifade ettikleri varsayılmıştır.
3. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında araştırma süresince etkileşim olmadığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma, öğrencilerin istatistiksel düşünmelerinin belirlenmesinde veri toplama aracındaki maddelerle sınırlıdır.
2. Araştırma, öğrencilerin başarı güdüsünün belirlenmesinde veri toplama aracındaki maddelerle sınırlıdır.
3. Araştırma, altıncı sınıf veri işleme ve analizi konusu ile sınırlıdır.
4. Araştırma Aydın ilinde bulunan bir devlet okulunun iki tane altıncı sınıf şubesindeki öğrenciler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME): Öğrencilerin matematiği gerçek ya da gerçeğe uygun problem durumları aracılığı ile kendi keşfetme süreçleri doğrultusunda, öğretmenlerinin rehberliğinde kendi geliştirdikleri modeller ile öğrenmesidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

İstatistiksel düşünme: İstatistiksel kavramların ve işlemlerin ne anlama geldiğini, neden ve nasıl kullanıldığını derinlemesine anlamadır (Garfield ve Ben-Zvi, 2008).

Başarı güdüsü: Öğrenmeye istekli olma, kendi durumuna uygun hedefler koyma, rekabete girme ve başarıyı sürdürme isteği gibi duyguları içeren duyuşsal bir kavramdır (Ellez, 2004).

1.7. Kısaltmalar

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

IOWO: Institute for Development of Mathematics Education

OBEB: Ortak Bölenlerin En Büyüğü

OKEK: Ortak Katların En Küçüğü

MORE: Methodeonderzoek reken-wiskundeonderwijs İsimli Proje

İKİNCİ BÖLÜM: ALANYAZIN TARAMASI

Bu bölümde öncelikle GME'nin tarihçesi, eğitsel tasarımı ilkeleri, temel ilkeleri, öğretim prensipleri ve ilgili araştırmalar; devamında istatistiksel düşünme ile ilgili kuramsal çerçeve ve ilgili araştırmalar; son olarak ise başarı güdüsü ile ilgili kuramsal çerçeve ve araştırmalardan bahsedilmiştir.

2.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi

GME, bir matematiksel kavramın gerçek ya da gerçeğe uygun problemler aracılığı ile öğrencilerin zihin dünyalarında bir anlam oluşturularak öğrenilmesi demektir. Öğretilecek matematiksel kavramın, verilen gerçek ya da gerçeğe uygun problem durumları ile öğrencilerin zihinlerinde gerçek hale getirilmesi esas amaçtır (Alacacı, 2016). Kısaca öğrencilerin zihin dünyasında gerçeğe aykırı olmayan problem durumları ile öğretim yapmak olarak da tanımlanabilir.

Freudenthal'a göre (akt. Yağcı ve Arseven, 2010) matematik öğrenme gerçek yaşamdan başlayıp o matematiksel kavrama ulaşma şeklinde gerçekleşir. GME'nin bu yaklaşımı yapılandırmacı eğitim felsefesi ile de benzerlik göstermektedir. Her iki kuramda da bireyin öğrenmesi için gerçek, kendine yakın ve anlamlı gelen problem durumlarından başlayarak, öğrenilmesi hedeflenen matematiksel kavrama ulaşma şeklinde bir süreç vardır.

Van den Heuvel-Panhuizen'e göre (2003) GME, Hollanda'da süregelen ders kitabı ile ve ezberci eğitim felsefesine karşı bir devrim niteliğindedir. Van den Heuvel-Panhuizen ve çalışma arkadaşları bu ders kitabı ile eğitim anlayışına mekanik matematik eğitimi demektedirler (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Oysaki GME ezberi tamamen reddeder. Ders kitabı ile eğitim modelinin izlediği öğretmen merkezli, soyut örneklerin kullanıldığı, konuya tanımların verilerek başlandığı ve verilen örneklerin öğrenciler için anlamlı olup olmadığının değerlendirilmediği bir eğitim sisteminin tam tersi olarak konuya öğrencilerin ruh ve zihin dünyalarına hitap edecek gerçek ya da gerçekte olması olası durumları içeren problemler ile başlanır. Öğrencilerin süreçte kendi öğrenmelerini kendilerinin yapılandığı, öğretmenin süreçte merkezde otorite rolünde değil rehberlik eden ve

kolaylaştıran bir rol üstlendiği ve tanımın en son öğrenciler tarafından oluşturulduğu bir eğitim modelini önerir.

Gravemeijer'e (2008) göre yapılandırmacı eğitim felsefesi bilgileri öğrencilerin kendilerinin yapılandırıp oluşturduğunu söyler. Fakat "Ne yapılandırılır?" ve "Nasıl yapılandırılır?" sorularına tatmin edici cevaplar verememektedir. GME kuramı ise didaktik olgu bilim prensibi ile bu sorulara matematik eğitimi kapsamında kısmen daha doyurucu cevaplar vermektedir denilebilir.

2.1.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Kuramının Tarihçesi

GME 1971 yılında Hollanda'da bulunan Utrecht Üniversitesi'nde Hans Freudenthal ve öğrencileri tarafından geliştirilen bir matematik eğitimi kuramıdır (Yağcı ve Arseven, 2010). 1960 ve 1970'li yıllarda İngiltere, Almanya, Amerika ve Hollanda gibi bazı ülkelerde eğitim nasıl olmalıdır, çocuklara ne öğretilmelidir, öğretim nasıl yapılmalıdır ve ders kitapları nasıl olmalıdır gibi eğitimsel sorular önem kazanmıştır. Bu sorular Freudenthal'ın da üzerinde önemle durduğu eğitimsel sorular olmuştur (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

Eğitimle ilgili sorulara cevap verebilmek için İngiltere, Amerika ve Almanya gibi ülkeler çeşitli kurumlar kurmuşlardır. Hollanda ise 1961 yılında Mathematics Curriculum Modernization Committee'yi (CMLW) kurmuştur (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Bu kuruluş 1968 yılında amacı ortaokul matematik eğitimini modernleştirmek olan Wiskobas Projesi'ni başlatmıştır. Wiskobas Projesi'nin başında Wijdeveld ve Goffree bulunmaktadır. Daha sonra 1971 yılında şimdiki adı Freudenthal Enstitüsü olan Institute for Development of Mathematics Education (IOWO) kurulmuştur ve böylece IOWO ve Wiskobas Projesi bir araya gelmiş ve başına Freudenthal getirilmiştir. IOWO, Wiskobas Projesi için ihtiyaç duyulan uzman desteğini sağlamıştır. Ayrıca IOWO ilkökul matematik eğitimini de gündeme getirmiştir. 1968 yılından 1981 yılına kadar süren Wiskobas Projesi çalışmalarında GME'nin temelleri atılmış ve GME'ye uygun problem durumları oluşturulmaya çalışılmıştır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996; Van den Heuvel-Panhuizen ve Weijers, 2005).

1987 yılında IOWO'nun başlattığı projelerden bir diğeri olan **Methodeonderzoek reken-wiskundeonderwijs** (MORE) Projesinin amacı ise geleneksel mekanik anlayışla

hazırlanan ders kitapları ile GME'ye uygun hazırlanan ders kitaplarının etkililiğini karşılaştırmaktır. Üç yıl süren MORE araştırmasına 430 tane birinci sınıftan üçüncü sınıfa kadar olan öğrenciler ve onların öğretmenleri katılmıştır. Sekiz okul ders kitabı ile anlayışa göre hazırlanmış ders kitapları ile ders işlerken 10 okul GME'ye göre hazırlanmış ders kitapları ile dersler işlenmiştir. Araştırma sonunda değerlendirme öğrenme çıktıları ve öğretmen görüşleri alınarak yapılmıştır. Sonuçlarda GME lehine istatistiksel anlamlı farklar bulunmuştur (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Böylece GME ülkenin eğitim anlayışını değiştirmeye başlamıştır.

Van den Heuvel-Panhuizen (2003) GME'nin, matematik eğitimi konusunda Hollanda'dan başlayıp hızla tüm dünyaya yayılan ve sürekli bir gelişim halinde olan, hiçbir zaman sabit ve tamamlanmış bir teori halinde olmayan bir akım olduğunu söylemektedir. Hollanda GME kuramını uygulayarak PISA gibi uluslararası sınavlarda başarılı sonuçlar alarak dünyada ilk sıralarda yer almaya başlayınca Almanya, İngiltere, Japonya, Finlandiya gibi diğer ülkeler de GME kuramından etkilenip, onu uygulamaya başlamışlar ve böylece kuram hızla yayılmıştır (Van den Heuvel-Panhuizen (2003). Örneğin; 2012 PISA ulusal raporu (Anıl, Özkan ve Demir, 2015) incelendiğinde matematik okuryazarlığında Hollanda 523, Finlandiya 519 puan alırken, Türkiye ise 448 puanda kalmıştır. Bu sonuçlar bizlere GME'nin başarıyı arttırmak konusunda önemli katkıları olduğunu göstermektedir.

2.1.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Eğitsel Tasarı İlkeleri

Freudenthal (1991) matematik öğrenmenin ancak ve ancak matematikselleştirme ile mümkün olacağını vurgulamaktadır. Matematikselleştirme, bireyin kendisini ifade edebileceği, yeni fikirler denemek için kendini özgür ve rahat hissedebileceği ortamlarda belirli bir matematik kavramını öğretmenin rehberliğinde gerçek hayattan ya da öğrencinin zihin dünyasında gerçek olarak algılanabilecek olan örneklerle, kendi keşfetme süreçlerini yaşayarak o matematik kavramını öğrenmesidir. Freudenthal (1991) matematikselleştirmeyi, GME'nin en önemli ve olmazsa olmaz ögesi olarak görmektedir ve matematikselleştirmenin olabilmesi için üç temel eğitsel tasarı ilkesi sunmaktadır.

Didaktik Olgu Bilim: GME'nin en temel prensibi didaktik olgu bilimdir (Freudenthal,1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996; Gravemeijer, 2008). Didaktik olgu bilim kapsamında problemler öğrencilerin deneyimleyebileceği şeyler hakkında olmalıdır.

Öğrenciler bu problemler ile aktif olarak ilgilenerek matematiği günlük hayattan hareketle yeniden keşfetmelidirler (Gravemeijer, 2008).

Olgu bilim yani fenomenolojik yaklaşım bireyi ve bireyin algılamasını merkeze koyar ve bu yaklaşıma göre her birey etrafında olanları kendi fenomeni içinde anlamlandırır. GME kapsamında ise bu yatay ve dikey matematikselleştirme süreçleri ile gerçekleşir. Yatay ve dikey matematikselleştirme fikirlerini ortaya atan Treffers iken Freudenthal matematikselleştirme süreçlerine son halini vermiştir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Weijers, 2005).

a. Yatay Matematikselleştirme: Öğrenciye verilen herhangi bir günlük hayat problem durumunun kişisel yöntemler kullanılarak matematik dilinde ifade edilmesidir (Alacacı, 2016). Gravemeijer (2008) bu aşamada modellemenin oldukça önemli olduğunu belirtmektedir. Çünkü herhangi bir problem durumunu matematik dilinde ifade etmenin en etkili ve kolay yolu modellemeden geçmektedir. Kısaca belirtecek olursak, günlük hayattan matematiğe geçiş yatay matematikselleştirme olarak adlandırılmaktadır.

b. Dikey Matematikselleştirme: Bireyin yatay matematikselleştirme süreçlerini geçtikten sonra burada öğrendiği stratejileri, bilgileri veya yöntemleri günlük hayat problem durumundan bağımsız olarak uygulaması beklenir. Buna ise dikey matematikselleştirme denir. Dikey matematikselleştirme, matematik dünyasının içinde işlemler yapabilme, çıkarımlar yapabilme ve bağlantılar kurabilmedir. Dikey matematikselleştirmede genel bir formül bulma, tanımlar elde etme gibi süreçler vardır. Dikey matematikselleştirmenin gerçekleşebilmesi için öncelikle yatay matematikselleştirmenin gerçekleşmesi gereklidir. Buna kademeli ilerleyen matematikselleştirme denilmektedir (Freudenthal, 1991).

Yönlendirilmiş Keşfetme: Öğrencinin matematikselleştirme sürecini yaşayabilmesi için öğretmenin uygun biçimde rehberlik etmesi ve öğrenciyi öğrenilmesi hedeflenen matematiksel kavramı keşfetme sürecine itecek problem durumlarının geliştirilerek öğrencinin kendi keşfetme sürecini yaşayıp, önce yatay sonra dikey matematikselleştirme yapabilme sürecidir (Freudenthal, 1991).

Kendi Kendine Gelişen Modeller: Gravemeijer'e (2008) göre öğretimin öğrenci tarafından geliştirilen modeller (çizim, grafik, tablo gibi) ile yürütülmesi oldukça önemlidir. Öğrenci kendi geliştirdiği modeller aracılığı ile yatay matematikselleştirmeden dikey matematikselleştirme sürecine geçişini sağlayabilir.

Özetle, GME'ye uygun yapılan öğretimde öğrenci aktif olarak sürecin içinde yer alarak matematikselleştirme yapmalıdır. Öğretmen de öğrencilerin matematiği keşfetme sürecinde ona ihtiyacı olan rehberliği yapmalıdır. Öğrencilerin keşfetme ve somutlaştırma yapabileceği problem durumları sunmak oldukça önemlidir.

2.1.3. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri

GME'nin temel ilkeleri ise öğrenci açısından öğrenme durumlarını yorumlayarak, öğrenmenin nasıl gerçekleşebileceğini açıklar. Bunu açıklayan beş temel ilke vardır (Treffers, 1991).

Oluşturma ve Somutlaştırma: Yapılandırmacı eğitim anlayışında olduğu gibi burada da öğrenci öğrenme sürecinde aktif olmalı ve kendi kavramlarını kendi oluşturmalıdır.

Düzeyler ve Modeller: Matematik öğrenme bir sürece yayılan ve düzeylerden oluşan bir etkinliktir.

Derinlemesine Düşünme ve Özel Ödevler: Matematik öğrenme sürecinde amaç her zaman bir üst düzeye çıkmak olmalıdır ve her öğrencinin bu üst düzeylere çıkabilmesi için gereksinim duyduğu bireye özel ödevler ve yardımlar öğretmen rehberliğinde öğrenciye sunulmalıdır.

Sosyal Bağlam ve Etkileşim: Bireyin toplum ve sosyal bağlam içinde öğrenmelerini gerçekleştirmesini öngörür.

Yapılandırma ve Birlikte İşleme: Kavramların öğrencinin zihninde birbirinden kopuk bilgi toplulukları yerine, birbiri ile etkileşimli, aralarındaki bağları açık ve net olan kümeler şeklinde yapılanmış olması GME'nin temel hedefleri arasındadır. Bu hedefin gerçekleşmesi için de öğrenciye verilen problemlerde öğrencinin birden fazla kavramı kullanmaya ihtiyaç hissetmesini sağlayacak durumlar yer almalıdır.

GME'de öğretmenin rolü oldukça önemlidir. Eğer öğretmen kuramın temel ilke ve prensiplerini tam olarak bilip uygulayamazsa, öğrencilerin de onlardan beklenen keşfetme ve matematikselleştirme süreçlerini başarı ile tamamlamalarını beklemek pek mümkün değildir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Dolayısıyla öğretmenin uygulama öncesinde kuramın temel özellikleri iyi bir şekilde öğrenmesi önemlidir.

Matematik öğretiminde GME'ye uygun dersler yapmak isteyen eğitimcilerin öğrenmenin kalitesini arttırmak için bu ilkeler doğrultusunda bir öğretim yapmaları gereklidir. Kuramın felsefesini tam olarak kavrayabilmek ve kurama tam manasıyla uygun bir öğretim gerçekleştirebilmek adına bu ilkeleri ve anlamlarını bilmek önemli ve gereklidir. Yapılan bu araştırmada da etkinliklerin yapılandırılması ve uygulanması süreçlerinde bu ilkeler göz önünde bulundurulmuştur.

2.1.4. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğretim Prensipleri

Van den Heuvel-Panhuizen ve Weijers'e (2005) göre, GME'ye uygun olarak yapılan bir öğretimin nasıl olması gerektiğini açıklayan altı adet prensip vardır. Bunlardan gerçeklik, birbiri ile ilişki ve rehberlik prensipleri öğretme süreci ile ilgili iken; aktivite, düzey ve etkileşim prensipleri öğrenme süreci ile ilgilidir.

Aktivite Prensibi: Öğrenciler öğrenme sürecinde bilgiyi hazır olarak alan değil, aktif ve bilgiyi kendisi oluşturan bireydir.

Gerçeklik Prensibi: Öğretim sürecinde seçilecek olan problem durumlarının gerçek ya da öğrencinin zihninde gerçek olarak algılanabilecek olan durumlar arasından seçilmesidir.

Düzyer Prensibi: Basitten zora, somuttan soyuta, kolaydan karmaşığa şeklinde düzeyler halinde bir öğretim sürecidir.

Birbiri ile İlişki Prensibi: Matematiğin geometri, cebir, istatistik gibi alt alanlarını birbirinden kopuk değil aksine birbirini tamamlayıp, bir bütün oluşturan öğeler olarak algılanmasıdır.

Etkileşim Prensibi: Matematik öğrenme bireysel etkinlikleri kapsadığı gibi aynı zamanda sosyal de bir etkinliktir.

Rehberlik Prensibi: Öğretmenin görevi, öğrencinin öğrenilmesi hedeflenen matematiksel kavramı yeniden keşfetme sürecinde ihtiyacı olduğu zamanlarda ona yardımcı olması ve rehberlik etmesidir.

Tüm bu ilke ve prensipler göstermektedir ki GME öğrenme sürecinin merkezine bireyi alır. Öğretmene rehberlik ve süreci doğru yönetme görevlerini verir. Kısacası GME

matematiğin bir bütün olarak ve gerçek hayatla ilintili bir şekilde öğrenilip anlamlandırılmasını hedefleyen bir matematik eğitimi kuramıdır.

2.1.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde GME ile ilgili ulusal ve uluslararası literatürde yer alan bazı çalışmalara yer verilmiştir. Çalışmalar örneklemelerin eğitim düzeyine göre gruplandırılmıştır. Ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar bir grubu oluştururken; ilkokul ya da lise öğrencileri ile yürütülen çalışmalar diğer grubu oluşturmaktadır.

2.1.5.1. Ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar. Bıldırcın (2012) yaptığı karma desenli araştırmada GME'nin ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisini araştırmıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ve görüşme formlarını kullandığı çalışmasında 19 deney grubu, 18 kontrol grubu öğrencisi yer almıştır. 2009-2010 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Yozgat ilinde yürütülen bu çalışmada deney grubuna altı adet GME etkinliği yapılırken, kontrol grubuna ders kitabı ile dersler işlenmiştir. Veri toplama araçları olarak matematik başarı testi, matematiğe karşı tutum ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Son testlerde matematiksel başarı testinde deney grubu lehine anlamlı fark bulunurken, tutum ölçeğinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Deney grubu öğrencilerine uygulanan görüşme formlarında öğrenciler arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı sevdiklerini, GME etkinliklerini eğlenceli ve güzel bulduklarını, etkinliklerin içinde aktif yer aldıkları için matematik çalışmaktan zevk aldıklarını ve matematiği günlük hayatın içinde kullanabileceklerini fark ettiklerini belirtmişlerdir.

GME ile ilgili yapılan bir diğer araştırma Özdemir ve Üzel'in (2013) ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullandıkları çalışmadır. Çalışmanın iki adet problem cümlesi vardır. Bunlar: "GME'ye dayalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi var mıdır?" ve "Yüzey ölçüleri ve hacimler ünitesinin öğretimine yönelik öğrenci değerlendirmeleri nasıldır?" şeklindedir. Balıkesir ili merkezde bulunan okullardan rastgele biri pilot uygulama, diğeri ise esas uygulama için seçilmiştir. Uygulama 38 tane sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Başarı testi beş açık uçlu ve 13 seçmeli testten oluşan ve araştırmacılar tarafından geliştirilen bir test iken, öğretimi değerlendirmek için 2004 yılında Barnes tarafından geliştirilen anket uygulanmıştır. Uygulama 20 ders saati sürmüştür. Yapılan analizler sonucunda $p = .000$ bulunmuştur ki bu sonuç GME'ye dayalı öğretimin oldukça etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretimi

değerlendirme anketi sonuçlarına göre öğrencilerin %97,4'ü dersin yararlı olduğu, %94,6'sı dersin ilgi çekici olduğu, %94,8'i etkinliklerin kolaylıkla uygulanabildiği ve %89,6'sı dersin eğlenceli olduğu konusunda beşli likert anketinde üç ve üzeri puanlar vermişlerdir (1= Hiç katılmıyorum, 5= Kesinlikle katılıyorum). Bu anket sonuçları da bizlere öğrencilerin GME ile öğretim yapmayı sevdiğini açık bir şekilde göstermektedir.

Z. Çakır (2011) 2010-2011 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Zonguldak'ta 21 deney 22 kontrol grubu olmak üzere toplam 43 tane altıncı sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Çalışmasının amacı GME'nin ilköğretim altıncı sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkisini incelemektir. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. 14 saat süren bu çalışmada dersler deney grubuna GME' ye göre düzenlenen etkinlikler ile işlenirken; kontrol grubuna ders kitabı ile işlenmiştir. Matematiksel başarı testi ve tutum ölçeği gruplara ön test son test olarak uygulanmış olup, başarı testi ve tutum ölçeği son test uygulamalarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Akkaya (2010) 10 tane yedinci sınıf öğrencisi ile yaptığı nitel yöntemlerden örnek olay çalışmasında olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların GME ve Yapılandırmacılık Kuramı'na göre bilgi oluşturma süreçlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın temel veri kaynağı görüşme tekniği iken gözlem ve doküman analizi yöntemlerini de kullanmıştır. Araştırma için iki adet GME etkinliği hazırlanmıştır. Bunlardan birisi bağımlı ve bağımsız olay kavramlarını oluşturma, diğeri ise deneysel ve kuramsal olasılık kavramlarının oluşma süreçlerini incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Etkinlikler video kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencinin keşif yapmasına imkân veren derslerin, gerçek durumlara uygun problemlerin ya da oyunların öğrenmenin kalitesini arttırabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın Ünal (2008) tarafından Erzurum'da yürütülen çalışmada GME'nin tam sayılarla çarpma ve bölme konusunda yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi incelenmektedir. Çalışma 2007-2008 eğitim öğretim yılının ilk döneminde sekiz ders saati sürmüştür. 20 kişiden oluşan deney grubuna iki tane GME etkinliği uygulanırken; 19 kişiden oluşan kontrol grubuna ders kitabı ile öğretim uygulanmıştır. Her iki gruba tam sayılarla çarpma ve bölme konusu ile ilgili bir başarı testi ve matematiğe karşı tutum ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan son testlere göre tam sayılarla çarpma konusunda deney grubu lehine istatistiksel anlamlı fark

bulunurken; tam sayılarla bölme ve matematiğe karşı tutum bakımından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Bayazıt (2013) Kayseri il merkezindeki dört farklı ilköğretim okulundan 32 tane yedinci ve 84 tane sekizinci sınıf öğrenci ile nitel bir çalışma yapmıştır. Örnek olay yöntemiyle yapılan bu çalışmanın amacı öğrencilerin OBEB- OKEK ve doğal sayılarla dört işlem konuları ile ilgili günlük yaşam problemlerini çözerken ne tür yaklaşımlar sergilediklerini, ne tür modeller ya da stratejiler kullandıklarını incelemektir. Öğrencilere altı tane problem yazılı olarak uygulanmış, ek olarak da yarı yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Yazılı sınav yaklaşık 60 dakika sürmüştür. Dört öğrenci ile yapılan mülakatlar ise her öğrenci için 35-40 dakika sürmüştür. Araştırma sonunda öğrencilerin gerçek yaşam durumları ile oluşturulmuş problemleri çözerken zorluk yaşadıkları, öğrencilerin problemi anlama, çözme ve değerlendirme aşamalarında gerçek yaşamın içinde düşünemeyip, önceden edindikleri matematiksel çözüm yollarını kullanmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Bu durum da öğrencilerin buldukları sonucu günlük yaşam içinde anlamlandıramamalarına neden olmuştur. Ezbere bildikleri strateji ve modeller dışında yeni yollar arayan öğrenci oldukça az olmuştur. Bu çalışma göstermektedir ki matematik, gerçek hayattan kopuk bir bilgi kümesi olarak algılanmamalıdır. Matematikte öğrencilerin kavramsal öğrenme gerçekleştirebilmesi, kavramları tam olarak anlamlandırabilmesi için kavramların günlük hayattaki kullanımına ve birbirleri ile ilişkilerine değinilerek öğretim yapılmalıdır. Öğrencilerin problemleri tam olarak anlayıp, buldukları sonuçları doğru bir şekilde yorumlayabilmeleri için GME ile öğretim yapılması önemli ve gereklidir.

Van den Heuvel-Panhuizen (2003) GME' ye dayalı öğretimde öğrencilerin süreç içerisinde matematiksel düşüncelerindeki değişimi ve gelişimi görmek amacıyla beşinci ve altıncı sınıflarda yüzdeler konusu üzerinde çalışmıştır. Çalışmanın özelde amacı bar modelin süreç içinde öğrencilerin öğrenmesini ne derece desteklediğinin gözlenmesidir. Çalışma sırasında öğrencilere yüzdeler ve kesirler ile ilgili çeşitli problem durumları verilmiştir. Çalışmalar sonucunda modellemelerin öğrencilerin öğrenme sürecinde önce probleme özel çözümlerin bulunup daha sonra süreç içinde genellemelere gidebilme yani yatay ve dikey matematikselleştirme yapabilme gibi pozitif katkıları olduğu görülmüştür.

2.1.5.2. İlkokul ya da lise öğrencileri ile yürütülen çalışmalar. Tez çalışması 6. sınıf öğrencileri ile yapılırsa da diğer farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerle yürütülen

çalışmalar da incelenerek GME odaklı yapılmış araştırmalar hakkında genel bir fikir sahibi olunmuştur.

Althausen ve Harter'in (2016) çalışmaları 2008-2009 eğitim öğretim yılı boyunca yürütülmüş olup, anaokulundan beşinci sınıfa kadar olan öğrencilere uygulanmıştır. İlkokul, yüksek öğretim, işletme ekonomisi ve devlet ekonomi eğitimi danışma grubunu entegre ederek anaokulundan beşinci sınıfa kadar olan sınıflarda ekonomi ile matematiği bütünleştirmek, böylece öğrencilere matematiksel kavramların günlük hayat uygulamalarını göstermek, onların bilgilerini arttırmak bu çalışmanın amacıdır. Amerika'nın güneydoğusunda bir ilde çalışan 203 ilkokul öğretmeni ve anaokulundan beşinci sınıfa kadar yaklaşık 1767 ilkokul öğrencisi bu araştırmaya katılmıştır. Öğretmenlere derslerinde gerçekçi matematik eğitimini nasıl kullanacakları ile ilgili bilgiler vermek üzere eylül ayının başında ve şubat ayının başında olmak üzere iki defa seminer yapılmıştır. Anaokulu, birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine test yapmak zor olduğundan bu öğrenciler değerlendirme sürecinin dışında tutulmuştur. Üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilere ise 29 sorudan oluşan Basic Economics Test isimli çoktan seçmeli bir test ve TIMSS sorularına benzer sorulardan oluşan 25 soruluk bir matematik çoktan seçmeli testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar analiz edildiğinde ise hem ekonomi testinde hem de matematik testinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Özellikle dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin puanlarında artış gözlenmiştir. Dördüncü sınıf ekonomi testinde ön test başarı yüzdesi %40,73 iken, son test başarı yüzdesi %48,30'a yükselmiştir; matematik testinde ise ön test başarı %44,34 iken, son test başarı %56,24'e yükselmiştir. Beşinci sınıflarda ise ekonomi ön test başarı %55,13'ten %64,71'e; matematik başarı %58,58'den %63,64'e yükselmiştir.

Bray ve Tangney (2016) tarafından yürütülen çalışmanın amacı dönüşebilir, içinde teknoloji ve GME olan eğitim ortamının öğrencilerin derse katılımlarına ve derse karşı özgüvenlerine etkisini incelemektir. Araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılında yapılmış ve toplamda 25 ders saati sürmüştür. Çalışmada üç farklı okuldan toplam 54 tane 10. sınıf öğrencisi yer almıştır. Nitel desenlerden örnek olay çalışması kullanılmıştır. Geliştirilen anketler öğrencilere ön test son test olarak uygulanmış, ayrıca öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Üç tane GME ve teknoloji destekli; açılar, fonksiyonlar, dört işlem, hız ve olasılık gibi birçok farklı konudan bilgi içeren etkinlikler öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda ise yapılan etkinliklerin öğrencilerin derse katılımlarını arttırdığı ve kendilerine matematikte güven duymalarına yardımcı olduğu bulunmuştur.

İlgili literatür incelendiğinde GME ile ilgili çalışmaların genellikle cebir ve geometri öğrenme alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Ortaokul düzeyindeki çalışmalara bakıldığında olasılık ve istatistik öğrenme alanı ile ilgili çalışmaların olasılık konuları ile sınırlı olduğu görülmektedir. GME'nin duyuşsal özellikler üzerine etkisini incelemek adına ise genellikle öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının GME ile yürütülen etkinlik ile nasıl etkilendiği incelenmiştir. Bu nedenle literatürde örneği az olan GME'nin öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerine ve başarı güdülerine etkisini incelemek önem arz etmektedir.

2.2. İstatistiksel Düşünme

İstatistik sadece bilim alanlarında ya da bilimsel makalelerin içerisinde değil; haberlerde, reklamlarda, internette ya da gazetelerde birçok yorumlamalarda günlük hayatın içerisinde sıklıkla yer almaktadır. Örneğin, Türkiye İstatistik Kurumu'nun yaptığı araştırmalarda, kamuoyu yoklamalarında ya da televizyon kanallarının reyting araştırmalarında yığınla istatistiksel bilgi karşımıza çıkar. Yani istatistik, günlük hayatımızın içinde yer alan bir kavramdır.

İstatistik, matematiğin bir dalı olsa da ikisi birbirinden farklı alanlardır. Peki, istatistik nedir? Scheaffer'e (2006) göre istatistik,

Matematik sayılar ve işlemler, genellemeler ve soyutlamalarla alakalıdır; uzamsal konumlar ve onların ölçümleri, dönüşümleri ve soyutlamaları hakkındadır... İstatistik de sayılarla ilgilidir-ancak bağlam içerisindeki sayılarla: Bunlara veri denir. İstatistik değişkenlerle ve durumlarla, dağılım ve varyasyonla, amaca yönelik tasarım veya çalışmalar ve çalışmaların tasarımında rastgeleliğin rolüyle sonuçların yorumlanması ile ilgilidir (Scheaffer, 2006, s.310-311) (akt. Van de Walle vd., 2013, s. 437).

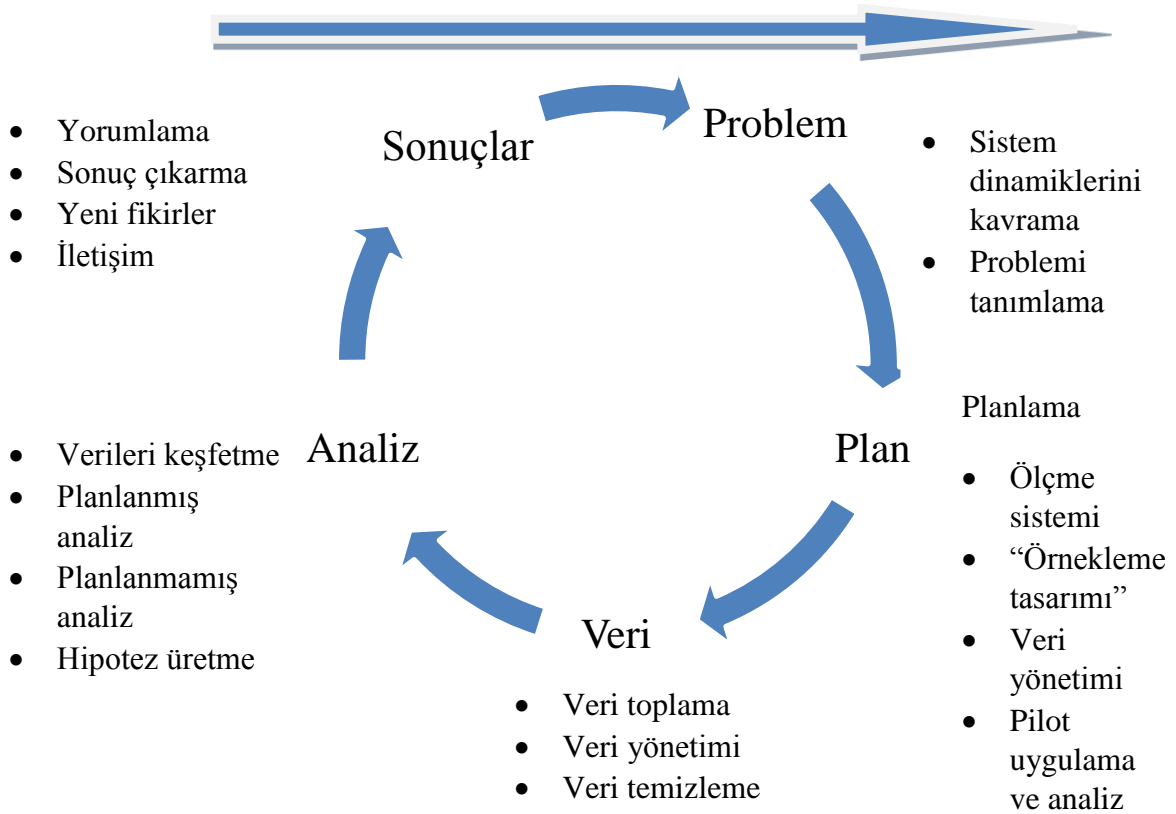
İstatistiksel düşünme sadece veri seti üzerinde bazı hesaplamalar yapabilme değil, bu verileri anlamlı bir şekilde yorumlayabilme, çıkarımlar ve akıl yürütmeler yapabilme ve bu verilerden yola çıkarak tahminler yapabilme becerilerini gerektirir (Mooney, 2002). Bir başka deyişle istatistiksel düşünme, istatistiksel kavramların ve işlemlerin ne anlama geldiğini, neden ve nasıl kullanıldığını derinlemesine anlamadır (Garfield ve Ben-Zvi, 2008). Bu bağlamda istatistiksel düşünme kavramsal öğrenmeyi de içine almaktadır.

Özetle, matematiksel işlem yapma ve istatistiksel düşünme birbirinden farklı eylemlerdir. Örneğin, matematiksel işlem yapmak verilen bir grup veri üzerinden sadece hesaplamalar yaparak o veri grubunun aritmetik ortalamasını, açıklığını ya da standart sapmasını hesaplamak gibi işlemlerdir. İstatistiksel düşünme ise o veri grubunu

yorumlama, veri grubu hakkında değerlendirmeler yapıp kararlar verebilme, ileriye dönük tahminler ve çıkarımlar yapabilme eylemlerini kapsamaktadır.

MEB (2018) matematik öğretimi kazanımlarına bakıldığında ikinci sınıfta “Herhangi bir problem ya da bir konuda sorular sorarak veri toplar, sınıflandırır, ağaç seması, çetele veya sıklık tablosu şeklinde düzenler; nesne ve şekil grafiği oluşturur.” (s. 36) şeklindedir. Üçüncü sınıfta “Şekil ve nesne grafiğinde gösterilen bilgileri açıklayarak grafikten çetele ve sıklık tablosuna dönüşümler yapar ve yorumlar.”; “Grafiklerde verilen bilgileri kullanarak veya grafikler oluşturularak toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer.” ve “En çok üç veri grubuna ait basit tabloları okur, yorumlar ve tablodan elde ettiği veriyi düzenler.” şeklindedir (MEB, 2018, s. 43). Üçüncü sınıf kazanımlarında verileri farklı temsiller ile gösterme ve bu temsiller arasında dönüşümler yapabilme; ayrıca tabloda verilen bilgiden yola çıkarak problem çözebilme becerilerine önem verildiği görülmektedir. Dördüncü sınıf kazanımlarına bakıldığında “Sütun grafiğini oluşturur, inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.”, “Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.” kazanımları görülmektedir (MEB, 2018, s. 49). Yine burada da temsiller arası geçiş ve sütun grafiği oluşturup, yorumlama becerilerine önem verildiği aşikârdır. Ortaokulun ilk yılı olan beşinci sınıfa gelindiğinde “Sıklık tablosu veya sütun grafiğiyle gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemler çözer.” kazanımı dikkat çekmektedir (MEB, 2018, s. 56). Altıncı sınıf kazanımları arasında “Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.” ve “Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.” kazanımları istatistiksel düşünmeyi geliştirme odaklıdır (MEB, 2018, s. 63). Kısacası altıncı sınıf ve öncesinde matematik öğretim kazanımlarında istatistiksel düşünmeye oldukça önem verildiği görülmektedir.

Gerçek yaşam durumlarına dayalı istatistiksel problemlerin çözümünde istatistiksel düşünmeyle ilişkili beş adımlık bir istatistiksel araştırma süreci vardır (Şekil 2.1). Bu sürece “Araştırma Döngüsü” denilmektedir. Bu döngü içerisinde istatistiksel düşünme ile ilgili öğrenme hedeflerinin gerçekleşmesi beklenmektedir (Wild ve Pfannkuch, 1999).



Şekil 2.1. Araştırma Döngüsü (Wild ve Pfannkuch, 1999, s. 226)

İstatistiksel araştırma sürecinin evrelerini gösteren bu araştırma döngüsünde beş temel evre vardır. Bunlar problem, plan, veri, analiz ve sonuçlardır. Problem evresinde problemi ve problemin sistemini tanımlayabilme süreçleri vardır. Plan evresinde verilerin nasıl ölçüleceği, örneklemin nasıl seçileceği, pilot uygulama ve analizlerin nasıl yapılacağı planlanır. Veri evresinde verileri toplama, hangi verinin kullanılacağına karar verme süreçleri varken analiz evresinde verilerin gerekli analizleri yapılır. Son aşama olan sonuçlar evresinde bulunan sonuçları yorumlama, bunlarla ilgili diğer öğrenciler ile iletişim kurabilme, bu sonuçlardan yola çıkarak yeni fikirler üretebilme gibi süreçler vardır. Bir problem durumunda bulunan bir yeni fikir ya da yorumlama yeni bir problem durumunu doğurabilmekte, böylelikle bu araştırma döngüsü süreklilik kazanabilmektedir. Wild ve Pfannkuch’a (1999) göre, istatistiksel bir araştırmanın esas amacı gerçek bir problem durumunda öğrenmenin gerçekleşmesidir. Bu nedenle istatistiksel düşünme öğretiminin GME ile yürütülmesi oldukça önemlidir.

İstatistiksel düşünmenin verilerin tanımlanması, verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi, verilerin temsili, verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması şeklinde dört bileşeni vardır (Mooney, 2002). Mooney (2002) yaptığı çalışmasındaki teorik çerçevede

ortaokul öğrencilerinin her bir istatistiksel bileşen için dört istatistiksel düşünme düzeyine sahip olduklarını belirlemiştir. Bunlar: Düzey 1 Duruma/ Kişiyeye Özgü, Düzey 2 Geçici, Düzey 3 Nicel ve Düzey 4 Analitik şeklindedir.

Tablo 2.1’de, Düzey 1’de öğrencilerin veriyi anlamlandıramayıp, verinin organize edilmesi, temsili, analizi ve yorumlanması süreçlerini de doğru bir şekilde yapamadığı görülmektedir. Düzey 2’de öğrenci bu süreçleri yapmaya başlar fakat henüz yeterli düzeyde gelişim gösterememiştir. Düzey 3’te öğrenci verinin tanımlanması, organize edilmesi, analizi ve yorumlanması süreçlerini başarı ile yapabilirken orantısız akıl yürütmeyi doğru bir şekilde kullanamaz. Düzey 4’teki bir öğrencinin ise tüm bu süreçleri doğru bir şekilde yürütebildiği belirlenmiştir. Tablo 2.1 düzeylere göre istatistiksel düşünme özelliklerini ayrıntılı olarak göstermektedir.

Tablo 2.1. *İstatistiksel Düşünme Bileşenlerinin Düzeyleri (Mooney, 2002, s. 33)*

	Düzey 1: Duruma/Kişiyeye Özgü	Düzey 2: Geçici	Düzey 3: Nicel	Düzey 4: Analitik
Verilerin Temsili	*Bir temsil inşa edemez ya da bir temsili tamamlanmamış olarak ve verileri temsil etmeyen şekilde inşa eder. *Kısmi olarak oluşturulmuş halde verilen bir temsili tamamlamaz.	*Verileri temsil eden fakat kısmi olarak tamamlanmış ya da tamamlanmış fakat verileri temsil etmeyen bir gösterim oluşturur. *Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili bitmiş olarak tamamlar.	*Tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur. Temsil küçük hatalar içerebilir. * Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili doğru şekilde tamamlar. *Verilen gösterim için tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur. *Aynı verilere ve bağlama dayanan birden fazla gösterim oluşturur. Temsiller arası geçiş yapabilir, fakat temsiller küçük hatalar içerebilir.	*Verilere ve bağlama uygun, tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur. * Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili tamamen eksiksiz olarak tamamlar. *Aynı verilere ve bağlama dayanan birden fazla gösterimi eksiksiz oluşturur. Temsiller arası geçiş yapabilir. (Devamı Arkadadır)

Tablo 2.1. İstatistiksel Düşünme Bileşenlerinin Düzeyleri (Mooney, 2002, s. 33) (Devamı)

	Düzyey 1: Duruma/Kişiye Özgü	Düzyey 2: Geçici	Düzyey 3: Nicel	Düzyey 4: Analitik
Verilerin Düzenlenmesi ve Özetlenmesi	<p>*Verileri düzenlemek (gruplama/sıralama) için girişimde bulunmaz.</p> <p>*Verilerin merkezi eğilimini tanımlayamaz.</p> <p>*Verilerin yayılımını tanımlayamaz.</p>	<p>*Verileri, bir bakıma verileri temsil edecek şekilde gruplar veya sıralar.</p> <p>*Bir bakıma geçerli geliştirilmiş ölçülerle verileri betimler.</p> <p>* Bir bakıma geçerli geliştirilmiş ölçülerle verilerin yayılımını betimler.</p>	<p>* Verileri, tamamen verileri temsil edecek şekilde gruplar veya sıralar, fakat bazı küçük hatalar yapar.</p> <p>* Hatalı bir işlem ile bir merkezi eğilim ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p> <p>*Hatalı bir işlem ile bir yayılım ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p>	<p>*Verileri birden fazla yol ile gruplar veya sıralar ve her yöntem verileri tanımlayıcıdır.</p> <p>*Geçerli ve doğru bir merkezi eğilim ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p> <p>*Geçerli ve doğru bir yayılım ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p>
Verilerin Betimlenmesi	<p>*Temsil özellikleri ile ilgili oldukça az farkındalık gösterir.</p> <p>*Farklı biçimlerde temsil edilen verileri tanıyamaz ya da ilgisiz özellikleri veya gerekçeleri kullanır.</p> <p>*Veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken alakasız özellikler veya gerekçeler kullanır.</p> <p>*Veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) tespit edemez ya da yanlış yorumlar.</p>	<p>* Temsil özellikleri ile ilgili bazı farkındalıklar gösterir.</p> <p>*Farklı biçimlerde temsil edilen verileri gösterimin ilgili özelliklerini kullanarak tanımlar.</p> <p>* Veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken gösterimin ilgili özelliklerini kullanır.</p> <p>* Veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) eksik olarak tanımlar.</p>	<p>* Temsil özellikleri ile ilgili tam farkındalık gösterir.</p> <p>* Farklı biçimlerde temsil edilen verileri tanımak için gösterimlerin ilgili özelliklerini ve bunlar arasındaki kısmi sayısal ilişkileri kullanır.</p> <p>* Veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken gösterimin ilgili özelliklerini ve verilerin bağlamını kullanır.</p> <p>* Belirli veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) tanımlar.</p>	<p>* Temsil özellikleri ile ilgili tam farkındalık gösterir; alakalı olan ile olmayanı ayırt eder.</p> <p>* Aynı veriler farklı gösterimlerle temsil edildiğinde bunlar arasındaki sayısal ilişkileri kullanır.</p> <p>* Birden fazla veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken gösterimin ilgili özelliklerini ve verilerin bağlamını kullanır.</p> <p>* Genel veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) tanımlar. (Devamı arkadadır)</p>

Tablo 2.1. *İstatistiksel Düşünme Bileşenlerinin Düzeyleri (Mooney, 2002, s. 33) (Devamı)*

	Düzyey 1: Duruma/Kişiye Özgyü	Düzyey 2: Geçici	Düzyey 3: Nicel	Düzyey 4: Analitik
Verilerin Analizi ve Yorumlanması	*Veri grubu ya da temsili dâhilinde hiç karşılaştırma yapmaz ya da yanlış karşılaştırmalar yapar. *Veri grupları ya da temsilleri arasında hiç karşılaştırma yapmaz ya da yanlış karşılaştırmalar yapar. *Verilere dayanmayan ya da verilerden tamamen alakasız bağlamalarda çıkarımlar yapar.	* Veri grubu ya da temsili dâhilinde ya tek bir doğru karşılaştırma yapar ya da sadece bir bakıma doğru olan karşılaştırmalar yapar. *Veri grupları ya da temsilleri arasında ya tek bir doğru karşılaştırma yapar ya da sadece bir bakıma doğru olan karşılaştırmalar yapar. *Temelinde verilere dayanan çıkarımlar yapar. Bazı çıkarımlar sadece bir bakıma makul/uygun olabilir.	* Veri grubu ya da temsili dâhilinde kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar. *Veri grupları ya da temsilleri arasında kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar. *Verilere ve bağlama dayalı makul/uygun çıkarımlar yapar.	* Veri grubu ya da temsili dâhilinde kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar. *Veri grupları ya da temsilleri arasında kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar. * Farklı açılardan verilere ve bağlama dayalı makul/uygun çıkarımlar yapar.

2.2.1. İstatistiksel Düşünme ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde istatistiksel düşünme ile ilgili ulusal ve uluslararası literatürde yer alan bazı çalışmalara yer verilmiştir. Çalışmalar örneklemelerin eğitim düzeyine göre gruplandırılmıştır. Ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar bir grubu oluştururken; ilkokul ya da lise öğrencileri ile yürütülen çalışmalar diğer grubu oluşturmaktadır.

2.2.1.1. Ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar. Watson ve English (2017) tarafından Kanbera'da bir devlet okulunda yürütülen bu nitel çalışmaya 89 tane altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin istatistiksel sorgulama yapabilme, verilen bir veri seti ile araştırma sorusu üretebilme, gerekli bilgileri kullanabilme, karara ulaşabilme ve fazladan bilgi verildiğinde o kararı tekrar gözden geçirip, düzenleyebilme becerilerini incelemek bu araştırmanın amacıdır. Bu araştırmayı diğer araştırmalardan ayıran en önemli yanı, bu çalışmadan önce altıncı sınıf düzeyinde problem durumu ile ilgili fazladan bilgi verildiğinde öğrencilerin kararlarını yeniden gözden geçirmeleri ve sorgulamaları ile ilgili literatürde yapılmış bir çalışma olmamasıdır. Çalışmada öğrencilerin amaçları 2016

Olimpiyatları için en iyi takımları seçmektir. Sonradan sorulan soruda ise eğer sporcular zaman içinde kendilerini geliştirirlerse sporcuların yeni performanslarına göre öğrencilerden seçimlerinin nasıl değişeceği üzerine düşünmeleri ve önceki kararlarını gözden geçirmeleri istenmektedir. Uygulama aşamasında derse öğrencilerin daha önceden bildikleri tepe değer, ortanca ve aritmetik ortalama gibi kavramların tekrarı ile başlanmış, sonrasında bir veri grubuna bakarken nelere dikkat etmeleri gerektiği sorulmuş ve bunlar tahtaya yazılmıştır. Daha sonra öğrenciler 2012 Londra ve 2008 Beijing Olimpiyatları'nda Hüseyin Bolt'un koşusunu izlemişlerdir ve Bolt'un rekorları ile ilgili küçük bir sınıf tartışması yapmışlardır.

Bu sınıf tartışması sonucunda sporcuların zaman içinde kendilerini geliştirebilecekleri ve dolayısı ile rekorlarının da değişebileceği ortak kararına varılmıştır. Daha sonra öğrencilerden sporcuların zaman içinde kendilerini geliştirebilecekleri durumunu göz önüne alarak birer araştırma sorusu yazmaları istenmiştir. Ayrıca bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere ihtiyaçları olduğunu da belirtmeleri istenmiştir. Öğrenciler birbirlerinin bu çalışmalarını değerlendirmişlerdir. Sonrasında öğrenciler ikiserli gruplara ayrılmışlardır ve onlara 12 adet (100 m koşu, 1500 m koşu, yüksek atlama, uzun atlama gibi) veri seti verilmiştir. Her ikili grup bu 12 veri setinden birini seçerek önce araştırma sorularını ve hangi bilgiye ihtiyaçları olduğu yönündeki bilgilerini revize etmişler, daha sonra da veriler üzerinde çalışıp, bir karara varmışlardır. Çalışma sonunda öğrencilerin yaklaşık %70'inin araştırmayı tamamlayabildiği ve mantıklı bir karar verdiklerini kanıtlayabildikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin %45'inin sonradan verilen bilgi ile kararlarını gözden geçirip tekrar doğru bir sonuca ulaşabildikleri görülmüştür.

Uçar ve Akdoğan (2009) tarafından Türkiye'de yürütülen çalışmanın amacı ise altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin ortalamaya ne anlam verdiklerini, sonucu yorumlayabilme becerilerini ve bu durumun yaşa göre nasıl değiştiğini incelemektir. Araştırma Bolu ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda her düzeyden altışar olmak üzere toplam 18 öğrenci ile yapılmış nitel bir çalışmadır. Veriler yarı-yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Bu görüşmelerde öğrencilere ortalamayı hesaplama ve yorumlama ile ilgili beş tane soru sorulmuştur. Bu sorular öğrencilerin ortalamaya ne anlam verdiklerini gösterecek tarzda hazırlanmış problemler olup, üç tanesi alan yazın çalışmaları sonucu Türkçeye çevrilerek, diğer ikisi ise araştırmacılar tarafından hazırlanarak kullanılmıştır. Analizler sonucunda görülmüştür ki öğrenciler aritmetik ortalama hesaplamada zorluk yaşamamakta, neredeyse tüm sınıf aritmetik ortalamayı

doğru olarak hesaplayabilmektedir; fakat yaklaşık yarısı ortalamanın veriyi temsil etme gücünü anlayamamış durumdadırlar. Bu sonuç da göstermektedir ki öğrenciler bir veri grubuna ait ortalamayı hesaplayabilirken, bunu yorumlama ve anlamlandırabilmede yani istatistiksel düşünebilmede zorluklar yaşamaktadır.

Yanık, Özdemir ve Eryılmaz Çevirgen (2017) tarafından yapılan çalışmada beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf MEB kitaplarının veri işleme ve analizi konusundaki örnekler, etkinlikler ve ünite sonu değerlendirme sorularının ne ölçüde istatistiksel düşünme bileşenlerini yani problem oluşturma, veri toplama, analiz yapma ve çıkarım yapma gerektirdiği araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma deseni ile çalışılmış; doküman incelemesi ve içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma soruları şu şekildedir: “2015-2016 yıllarındaki beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki veri işleme öğrenme alanına yönelik etkinlikler, ne düzeyde problem oluşturma, veri toplama-analiz yapma ve sonuç çıkarma boyutları ile ilgilidir ve bu boyutların dağılımının sınıf düzeyleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?” (s. 50). Veri işleme konusu ile ilgili yapılan önceki kitap incelemelerinin hiçbiri bu kadar kapsamlı ve ayrıntılı olmadığı için bu çalışma önemlidir. Dokümanlar dört bileşene göre incelenmiştir: Problem oluşturma, veri toplama, veri analizi ve sonuç çıkarma. Bu bileşenler incelenen dokümanın her bir biriminde varsa bir yoksa sıfır kodlaması yapılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda altıncı sınıf kitabındaki ilgili üniteye ait etkinlik ve soruların %80’inin veri analizi ile ilgili iken sadece %16,92’lik kısmının sonuç çıkarma odaklı olduğu sonucuna varılmıştır. Toplam altı kazanıma sahip olan altıncı sınıf veri işleme ve analizi konusunun kazanımlarının yüzde dağılımlarına bakılacak olursa verilerin tanımlanması bileşenine ayrılan kazanımların yaklaşık %8,3, verilerin organize edilmesi ve indirgenmesi ile ilgili kazanımların yaklaşık %8,3, veri gösterimi kazanımlarının %25 ve veri analizi ve yorumlaması ile ilgili kazanımların yaklaşık %58,3 olduğu görülmektedir. Bu araştırmanın en çarpıcı sonucu ise,

Ders kitaplarında öğrenciler tarafından toplanan gerçek verilere dayalı etkinliklerin son derece sınırlı olduğu bulunmuştur. Bu durum ders kitaplarının öğrencilere verileri nasıl toplayıp hangi araçlarla temsil edebilecekleri konusunda sınırlı fırsatlar sunduğunu göstermektedir. Oysa ki literatür incelendiğinde (Auster ve Wylie,2006; Franklin ve diğ. ,2007; McLaren, 2012) gerçek verilerle çalışmanın öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu arttırdığı ve veri işlemenin doğasını daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu görülmektedir (s. 13).

Koparan ve Güven (2013) tarafından yapılan bu çalışmada Jones, Thornton, Langral ve Mooney’nin (2000) tanımladığı istatistiksel düşünme düzeyleri kullanılarak ortaokul öğrencilerinin hangi düzeyde buldukları incelenmiştir. Araştırmanın amacı

öğrencilerin bu istatistiksel düşünme düzeylerinden hangisinde bulduklarını incelemektir. Araştırma altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflardan toplam 90 öğrenci ile yapılmış bir tarama çalışmasıdır. Beş çoktan seçmeli ve 21 açık uçlu sorudan oluşan bu test araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, uzman görüşmeleri alınmış ve sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Testte yer alan maddelerden beş tanesi verinin betimlenmesi, beş tanesi verilerin organize edilmesi, sekiz soru verilerin gösterimi ve kalan sekiz ise verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması becerileri ile ilgilidir. Araştırma verileri nitel analiz yöntemleri ile incelenmiştir. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin verilerin betimlenmesinde çoğunlukla dördüncü düzeyde olmalarına rağmen, verilerin organize edilmesi, veri gösterimi ve verilerin yorumlanmasında birinci düzeyde olduklarını göstermiştir.

Koparan ve Güven (2014) tarafından yapılan çalışmada ise proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çıkarıma yönelik istatistiksel okuryazarlık becerisine etkisi incelenmiştir. Sekizinci sınıf öğrencilerinden 35'i deney ve 35'i kontrol grubu olmak üzere toplam 70 öğrenci ile ön test son test kontrol gruplu deneysel desen yöntemiyle çalışılmıştır. Her iki gruba da ön testler yapıldıktan sonra deney grubuna proje tabanlı öğretim, kontrol grubuna ise ders kitabı ile öğretim yapılmış ve son testler uygulanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel okuryazarlık bakımından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Ben-Zvi (2004) tarafından yapılan bu araştırma iki tane yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülen nitel bir çalışmadır. Araştırmanın amacı yedinci sınıf öğrencilerinin değişkenlik kavramı ile ilgili açık uçlu problem durumlarında nasıl akıl yürütme yaptıklarını belirlemektir. Bu amaçla düşüncelerini açıklayabilen, iş birliği içinde çalışabilen, gerekli ön bilgilere sahip, teknoloji kullanımına hâkim ve video kayıt altına alınmaktan rahatsız olmayan iki öğrenci seçilmiştir. İsrail'in Tel-Aviv kentinde bir okulda yürütülen bu araştırma üç tane 90'ar dakika süren etkinlik süreçlerinden oluşmaktadır. Araştırma süresince video kayıt yapılmış, gözlem notları tutulmuş, görüşmeler yapılmış ve öğrencilerin defterleri incelenmiştir. Etkinlikte öğrencilerden 35 tane İsrailli öğrencinin isim ve soy isimlerinin yer aldığı bir veri seti ile 35 tane Amerikalı öğrencinin isim ve soy isimlerinin bulunduğu veri setini inceleyerek soy isim uzunluklarını karşılaştırmaları istenmiştir. Etkinliğin büyük kısmında öğrenciler bilgisayar üzerinde Excel programı ile çalışmış, öğretmen ise öğrenciler yardım istediklerinde onlara kısa açıklamalar yapmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin değişkenlik ile ilgili akıl yürütmelerinin yedi adımda

gerçekleştiği görülmüştür. Bunlar sırasıyla neye odaklanacağına karar verme, veri setindeki değişkenliği nasıl tanımlayacağına karar verme, değişkenlikle ilgili hipotez belirleme, sıklık tablosu ile değişkenliği belirleme, veri gruplarını karşılaştırmak için merkezi eğilim ve yayılım ölçülerinin nasıl kullanılacağına karar verme, değişkenliği uç değerler ile inceleme ve değişkenliği veri seti içinde ve veri setleri arasında grafikler ile karşılaştırabilme şeklindedir. Bu araştırma göstermektedir ki öğrenciler iki veri setini karşılaştırırken önce sıklık tablosu oluşturup, sonra grafiğe geçiş yapma eğiliminde olmaktadır. Ayrıca veri setindeki uç değerler üzerinde çalışmak dağılımın tanımlanmasında oldukça önemlidir. Öğrencilerin çalışması sürecinde öğretmenin sadece onlar yardım istediği zamanlarda kısa açıklamalar yapması süreci baştan sona öğrencilerin yönlendirmesi adına faydalı olmuştur.

McClain, Cobb ve Gravemeijer'in (2000) yedinci sınıfa devam eden bir grup öğrenci ile yürüttükleri çalışma 12 hafta sürmüştür. Araştırmada amaç öğrencilerin istatistiksel düşüncelerini açığa çıkarmaktır. Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin birinde onlardan iki pili karşılaştırıp hangisinin daha iyi olduğuna karar vermeleri istenmiştir. Öğrenciler önce tüm sınıf tartışması yapmışlardır. Küçük grup çalışması esnasında öğrenciler bireysel ya da istedikleri bir kişi ile birlikte ikili grup çalışması yapmışlardır. Yapılan etkinlikte öğrenciler pil ömrü değişkeni üzerinde yoğunlaşmışlardır yani daha iyi olan pilin daha uzun ömürlü olan pil olacağına tüm sınıf tartışması ile karar verilmiştir. Bununla ilgili olarak öğrencilere iki farklı pil markasına ait olan ve onar veri içeren veri setleri verilmiştir. Bu veri setlerinde pillerin ömür sürelerinin en yüksek değerleri birbirine yakın iken en düşük değerleri arasında fark vardır. Öğrenciler burada tüm sınıf tartışması ile verilerin tutarlılığı kavramı üzerine odaklanmışlardır. Etkinlik sonunda ise öğrenciler en yüksek değeri ile en düşük değeri arasındaki farkın az olduğu yani açıklığı daha küçük olan pil markasının daha iyi olduğuna karar vermişlerdir. Bu çalışma göstermektedir ki öğrencilere bir tanesi yüksek değerler içeren ama tutarlı olmayan, diğeri ise görece daha düşük fakat tutarlı değerler içeren iki veri grubu verildiğinde öğrenciler sınıf tartışması ile tutarlılık kavramına odaklanabilmektedirler. Bunun yanı sıra tutarlılık gerektiren durumlar ile tutarlılık gerektirmeyen durumları ayırt edebiliyor, bu durumlara uygun olabilecek veri setini doğru bir şekilde belirleyebilmektedirler.

Watson ve English (2017) tarafından yürütülen bu çalışma da üç yıl süren Start Smart projesinin bir bölümüdür. Doksan altı tane beşinci sınıf öğrencisinin yer aldığı bu çalışma bir tam gün okul süresi yani yaklaşık dört buçuk saat sürmüştür. Araştırma soruları

şu şekildedir: Beşinci sınıf öğrencileri bir istatistiksel süreci başından sonuna kadar yürütürken hangi anlama düzeylerini gösterirler ve öğrencilerin iki farklı veri seti ile ilgili analizleri ne derece tutarlıdır? Bu amaçla öğrencilerle iki adet etkinlik yapılmıştır. Birinci etkinliğin adı Düşen Cetvel'dir. Burada ikili gruplar halinde çalışan öğrencilerden biri 30 cm'lik bir cetvelin sonundan tutar ve aşağı bırakır. Diğer öğrencinin eli aşağıda durmaktadır ve baş ve işaret parmağıyla cetveli yakalar. Başparmağının geldiği noktanın ölçüsü en yakın sayıya yuvarlanarak öğrencilerin defterlerine kayıt ettirilir. Sonra diğer öğrenci de aynı süreci tekrarlar. Daha sonra öğrencilerden topladıkları bu veriler ile şu sorulara cevap vermeleri istenmiştir: “Beşinci sınıf öğrencilerinin tipik tepki süreleri nedir?” “Bu sonuca nasıl ulaştığınızı, neler kullandığınızı açıklayınız.” “Sonucunuzdan ne kadar eminsiniz?” “Bu sonucu bulmanızda etkili olan faktörleri belirtebilir misiniz?”(s. 270) Bu etkinlik sonucunda öğrencilerin %82'si tipik tepki verme süresini doğru hesaplayabilmiş, %64'ü buldukları sonucun açıklamasını uygun bir şekilde yapabilmiş, %14'ü bulduğu sonuçtan tamamen emin ve %45'i ise sonucu bulmasında dış faktörlerin bozucu bir etkisi olmadığını belirtmiştir. İkinci etkinlikte ise öğrenciler bilgisayar ile çalışmış, ekrandaki kutuda bir fotoğraf belirlediği anda fareye tıklamaları istenmiştir. İkili gruplar halinde çalışan öğrenciler sırayla etkinliği yapmışlar ve süreler milisaniyeler halinde bilgisayar tarafından kaydedilmiştir. Öğrencilerden yine bir önceki etkinlikte cevapladıkları soruları cevaplamaları istenmiştir. Bu etkinlik sonunda ise öğrencilerin %92'si tipik tepki süresini doğru hesaplayabilmiş, %68'si buldukları sonucu açıklayabilmiş, %15'i sonuçtan tamamen emin ve %44'ü sonucun dış etkenlerden etkilenmediğini düşünmektedir. Öğrencilerin süreçte istedikleri veri gösterim yöntemini kullanabilecekleri söylenmiş, ayrıca ikinci etkinlikte TinkerPlots uygulamasından da yararlanılmıştır. Öğrencilerin birinci etkinlik analizleri ile ikinci etkinlik analizleri %55 oranında tutarlı bulunmuştur. Yani öğrencilerin %55'i her iki problem durumunda da aynı analizleri yapıp aynı veri temsil yöntemlerini kullanmışlardır. Bu araştırma hem öğrencilerin bir istatistiksel süreci baştan sona yaşamaları hem de tipik kavramını tam olarak anlamlandırabilmeleri açısından oldukça önemlidir.

2.2.1.2. İlkokul ya da lise öğrencileri ile yürütülen çalışmalar. Bu bölümde ağırlıklı olarak ilkokul ya da lise öğrencileri ile yürütülen çalışmalara yer verilmiştir. Bazı çalışmaların örneklerinde ortaokul öğrencileri de yer almaktadır. Sadece ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar bir başlık altında verilirken bu bölümde farklı sınıf düzeylerindeki öğrenciler ile yürütülen çalışmalara yer verilmiştir.

Makar (2013) öğrencilere “Üçüncü sınıfa giden öğrencilerin tipik boy uzunluğu kaçtır?” sorusunu sorarak onların ortalamaya ne anlam verdiklerini yani sonuçları yorumlayabilme becerilerini incelemiştir. Bu amaçla Avustralya’da bir devlet okulunda 26 tane üçüncü sınıf (sekiz yaşında) öğrencisi ile çalışmıştır. Yedi ders saati süren nitel bir çalışmadır. Uygulama aşamasında öğrenciler sınıf içinde birbirlerinin boylarını ölçerek veriler elde etmiş ve bu verileri grup çalışması yaparak uygun biçimde düzenleyip göstermişler ve daha sonra sınıf tartışması yaparak tipik boy uzunluğunu bulmuşlardır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin ortalama ve tipik kavramları için “geçerli”, “en çok yaygın olan”, “normatif”, “toplumu temsil eden” kavramlarını kullanabildikleri görülmüştür. Gerçek bir problem durumuna uygun olarak yapılan bu öğretimin sonunda öğrencilerin sonuçları yorumlayabilme, tahmin edebilme ve anlamlandırabilme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

Rubin ve Hammerman’ın (2006) yaptıkları çalışmanın amacı ortaokul ve lise öğretmen ve öğrencilerinin TinkerPlots yazılımı (Konold ve Miller, 2004) ile gerçek hayattan elde edilmiş verileri nasıl analiz ettiklerini, bu analizlerini nasıl açıklayıp desteklediklerini ve veri temsillerini nasıl oluşturduklarını incelemektedir. Bu amaçla Boston’da toplam 11 tane ortaokul ve lise ile iki yıl süresince çalışılmıştır. Burada çalışmanın bir kısmına yer verilmiştir. Öğretmenlere iki haftada bir olmak üzere üç saatlik seminerler verilmiş; bu seminerlerde TinkerPlots üzerinde veri temsili oluşturma ve veri analizi çalışmaları yapılmıştır. Öğretmenler de bu çalışmaları öğrencilerine yaptırmışlardır. Araştırmada iki adet gerçek veri seti kullanılmıştır. Birincisi AIDS hastası insanların kullandığı iki ilacın etkisini göstermektedir. Toplam 232 hastaya ait olan bu veriler için, öğretmen ve öğrencilere sağlıklı bireylerin sahip olması gereken kan hücresi sayıları aralığı verilmiş, bununla iki farklı türde ilaç kullanan insanların kan hücresi sayılarını karşılaştırarak daha etkili olan ilacı belirlemeleri istenmiştir. İkinci veri setinde ise 82 öğrenciye ait gerçek anket sonuçları bulunmaktadır. Ankette öğrencilerin boyu, kilosu, kardeş sayıları, ödev yapma süreleri, not ortalamaları gibi bilgiler yer almaktadır. İstenen çalışma ise bu katılımcıların cinsiyetlerine göre not ortalamalarını ve ödev yapma sürelerini karşılaştırmaktır. Araştırmada katılımcıların iki şekilde veri analizi yaptıkları gözlemlenmiştir. Bunlardan birincisi verileri belirli gruplara ayırmak olurken; ikincisi eşit olmayan grup dağılımlarını incelemek için verilere orantısal olarak bakmaktır. Verilerin temsilinde katılımcıların verilerin temsilleri arasında kolay bir geçiş yapamadıkça veri dağılımının özelliklerini tam olarak açıklayamadıkları görülmüştür. Ayrıca tüm öğrencilere

tek bir temsil ile veri temsili yaptırılmasındansa, sınıf tartışması ve oluşturulan sınıf kültürü ile öğrencilerin kendi istedikleri temsil şeklini kullanmalarının daha etkili ve öğrenciler için daha anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma göstermektedir ki GME'nin de özellikle önem verdiği gibi öğrencilerin matematik öğrenebilmesi için kendilerini o ortamda rahat hissedebilmeleri, düşüncelerini tartışabilmeleri, üzerinde çalıştıkları veri setinin onlar için anlamlı olması yani gerçek ya da gerçeğe uygun olması önemli etkenlerdir.

Watson, Chich ve Calligram (2014) tarafından yürütülen çalışmaya 247 öğrenci katılmıştır. Araştırmada 14 tane altıncı sınıf, 56 tane yedinci sınıf, 36 tane sekizinci sınıf, 59 tane dokuzuncu sınıf, 78 tane 10. sınıf ve dört tane de 11. sınıf öğrencisi yer almıştır. Bu makale, üç yıl süren Start Smart projesinin sadece bir kısmından bahsetmektedir. Makalenin araştırma soruları şu şekildedir: Ortaokul öğrencileri problem durumuna bağlı olarak merkezi eğilim ile ilgili hangi düzeyde anlamalar gerçekleştirmektedirler ve bu ortaokul sınıflarına göre değişiklik gösterir mi, öğrencilere en zor gelen problem durumu hangisidir, erkek öğrenciler ile kız öğrenciler arasında farklılık var mıdır? Öğrencilere ortalama kavramı ile ilgili aile fert sayısı, hava sıcaklığı ve ev fiyatları problem durumları ile ilgili ikişer adet, toplamda altı problem sorulmuştur. Analizlerin kolay yapılabilmesi için sınıflar altı ve yedi, sekiz ve dokuz, 10 ve 11 olacak şekilde ikili olarak eşleştirilmiştir. Araştırma sonunda sekizinci ve dokuzuncu sınıfların en yüksek ortalamaya sahip olduğu, ev fiyatları ile ilgili problem durumunun öğrencilere en zor gelen sorular olduğu görülmüş ve erkeklerin başarısı ile kızların başarısı arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Araştırmaya GME penceresinden bakıldığında öğrencilerin günlük hayatlarına en uzak problem durumunun ev fiyatları ile ilgili olanlar olduğu görülmektedir. Dolayısıyla GME'ye göre öğrencilerin bu problem durumunda zorlanarak düşük başarı göstermesi olası bir sonuçtur. Bu sebeple istatistik gibi görece daha soyut ve karmaşık olan konularda öğrencilerin hayatlarına yakın, onlara bir anlam ifade edebilecek, kısaca GME'ye uygun problem durumları ile öğretim yapmak oldukça önemlidir.

Petrosino, Lehrer ve Schauble'nin (2003) yürüttükleri bu araştırma istatistik eğitime farklı bir bakış açısı sunan ilginç ve önemli bir çalışmadır. Yirmi iki tane dördüncü sınıf öğrencisi ile Amerika'nın Wyoming eyaletinde bir devlet okulunda yürütülen bu çalışma 1999 yılının ikinci yarısında toplam sekiz hafta sürmüştür. Araştırmanın amacı öğrencilere ölçümlerdeki hatanın dağılımı olması ve birçok farklı sebepten kaynaklanıyor olabileceğini fark ettirmektir. Burada öğrencilerin değişkenliği

dağılım olarak görebilmesi ve sadece ölçümler arasındaki farklılıkların toplamı olarak algılanmaması için dağılım öğrencilere aynı olaya ait kendilerinin gözlemleri arasındaki farklılığı gösterme olarak tanıtılmıştır. Sekiz haftalık bu süreçte öğrenciler okulun bayrak direği, kalemler, model roketler gibi birçok farklı nesnelerin uzunluklarını ölçmüşlerdir. Rastgele (tesadüfi) ve sistematik hataların kaynakları incelenmiştir. Örneğin, öğrencilerin roketlerin uzunluklarını farklı bulma sebeplerinin rastgele mi olduğu yoksa roketin şeklinden kaynaklanıp ölçümün nereden yapıldığına mı bağlı olduğu incelenmiştir. Tüm bu incelemeleri sırasında öğrenciler ölçüm sonuçlarındaki farklılığın, ölçmenin farklı süreçler ile yapılması, farklı ölçüm araçları kullanılması ve tekrar ve tekrar ölçümler arasındaki farklılık gibi sebeplerden kaynaklandığı üzerine tartışmalar yapmışlardır. Toplam 19 bölümden oluşan bu çalışmanın her bölümü 50 ile 90 dakika arasında sürmüştür. Öğrenciler dört-beş kişilik gruplar halinde yuvarlak masa etrafında oturarak çalışırken, öğretmen de masaların arasında dolaşarak onların çalışmalarını takip etmiştir. Gözlem notları tutulmuş, video kayıt alınmış ve tüm etkinlikler sonunda yedi maddelik bir test öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin merkez ve dağılımın (distribution) birbirinden ayrı yorumlanamayacağını, ölçümlerin doğru ölçümün çok az altı ya da çok az üstünde olacağını belirtebildikleri, ayrıca ölçüm hatalarının kaynaklarının rastgele mi sistematik mi olduğunu ayırt edebildikleri bulunmuştur.

İlgili literatür örnekleri incelendiğinde görülmektedir ki özellikle Türkiye’de istatistik eğitimi ağırlıklı olarak matematiksel hesaplamalar üzerinden yürütülürken, istatistiksel düşünebilme becerilerine pek ağırlık verilmemektedir. Dolayısı ile hem öğrencilerin istatistiksel düşünme gelişimi ile ilgili çalışmalar yapmak hem de bu çalışmaları öğrencilere yakın, onların hayatlarından gerçek ya da gerçeğe uygun örnekler sunarak istatistiği onlar için daha anlamlı hale getirmek oldukça önem kazanan bir konu haline gelmektedir. Literatürdeki bulgular bu araştırmanın önemini ve gereğini açığa çıkarmaktadır.

2.3. Başarı Güdüsü

Başarı güdüsünün literatürde birçok tanımı bulunmaktadır. Örneğin Demirel’e (1993) göre güdü “Organizmanın hareketini başlatan, yönlendiren ve sürdüren güç” (s. 60) iken Açıkgöz’e (1996) göre güdü “Kendini verme, zaman ayırma, hoşlanma, o işi yapmaktan mutluluk duyma ve tekrar yapmak isteme gibi birçok duyguyu içerisinde

barındıran duyuşsal bir özelliktir” (s.196). Cüceloğlu’na (1997) göre ise güdü içerisinde istekler, ihtiyaçlar, arzular gibi birçok duyguyu barındıran kapsamlı geniş bir kavramdır.

Özçelik’in (1992) belirttiği gibi başarı güdüsü okul öğrenme ortamları için oldukça önemli bir kavramdır. Başarı güdüsü öğrencinin dikkatini ve ilgisini öğrenme ortamlarında diri tutarak öğrenme eyleminin devamlılığı sağlar, öğrenme isteğini ve bireyin motivasyonunu artırır. Hemen hemen her öğretmenin ve velinin isteği öğrencilerin dersleri dikkatle takip eden, sorumluluklarının bilincinde olup bunları dışarıdan uyarıcı almaya ihtiyaç duymadan kendisi yerine getiren, öğrenmeye hevesli, motivasyonu ve isteği yüksek bireysel olmasıdır. Bu nedenle başarı güdüsü öğrenme ortamlarında dikkate değer ve üzerinde durulması gereken bir kavram halini almaktadır. Özellikle matematik eğitiminde bireyin kendi keşfetme süreçlerini yaşayıp matematikselleştirme yapabilmesi için başarı güdüsünün yeri ve değeri çok büyüktür.

2.3.1. Başarı Güdüsü ile İlgili Araştırmalar

Ellez (2004) etkin öğrenmenin ve ders kitabı ile öğretimin öğrencilerin matematik başarıları, güduları ve öğrenme stratejisi kullanımı üzerindeki etkilerini ve bunların cinsiyet ile ilişkilerini incelemiştir. Araştırmada kontrol gruplu ön test son test deneysel deseni kullanılmıştır. Deney grubuna 13 ders saati sürecince etkin öğrenme teknikleri, kontrol grubuna ise ders kitabı ile öğretim modeli uygulanmıştır. Çalışma yedinci sınıf öğrencileri (43 kız-56 erkek) ile matematik derslerinde yapılmıştır. Araştırma sonunda, etkin öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin matematik başarısını ve strateji kullanımını arttırdığı saptanmıştır. Bu fark erkeklerin lehine anlamlıdır. Ayrıca etkin öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin güdülerini etkilediği, ders kitabı ile öğretim yöntemleriyle arasındaki farkın önemli olduğu ve kızların erkeklere göre daha güdülü olduğu bulunmuştur.

Akdemir (2006) ilköğretim öğrencilerinin tutumları ve güduları ile cinsiyet, sosyoekonomik durum, anne-babanın öğrenim durumu ve okul türü ile ilişkilerini incelemiştir. İzmir’de 715 öğrenci ile tabakalama örneklem seçme metodu ile çalışmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak Baykul (1990) tarafından geliştirilen “Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği” ve Ellez (2004) tarafından geliştirilen “Başarı Güdüsü Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise; ilköğretim öğrencilerinin, başarı güdülerinin

cinsiyete, okulun sosyoekonomik düzeyine ve annenin öğrenim durumuna göre önemli farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Fakat babanın öğrenim durumuna göre önemli farklılıklar göstermediği ve de matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güduları arasında pozitif yönde fakat zayıf bir ilişki saptanmıştır.

Hammouri (2004) ise konuya farklı bir bakış açısı ile bakarak öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen en önemli faktörleri bulmaya çalışmıştır. Bu amaçla 3. Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması'na (TIMSS) katılan 13 yaşında toplam 3736 öğrenci ile bir korelasyon araştırması yapmıştır. Çalışmada öğrenciler öncelikle bir anket doldurmuş, daha sonra da matematik testini almışlardır. Öğrenci anketinde yer alan, matematik başarısını etkilediği varsayılan duyuşsal değişkenler arasında eğitim isteği, tutum, güdü, başarıya atfedilen değer, yeteneğe olan güven duygusu ve matematiğin önemi algısı gibi başlıklar bulunmaktadır. Başarıyı en fazla etkileyen değişkenlerin tutum ve güdü olduğu sonucuna erişilmiştir.

Bulut (2006) tarafından yapılan araştırmanın amacı yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenme stratejileri ve başarı güduları üzerinde cinsiyet ve başarı durumunun etkisini incelemekle beraber başarı güdüsü düzeylerinin öğrencilerin kullandıkları stratejilere göre farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Bu amaçla 2005-2006 eğitim öğretim yılı birinci yarıyılında Edirne ilinde öğrenim görmekte olan 341'i kız, 362'si erkek toplam 703 tane yedinci sınıf öğrencisi ile bu çalışma yürütülmüştür. Çalışmada Ellez (2004) tarafından geliştirilen "Başarı Güdüsü Ölçeği" kullanılmıştır. Öğrencilerin başarı durumlarını belirlemek için de altıncı sınıf matematik ders notları kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin genelinde orta düzey başarı güdüsüne sahip olduğu, başarı durumu ile başarı güdüsü durumları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ve başarı güdüsü düzeyi düşükçe strateji kullanımının da azaldığı görülmektedir. Bu çalışma da göstermektedir ki okul başarısı için başarı güdüsü oldukça önemli bir kavramdır.

Umay (2002) tarafından yürütülen çalışmanın amacı ise Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik öğretmenliği bölümüne başlayanların başarı güdülerinin nasıl olduğunu, bu durumun yıllara göre farklılık gösterip göstermediğini, öğrencilerin bölüme yeni başladıkları zaman ile mezun oldukları zaman arasındaki başarı güdülerinin nasıl değiştiğini ve eğer burada önemli bir değişim varsa bu değişimin nedeninin ne olduğunu belirlemektir. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen "Başarı Güdüsü Ölçeği" kullanılmıştır. 1998 yılından başlayarak her yıl bölüme kayıt yaptıran 229 öğretmen

adayına ölçek uygulanmış ve 2002 yılında ilk grup mezun olurken ölçek tekrar uygulanmıştır. yıllara göre bölüme yeni başlayan öğrencilerin başarı güdüsü düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamazken, bölümden mezun oldukları zaman başarı güdülerinin anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak da yeni bir şeyler öğrenme istediğinin yıllar içinde artıyor olması bulunmuştur. Bu çalışma başarı güdüsü ile ilgili öğretmen adayları ile yürütülen ender çalışmalardan biridir. Öğrencilerin başarı güdüsünün yüksek olması için öncelikle öğretmenlerin başarı güdülerinin yüksek olması gerekir anlayışıyla yürütülen bu çalışma oldukça önemli sonuçlar vermektedir.

Görülmektedir ki başarı güdüsü öğrenme konusunda çok önemli bir etken olmasına rağmen konu ile ilgili yeterli düzeyde çalışma mevcut değildir. Özellikle GME'ye uygun yapılan öğretimlerde öğrenci tutumu ve motivasyonu üzerine çalışmalar literatürde mevcut iken, GME'nin başarı güdüsüne olan etkisi hiç araştırılmamıştır. Oysaki GME'ye uygun yapılan öğretim sonucu öğrencilerin tutum ve motivasyonlarında anlamlı farklılıklar oluşmuştur (Z. Çakır, 2013; P. Çakır, 2015; Gözkaya, 2015). Bu nedenle Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin başarı güdüsüne olan etkisi incelenmeye değer görülmektedir.

2.4. Bilginin Kalıcılığı

Bilginin anlamlandırılıp öğrenilmesinden sonra önemli olan bir husus da bu bilginin kalıcı olmasıdır. Sarı'ya (2013) göre bilginin kalıcılığı bireyin o bilgiyi anlamlandırabilmesine bağlıdır. Bilgiyi anlamlandırma ise yaparak yaşayarak yani öğrenme sürecine aktif olarak katılıp, bilgiyi zihinde somut hale getirerek gerçekleştirilebilir. Ausubel'e (1968) göre ise (akt. Kavak ve Köseoğlu, 2007) anlamlı öğrenme, ezberleme yapmadan, mevcut bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurarak yapıldığında gerçekleşir. GME, bilgiyi anlamlandırma sürecine odaklandığı için kalıcılık açısından oldukça önemli bir kuramdır (Üzel, 2007; Ersoy, 2013; Gözkaya, 2015).

Demirel'e (2003) göre kalıcılık "Bellek sistemine yerleştirilen bilgilerin tekrar geri getirilip kullanılana kadar saklanmasıdır." (akt. Gözkaya, 2015, s. 9). Çakmak ve Durmuş'un (2015) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık konusunda zorlandıkları kavramları belirlemek ve öğrenme zorluğu yaşamalarının nedenleri bulmak amacıyla yaptıkları çalışmada çarpıcı sonuçlar görülmektedir. Kavramların birbirinden kopuk bir şekilde, aralarındaki ilişkilere değinilmeden öğretilmesi bilgilerin bir sonraki yılda unutulmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla bilginin

kalıcılığının sağlanması için anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmek önemlidir. Anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmenin en etkili yollarından biri de öğrencilerin kendi hayatlarına yakın örnekler ile öğretim yapan GME yaklaşımıdır.

2.4.1. Bilginin Kalıcılığı ile İlgili Araştırmalar

Uslu (2006) tarafından yürütülen çalışmanın amacı probleme dayalı öğrenmenin matematik dersinde öğrencilerin derse ilişkin tutum, akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada ön test son test deneysel desen kullanılmış olup, araştırma 2005-2006 eğitim öğretim yılının birinci döneminde, 47 tane 10. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada olasılık konusu ile ilgili bir başarı testi ve matematiğe karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Dersler deney grubuna probleme dayalı öğretim yolu ile yapılırken, kontrol grubuna ders kitabı ile yöntem uygulanmıştır. Bir ay süren çalışmanın ardından 15 gün sonra öğrencilere başarı testi kalıcılığı araştırmak için tekrar uygulanmıştır. Çalışma sonucunda başarı testi ve tutum ölçeği son test uygulamalarında ve başarı testi kalıcılık uygulamasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Ünlü ve Aydın (2011) tarafından yürütülen çalışmada ise 64 tane sekizinci sınıf öğrenci ile permütasyon ve olasılık konusunda işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma 2006-2007 öğretim yılının ikinci yarısında Kırıkkale ilinin Sulakyurt ilçesinde iki ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler işbirlikli öğrenme yöntemi ile işlenirken kontrol grubunda ders kitabı ile yöntem ile işlenmiştir. Araştırmacının geliştirdiği başarı testi gruplara ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Son testlerde ve kalıcılık testinde deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

GME ile ilgili Türkiye’de yapılan ilk çalışmalardan biri olan Üzel’in (2007) araştırmasında ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış olup, deney grubuna GME’ye uygun, kontrol grubuna ise ders kitabı ile öğretim yapılmıştır. Yedinci sınıf öğrencilerinden toplam 73 öğrenci ile yapılan bu araştırmada üzerinde çalışılan konu ise birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler konusudur. Üzel bu çalışmasında ayrıca GME’nin öğrenci tutumları üzerine etkisini de incelemiş, kendi geliştirdiği tutum ölçeğinin yanında öğrencilerle görüşmeler yaparak onların deneyimlerini

sormuştur. Ön testler ile gruplar arası denkleştirmeler sağlandıktan sonra 20 ders saati sürecince deney grubuna GME tabanlı öğretim, kontrol grubuna ise ders kitabı ile öğretim uygulanmış, sonrasında ise başarı ve tutum son testleri uygulanmıştır. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler konusu başarı testinde ve matematiğe karşı tutum ölçeğinde deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinden bazıları ile yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin GME sayesinde matematiği günlük hayatta nerede kullanacaklarını anladıkları, etkinlikleri yapmaktan mutlu oldukları, motivasyonlarının arttığı ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu sonuçları elde edilmiştir. Uygulama bitiminden sonra yapılan kalıcılık testinde de deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin daha kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Ersoy (2013) tarafından yapılan araştırmada ise GME'nin yedinci sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına, bilginin kalıcılığına ve matematiğe karşı tutumuna etkisini araştırmak için ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya 83 öğrenci katılmıştır. Ön testler uygulandıktan sonra deney grubuna 13 ders saati sürecince GME'ye uygun ders işlenirken, kontrol grubuna ders kitabı ile ders işlenmiştir. Her iki gruba da dersler araştırmacı tarafından verilmiş ve uygulama sonrasında son testler yapılmıştır. Deney grubundan bazı öğrenciler ile de görüşmeler yapılmıştır. Uygulamadan altı hafta sonra ise kalıcılık testi uygulanmıştır. Analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu son testleri arasında başarı yönünden anlamlı bir farklılık bulunamamış; ancak deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları, kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur. Kalıcılık ve tutum bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler GME için olumlu görüşlerini bildirmişlerdir.

Gözkaya (2015) GME destekli eğitimin yedinci sınıf öğrencilerinin başarı, matematiğe karşı tutum ve bilginin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Deney grubu 31, kontrol grubu 27 tane öğrenciden oluşmuş olup; deney grubuna GME'ye göre, kontrol grubuna ders kitabı ile yöntem ile dersler işlenmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen oran orantı başarı testi gruplara ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmış; matematiğe yönelik tutum ölçeği ile gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama süreci üç hafta sürmüş olup, uygulama bitiminden sekiz hafta sonra kalıcılık

testi uygulanmıştır. Araştırma sonunda tutum ölçeği son test uygulamasında, başarı testi son test ve kalıcılık uygulamalarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Çilingir (2015) dördüncü sınıfa giden 147 öğrenci ile GME'nin geometrik şekiller konusunda öğrenci başarısına, görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarına, problem çözme tutumlarına ve bilginin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Çalışmada 54 öğrenci deney grubunda yer alırken; 51 öğrenci birinci kontrol grubunda, 42 öğrenci ikinci deney grubunda yer almıştır. İki tane kontrol grubu oluşturulmasının sebebi araştırma yanlılığını en aza indirebilmektir. Sekiz hafta süren uygulama sürecinde deney grubuna GME'ye göre, kontrol grubuna ise ders kitabı ile öğretim ile dersler işlenmiştir. Uygulama bitiminden sekiz hafta sonra ise kalıcılık testi gruplara uygulanmıştır. Son testlerde başarı, tutum, görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algısı ve problem çözme tutumlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşurken; kalıcılık testinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Can (2012) 39 tane üçüncü sınıf öğrenci ile ölçme konusunda GME'nin öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. 18 ders saati süren uygulama sürecinde deney grubu öğrencilerine GME ile, kontrol grubu öğrencilerine ise ders kitabı ile yöntem ile dersler işlenmiştir. Uygulama bitiminden beş hafta sonra ise kalıcılık testi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Son testte deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamazken, kalıcılık testi uygulamasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

İlgili literatürde bilginin kalıcılığı ile ilgili çalışmaların ağırlıklı olarak deneysel desen kullanılarak yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda yapılandırmacı eğitim modellerinden biri ile ders kitabı ile öğretimin başarı ve bilginin kalıcılığı üzerine etkisi karşılaştırılmıştır. Çalışmaların genelinde yapılandırmacı eğitim modellerinin ders kitabı ile eğitime göre bilginin kalıcılığı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. GME ile ders kitabı ile öğretimin bilginin kalıcılığı üzerine etkisinin incelendiği deneysel çalışmaların genelinde ise deney grubu lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel'e (2015) göre yarı deneysel desenler deney ve kontrol gruplarına seçkisiz atama yolu ile örneklem seçilmemiş olan, zaten var olan ve araştırılan bağımlı değişken bakımından denk olan grupların rastgele birinin deney diğeri kontrol grubu olarak seçilip, bu şekilde yürütülen araştırmalardır. GME'nin öğrencilerin istatistiksel düşünme, başarı güdüsü ve bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştırmak ve GME ile ders kitabı ile eğitimin etkilerini karşılaştırmak amacıyla birlikte örnekleme ulaşım kolaylığı da göz önünde bulundurularak yarı deneysel desen kullanılmıştır. Dolayısıyla çalışmada Aydın ilinin Buharkent ilçesinde bulunan bir devlet okulunun iki tane altıncı sınıfı rastgele biri deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.1'de görüldüğü gibi her iki gruba öncelikle istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçekleri ön test olarak uygulanmış, daha sonra üç hafta süresince deney grubuna GME'ye uygun dersler işlenirken; kontrol grubuna ders kitabına uygun dersler işlenmiştir. Uygulama sonunda her iki gruba istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçekleri son test olarak tekrar uygulanmıştır. Uygulamadan altı hafta sonra ise istatistiksel düşünme ölçeği her iki gruba tekrar uygulanarak bilginin kalıcılığı incelenmiştir.

Tablo 3.1. *Araştırma Deseni*

Grup	Ön Test	Yöntem	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney	-İstatistiksel Düşünme Ölçeği	GME etkinliği	-İstatistiksel Düşünme Ölçeği	-İstatistiksel Düşünme Ölçeği
	-Başarı Güdüsü Ölçeği		-Başarı Güdüsü Ölçeği	
Kontrol	-İstatistiksel Düşünme Ölçeği	Ders Kitabı ile Öğretim	-İstatistiksel Düşünme Ölçeği	-İstatistiksel Düşünme Ölçeği
	-Başarı Güdüsü Ölçeği		-Başarı Güdüsü Ölçeği	

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Aydın ilindeki tüm altıncı sınıf öğrencileri iken; örneklemini, Aydın ilinin Buharkent ilçesindeki bir devlet okulundaki iki şubeden toplam 49 tane altıncı sınıf öğrencisidir. Kontrol grubu 24, deney grubu ise 25 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubunda 10 erkek ve 14 kız öğrenci yer alırken; deney grubunda dokuz erkek ve 16 kız öğrenci bulunmaktadır. Gruplar yapılan istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ön testlerinde birbirine denk bulunmuştur.

Araştırmada deney grubunda yapılan ikili grup çalışmalarında matematik dersinde bir yüksek başarılı öğrenci ile bir düşük başarılı öğrenci eşleştirilerek birlikte çalışmaları sağlanmıştır. Yüksek başarılı öğrenci matematik sınavlarında iyi notlar alabilen, matematiksel dili uygun şekilde kullanarak iletişim kurabilen, arkadaşlarına yardımcı olabilen ve öğrenmeye istekli öğrenciler olarak belirlenmiştir. Düşük başarılı öğrenciler ise matematik sınav notları düşük olan, matematiksel dili yeterince kullanamayan ve derslere katılımı görece az olan öğrenciler olarak belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada istatistiksel düşünme ölçeği (EK 1) ve başarı güdüsü ölçeği (EK 2) olmak üzere toplam iki veri toplama aracı kullanılmıştır.

3.3.1. İstatistiksel Düşünme Ölçeği

Araştırmacı tarafından alan yazındaki çalışmalardan (Kazak, 2016; Koparan ve Güven, 2013) derlenerek geliştirilmiş olan bu ölçek Mooney'deki (2002) dört bileşene (verilerin betimlenmesi, verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi, verilerin temsili, verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması) göre öğrencilerin istatistiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya odaklı yedi açık uçlu sorudan oluşmaktadır (bkz. EK 1). Ölçekte yer alan yedi adet açık uçlu istatistiksel düşünme sorularından birinci ve dördüncü soru verilerin temsili, ikinci ve üçüncü soru verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi, beşinci soru verilerin betimlenmesi ve altıncı ve yedinci soru ise verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması bileşenleri ile ilgilidir. Ölçek hazırlandıktan sonra iki akademisyen, öğretmenlik yapmakta olan bir doktora öğrencisi ve bir yüksek lisans öğrencisinden soruların istatistiksel düşünme bileşenine ve öğrenci düzeyine uygunluğu ile birlikte açıklık-anlaşılabilirlik yönünden değerlendirmeleri istenip görüşleri alınarak ölçeğe son hali verilmiştir.

Ölçek Aydın ilinde bir devlet okulunda 75 tane altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Tablo 3.2’de istatistiksel düşünme ölçeği pilot uygulamasının analiz sonuçları verilmiştir. SPSS 22.0 programı kullanılarak ölçeğin güvenirlik analizi yapılmış ve Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,76 bulunmuştur. Baykul ve Güzeller’e (2014) göre bu ölçek güvenilir bulunmuştur.

Tablo 3.2. *İstatistiksel Düşünme Ölçeği Pilot Uygulama Analiz Sonuçları*

Sorular	Soru Silindiğinde Ölçeğin Ortalaması	Soru Silindiğinde Ölçeğin Varyansı	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu	Soru Silindiğinde Cronbach Alfa Katsayısı
Soru 1	13,44	14,736	,458	,738
Soru 2	13,11	15,718	,389	,751
Soru 3	13,37	17,399	,392	,754
Soru 4	12,45	13,548	,627	,698
Soru 5	13,63	16,588	,250	,779
Soru 6	13,04	13,012	,676	,685
Soru 7	13,12	13,431	,606	,703

3.3.2. Başarı Güdüsü Ölçeği

Araştırmada kullanılan başarı güdüsü ölçeği Ellez (2004) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geçerlik güvenirlik analizleri İzmir ilinde altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflardan 712 öğrenci ile yapılmıştır. Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,76 bulunmuştur. Ölçek dört boyuttan oluşmaktadır: Gayret etme (Yedi madde), katılma (Beş madde), çalışma isteği (Beş madde) ve çalışmayı sürdürme (Altı madde) şeklindedir. Beşli likert tipinde derecelendirme yapılmıştır: Çok Uygun (5), Uygun (4), Kararsızım (3), Uygun Değil (2), Hiç Uygun Değil (1).

3.4. Veri Toplama Süreci

Bu araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Aydın ilinin Buharkent ilçesinde bir devlet okulunda 49 tane altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma toplam üç hafta ve 18 ders saati sürmüştür. Pilot uygulama ve asıl uygulama aşamaları aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

3.4.1. Pilot Uygulama

Araştırmanın uygulama aşamasına geçilmeden önce pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama yapılmasının amacı hem öğretmenin GME etkinliklerini yürütme becerilerini hem de GME etkinliğini geliştirmektir. Burada öğrencilerin ölçekleri ve etkinlikleri ne kadar sürede tamamlayabildiklerini belirlemek, tüm sınıf ve grup içi tartışmalarda zorlandıkları noktaları saptayabilmek hedeflenmiştir.

Pilot uygulama için 10 tane altıncı sınıf öğrencisi belirlenmiştir. Bu öğrencilerden beş tanesi matematik başarıları yüksek, diğer beş tanesi ise matematikte başarıları düşük öğrencilerdir. Bu sayede grubun istatistiksel olarak normal dağılım göstermesi amaçlanmıştır. Bir yüksek başarılı ve bir düşük başarılı öğrenci eşleştirilerek beş adet çalışma grubu oluşturulmuştur. GME'nin kurucusu Freudenthal'a göre çalışma grupları biri yüksek diğeri düşük başarılı öğrencilerden oluşturulduğu zaman grup çalışmasından her iki öğrenci de en üst düzeyde faydalanacaktır (Gravemeijer ve Terwel, 2000).

Pilot uygulama çalışması üç hafta sürmüş olup, tek gruplu ön test son test yarı deneysel deseni kullanılmıştır. Gruba öncelikle istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra Kazak, Pratt ve Gökce (2018) tarafından geliştirilen "Kurbağa Olimpiyatları" etkinliği uygulanıp, uygulama sonunda istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçeği son test olarak uygulanmıştır.

Tablo 3.3'te pilot uygulama aşamaları ve bunlara ayrılan süreler verilmiştir. İstatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçekleri ön test olarak uygulandıktan sonra öğrencilere iki farklı boyuttaki kurbağalar origami ile inşa ettirilmiştir. Daha sonra Çalışma Kâğıdı 1 (EK 4) dağıtılıp problem durumu sunulmuştur ve araştırma sorusu üretme ve araştırma planı hazırlama çalışmaları yapılmıştır. Sonrasında öğrencilere Çalışma Kâğıdı 2 (EK 5) verilerek veri toplama sürecine geçilmiştir. Öğrencilerin topladıkları bu verileri önce Çalışma Kâğıdı 3'te (EK 6) sıklık tablosu ile daha sonra ise onlara verilen özel kareli kâğıtlar üzerinde sütun grafiği ile temsil etmeleri istenmiştir. Son olarak Çalışma Kâğıdı 4 (EK 7) öğrencilere verilerek verilerin analizi ve yorumlanması çalışması yapılmıştır. İstatistiksel düşünme ve başarı güdüsü son testleri uygulanarak pilot uygulama çalışması tamamlanmıştır.

Tablo 3.3. Pilot Uygulama Etkinlikleri ve Ayrılan Süreler

Bölümler	Uygulama	Ayrılan Süre
Birinci Bölüm	İstatistiksel Düşünme Ön Test Uygulaması	50 Dakika
	Başarı Güdüsü Ölçeği Ön Test Uygulaması	40 Dakika
	Sürecin Tanıtımı	40 Dakika
	Kurbağaların Origami İle İnşası	40 Dakika
İkinci Bölüm	Araştırma Planı Oluşturma	40 Dakika
	Veri Toplama	80 Dakika
Üçüncü Bölüm	Verilerin Organize Edilmesi ve Gösterimi	80 Dakika
	Verilerin Analizi ve Yorumlanması	40 Dakika
Dördüncü Bölüm	İstatistiksel Düşünme Son Test Uygulaması	50 Dakika
	Başarı Güdüsü Son Test Uygulaması	40 Dakika

Şekil 3.1 origami ile inşa edilen kurbağaları göstermektedir. Farklı renklerden A4 kâğıtları ile öğrenciler tarafından inşa edilen bu kurbağalar iki farklı boyuttadır. Bu kurbağalardan büyük olan Vikvik'in aritmetik ortalaması 22,46; açıklığı 14'tür. Küçük olan kurbağa Zipzip'in ise aritmetik ortalaması 23,46 iken açıklığı 35'tir. Şekil 3.2 ise kurbağaların zıplama mesafelerini ölçen bir grubun çalışmasını göstermektedir.



Şekil 3.1. İki Farklı Boyuttaki Kurbağalar



Şekil 3.2. Zıplama Mesafelerinin Ölçümü

Pilot uygulama sonunda öğretmen GME etkinliğini uygulama konusunda tecrübe kazanmıştır. Öğrencilerin istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçeklerini ve GME etkinlik aşamalarını ne kadar sürede tamamlayabildikleri belirlenmiştir. Bu süreler göz önüne alınarak deney grubu GME etkinliği uygulama ders saatleri çizelgesi hazırlanmıştır (bkz. Tablo 3.4). Ayrıca etkinlikte öğrencilerin anlamakta zorlandıkları noktalar daha açık ve anlaşılır hale getirilerek uygulama aşamasında kullanılmıştır.

3.4.2. Uygulama

Araştırmanın uygulama süresi 18 ders saatidir. Bu ders saatlerinden ikisi ön testlerin uygulanmasına, 11'i öğretim ve etkinlikler sürecine, iki ders saati beden eğitimi dersinde yapılan veri toplama etkinliğine, iki ders saati son testlerin uygulanmasına ve uygulamanın bitiminden altı hafta sonra da bir ders saati süresi de kalıcılık testine ayrılmıştır. Uygulama aşamasında deney ve kontrol gruplarında araştırmacı tarafından dersler işlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçekleri her iki gruba birer ders saatinde ön test olarak uygulanıp, grupların birbirine iki ölçek üzerinden denk olup olmadığı incelenmiştir.

3.4.2.1. Deney grubunda yürütülen çalışmalar. Uygulamada deney grubuna GME'ye uygun etkinlikler yapılmıştır. Tablo 3.4 araştırma sürecince deney grubunda yapılan çalışmaları göstermektedir. Uygulamaya başlamadan önce çalışma grupları matematik dersindeki başarılarına göre biri yüksek diğeri düşük başarılı olmak üzere öğretmen tarafından ikili olarak belirlenirken, sınıf mevcudundan dolayı bir grup üç kişilik olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.4. *Deney Grubunda Yürütülen Uygulama Adımları*

Süre	Uygulama	Açıklamalar
1.Gün 1.Ders	İstatistiksel Düşünme Ön test Uygulaması	
1.Gün 2.Ders	Başarı Güdüsü Ön Test Uygulaması	
2.Gün 1.Ders	Etkinlik Sürecinin Tanıtımı	Öğrencilere etkinlik ve süreç hakkında bilgi verilir. Öğretmen tarafından oluşturulan çalışma grupları öğrencilere bildirilir. Her çalışma grubu iki kişi olacak şekilde (biri yüksek başarılı diğeri düşük başarılı) öğretmen tarafından belirlenir.
2.Gün 2.Ders	Kurbağaların İnşası	Renkli kâğıtlar kesilip, hazır olarak sınıfa getirilir. Sınıfta origami ile her grup için iki farklı boyutta kurbağalar öğrenciler tarafından inşa edilir.
3.Gün 1.Ders	İstatistiksel Araştırma Planı Oluşturma	Çalışma Kâğıdı 1 öğrencilere dağıtılır. Gruplar öncelikle etkinliğin amacına uygun istatistiksel araştırma soruları oluşturur. Bu sorular ile ilgili sınıf tartışması yapılır ve uygun olan sorular belirlenir. Daha sonra bu soruyu cevaplamak için gerekli araştırma süreci adımları grup çalışması ile belirlenir. Süreç sonunda yine sınıf tartışması yapılarak uygun adımlar belirlenir.
<u>(Birinci Haftanın Son Dersi)</u>		
		<u>(Devamı arkadadır)</u>

Tablo 3.4. *Deney Grubunda Yürütülen Uygulama Adımları (Devamı)*

Süre	Uygulama	Açıklamalar
4.Gün 1. ve 2.Dersler	Veri Toplama	Çalışma Kâğıdı 2 öğrencilere dağıtılır. Gruplar iki farklı boyuttaki kurbağaları zıplatıp, ölçümler yaparak verilerini toplar. Kaç veri toplanılacağına sınıf tartışması ile karar verilir. Bu araştırmada 13 zıplama yapılmasına karar verilmiştir. <i>Malzemeler:</i> İki farklı boyuttaki kurbağalar, cetvel ve mezura
5.Gün 1.Ders	Verilerin Organize Edilmesi ve Gösterimi	Çalışma Kâğıdı 3 ve özel kareli kâğıtlar öğrencilere dağıtılır. Toplanan veriler uygun şekillerde gösterilir. Bu esnada grupların birlikte çalışmalarına da izin verilir.
5.Gün 2.Ders	Verilerin Analizi ve Yorumlanması	Gruplar gösterimini yaptıkları verilerden yola çıkarak bir karara varırlar.
6.Gün 1.Ders	Verilerin Analizi ve Yorumlanması	Gruplar çalışmalarının kısa sunumlarını yapar. Tüm sınıf tartışması yapılır.
6.Gün 6. ve 7.Dersler <u>(İkinci Haftanın Son Dersi)</u>	Verilerin Toplanması	Öğrenciler beden eğitimi dersinde kendiler zıplayarak bu zıplama mesafelerini ölçüp, Çalışma Kâğıdı 3'e kaydederler.
7.Gün 1. ve 2.Dersler	Farklı Veriler ile Analiz ve Yorumlama	Öğrenciler beden eğitimi dersinde yine ikili grup olarak kendi ileriye doğru zıplama mesafelerini ölçerler. Elde ettikleri bu verilerin gösterimi, analiz ve yorumlaması bu iki derste yapılır. <u>(Devamı arkadadır)</u>

Tablo 3. 4. *Deney Grubunda Yürütülen Uygulama Adımları (Devamı)*

Süre	Uygulama	Açıklamalar
8.Gün 1.Ders	Sürecin Özetlenmesi	Öğretmen tüm süreçte tüm öğrencilerin yaptığı çalışmaları özetler.
8.Gün 2.Ders	Başarı Güdüsü Ölçeği Son Test Uygulaması	
9.Gün 1.Ders	İstatistiksel Düşünme Son Test Uygulaması	
<u>(Üçüncü Haftanın Son Dersi)</u>		
Uygulama Bitiminden Altı Hafta Sonra	Kalıcılık Testi Uygulaması	İstatistiksel Düşünme Ölçeği tekrar uygulanır.

Deney grubuna istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü ölçeği ön test olarak uygulandıktan sonra GME doğrultusunda hazırlanmış olan “Kurbağa Olimpiyatları” (Kazak, Pratt ve Gökce, 2018) etkinliği uygulanmıştır. GME etkinliklerinin uygulanması 11 ders saati sürmüştür. Etkinliğin amacı öğrencilerin zihinlerinde gerçek olarak algılanabilecek bir problem durumu oluşturarak, bu problem durumundan yola çıkıp istatistiksel düşünmenin tüm bileşenlerini kendilerinin yapıp yaşayarak öğrenmelerini sağlamaktır. Bu etkinlikte öncelikle öğrencilerin iki farklı boyutta kurbağayı origami ile inşa etmeleri sağlanmıştır. Kurbağaların iki farklı boyutta olmasının nedeni zıplama mesafelerinin farklı olmasını sağlamaktır. Gravemeijer’e (2008) göre, öğrencilerin derslerde kullanacakları model ve yapıları kendilerinin inşa etmesi somutlaştırmayı kolaylaştıracaktır. Burada da kurbağaların öğrencilere inşa ettirilmesinin nedeni zıplama boylarındaki farklılığın ilk baştaki katlanan kâğıtların boyutlarının farklı olmasından kaynaklandığını öğrencilere fark ettirmektir. Sonrasında bu kurbağaların zıplama mesafelerini ölçmeleri için onlara süre verilmiş ve ihtiyaç duyduklarında rehberlik yardımı öğretmen tarafından sunulmuştur. Toplamda 13 ölçüm yapılmasına tüm sınıf tartışması ile karar verilmiştir. Öğrenciler tek sayıda zıplama yapılırsa birinin birine üstün olma durumunun daha açık görüleceği ortak fikrine göre son kararlarını vermişlerdir. Ölçümlerini nerede ve nasıl yapacakları konusunda ise öğrencilere kendi tercihlerini uygulama imkânı verilmiştir: bazı gruplar bir sıra kullanarak, bazıları iki sırayı birleştirerek zıplama platformu oluştururken bazı gruplar ise yerde zıplama yaptırarak ölçümlerini yapmışlardır. Her grup bir başlangıç çizgisi belirlemiş, daha sonra bu çizgiden itibaren

kurbağalarını zıplatmıştır. Öğrencilerin kendi verilerini kendilerinin elde etmesini sağlamak esas amaçtır. Öğrenciler verilerini oluşturduktan sonra veri gösterimi, analizi ve yorumlanması süreçleri önce grup içi sonra tüm sınıf tartışması ile yapılıp bir karara varmaları sağlanmıştır. Beden eğitimi dersinde öğrencilerin kendilerinin zıplayıp tekrardan bir veri toplama sürecinin başlatılmasının amacı öğrencilerin farklı bir problem durumunda da araştırma sürecinin adımlarını uygulayabilmelerine imkân sağlamaktır.

Tüm araştırma sürecince öğrencilerin hem grup içinde hem de gruplar arasında iş birliği ile çalışmaları sağlanmıştır. Anlamadıkları yerleri birbirlerine sorup öğrenmelerine, birbirlerinin çalışmalarını takip etmelerine imkân sağlanarak hem bireysel düzeyde hem de tüm sınıf düzeyinde çalışma ortamı oluşturulmuştur. Yapılan sınıf tartışmalarında ise önce grup içinde tartışma yapılıp sonra tüm sınıf tartışması yapılarak etkileşim arttırılmaya çalışılmıştır. Freudenthal'a göre en verimli olan tartışma yürütme modeli önce grup içinde sonra tüm sınıf tartışması şeklinde yürütülen çalışmalardır (Gravemeijer ve Terwel, 2000). Çalışmalar süresince araştırmacı öğrencilerin arasında dolaşıp hem çalışma sürecini kontrol etmiş hem de rehberliğe ihtiyaç duyan gruplara rehberlik yapmıştır. Uygulama bitiminden altı hafta sonra istatistiksel düşünme ölçeği bilginin kalıcılığını incelemek için tekrar uygulanmıştır.

Deney grubunda uygulanan etkinliklerin tasarımında GME'nin eğitsel tasarı ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin, didaktik olgu bilim ilkesine göre problem durumları öğrencilerin deneyimleyebileceği şekilde olmalıdır. Dolayısıyla çalışmada öğrencilerin veri toplama sürecini deneyimleyebilmesi için kurbağa modelinin kullanılması önemlidir. Ayrıca kurbağaları öğrencilerin inşa etmesi kendi kendine gelişen modeller ilkesinin gerçekleştirilebilmesini de kolaylaştırmaktadır. Tüm bu süreçte öğretmen rehberliğinde öğrencilerin ilgili matematik kavramlarını öğrenci merkezli bir metotla öğrenmelerinin sağlanması ise yönlendirilmiş keşfetme ilkesine uygundur.

Tasarlanan etkinliklerin sınıf ortamında uygulanmasında ise GME kuramına uygun pedagojik yaklaşımlar kullanılmıştır. GME'nin öğretim prensiplerinden aktivite prensibi öğrenci merkezli etkinlikler yapılarak, gerçeklik prensibi öğrencilerin zihninde gerçek olarak algılanabilecek problem durumları ile öğretim yapılarak, düzey prensibi ise öğretimin somuttan soyuta, kolaydan zora, basitten karmaşığa şeklinde düzenlenmesi ise sağlanmaya çalışılmıştır. GME'nin birbiri ile ilişki prensibi doğrultusunda origami ile kurbağaları oluştururken simetrisinin kullanılması, veri toplarken mezuralarla ölçme

yapılması ve ölçüm verilerinin en yakın tam sayıya yuvarlanması gibi çalışmalarla da matematiğin diğer alt öğrenme alanları ile bağlantı kurulmuştur. Öğrencilerin hem grup çalışması ve tüm sınıf tartışması yapmaları ise öğrenmelerini sosyal bir ortamda gerçekleştirdikleri için etkileşim prensibini gerçekleştirmeyi kolaylaştırmıştır. Tüm etkinlikler sürecince öğretmenin bilgiyi doğrudan veren değil öğrenciyi yönlendiren bir öğretmen olması da rehberlik prensibini gerçekleştirmeye yöneliktir.

3.4.2.2. Kontrol grubunda yürütülen çalışmalar. Kontrol grubuna ise istatistiksel düşünme testi ve başarı güdüsü ölçeği ön test olarak uygulandıktan sonra MEB kitabına (Güven, 2017) göre öğretim yapılmıştır. Ders kitabında konunun içeriğine bakılacak olursa konuya bir problem ile başlanıp konunun ana hatlarını öğrencilerin keşfetmesi beklenmektedir; fakat öğretmenin bilgiyi yer yer direkt olarak verdiği yani keşfetme ve tartışma fırsatları sunmayan bölümlerinin de olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda kullanılan ders kitabında deney grubunda yürütülen GME etkinliklerinde olduğu gibi istatistiksel düşünme bileşenlerinin bir bütün olarak yer aldığı problem durumlarına yer verilmemektedir. Bununla birlikte araştırma sorusu üretmeye yönelik içerik öğrencilerin araştırma sorularını kendilerinin oluşturmasına fırsat vermemektedir. Mesela, kitaptaki ilgili örnekte (s. 155) problem durumu ile ilgili araştırma sorularını verilip öğrencilerinden verileri karşılaştırarak bunları yanıtlamaları beklenmektedir. Ayrıca problem durumları hazır veri setleri üzerinden geliştirilmiş olup, öğrencilerin kendi verilerini kendilerinin elde etmesine yönelik soruların kitapta yer almadığı görülmektedir. Örneğin;

Aşağıdaki tabloda bir otomobil galerisinin 2012 ve 2013 yıllarındaki renklerine göre en çok sattığı otomobil sayıları gösterilmektedir.

Tablo: 2012 ve 2013 yıllarındaki otomobil sayıları

Renk	2012	2013
Siyah	30	25
Beyaz	30	29
Gri	25	30
Kırmızı	20	15

Tablodaki verileri kullanarak ikili sütun grafiği oluşturalım. (Güven, 2017, s.157)

Bir diğ er kazanım olan aritmetik ortalama hesaplama ile ilgili hazırlanmış örneklerden biri ise “Ahmet, Yusuf ve Uğur’un yaşları sırayla 12,15 ve 18’tir. Buna göre üçünün yaşlarının aritmetik ortalamasını bulalım.” (s.163) şeklindedir. Açıklık hesaplama ile ilgili kazanıma yönelik olarak hazırlanmış örneklere bakılacak olursa yine öğrencilere hazır veri setinin verilip, öğrenciden hesap yapması istendiğini görülmektedir. Örneğin; “Aşağıda bir şirkette çalışanların haftalık ücretleri verilmiştir. 150 TL, 180 TL, 160 TL, 190 TL, 150 TL, 165 TL. Bu verilerin açıklığını hesaplayalım.” (s. 167) şeklindedir. Aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi iki veri grubunu karşılaştırma kazanımına yönelik hazırlanmış problemlerde de benzer durum görülmektedir:

Aşağıda bir amatör futbol kulübündeki iki oyuncunun oynadıkları 10 maçta attıkları gol sayıları verilmiştir.

Tablo: Mert ve Mete’nin gol sayıları

İsim	Maç Sayısı									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mert	2	1	0	3	1	0	1	1	1	0
Mete	1	3	3	1	2	0	0	0	0	0

Tablodaki verileri kullanarak hangi oyuncunun daha başarılı olduğu hakkında yorum yapalım (s.171).

Kontrol grubunda ders kitabındaki etkinlikler kitapta verilen sıraya göre işlenmiştir. Anahtar kelimeler ve neler öğreneceğiz kutuları bir öğrenci tarafından sesli olarak okunmuş, daha sonra derse giriş kısmındaki problem durumu tüm öğrenciler tarafından sessizce okunup, ardından tüm sınıf tartışması yapılmıştır. Öğrenciler kavramsal bilgileri defterlerine yazdıktan sonra örnek sorular çözülmüştür. Her soru tahtaya yazılıp, öğrencilere çözmeleri için süre tanınmıştır. Soruyu çözen öğrenciler cevaplarını öğretmene kontrol ettirmiştir. Gerekli süre beklendikten soru bir öğrenciye tahtada çözdürülmüştür. Konu bitiminde istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü son testleri uygulanmış, altı hafta sonra ise bilginin kalıcılığını incelemek için istatistiksel düşünme ölçeğ i tekrar uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizi bölümü uygulamadan önce yapılan analizler ve yorumları ve uygulamadan sonra yapılan analizler ve yorumları olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Her

bölüm de kendi içinde istatistiksel düşünme ile ilgili yapılan analizler ve başarı güdüsü ile ilgili yapılan analizler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yapılan testler ve ayrıntılı bilgiler tablolarda verilmiştir.

3.5.1. Uygulama Öncesi Yapılan Analizler ve Yorumları

Bu bölümde uygulama öncesinde yapılan analizlere ve bu analizlerin yorumlarına yer verilmiştir. Bölüm istatistiksel düşünme ile ilgili analizler ve başarı güdüsü ile ilgili analizler olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Uygulanan testlerin sonuçları tablolarda belirtilmiştir.

3.5.1.1. İstatistiksel düşünme ile ilgili yapılan analizler ve yorumları.

İstatistiksel düşünme ölçeğinde öğrencilerin her bir soruya verdikleri yanıtların hangi düzey tanımına uyduğu araştırmacı ve danışmanı tarafından incelenmiş, %88’lik uyum olduğu görülmüştür. Diğer sorular için de ortak karara varılıp bir puanlama anahtarı oluşturulmuştur (EK 8). Düzeylerle uyumlu puanlar her bir soru için öğrencilere verilmiştir. Örneğin bir öğrencinin testin bir maddesine verdiği cevabın düzey 1 olduğu ortak kararına varılmışsa öğrenci bu sorudan bir puan alırken, cevabın düzey 4 tanımına uyduğu ortak kararına varılmışsa bu öğrenciye bu sorudan dört puan verilmiş, böylelikle veriler nicel olarak analiz edilebilir duruma getirilmiştir.

Araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme ön test puanlarına göre normallik analizleri yapılmıştır. Öncelikle uygulanan ön testlerden elde edilen veriler SPSS 22.0 paket programına girilerek grupların normallik durumlarını incelemek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri yapılmıştır. Shapiro-Wilk testleri örneklem sayısının görece daha az olduğu durumlarda tercih edilmektedir. Seçilen örneklem büyüklüğü dikkate alındığında Shapiro-Wilk test sonuçlarının daha güvenilir sonuçlar vereceği beklenmektedir. Her iki test sonucunda da “anlamlılık” değerleri 0,05’ten büyük çıkarsa grupların %95 güvenle normal dağılımlı oldukları söylenir. Gruplarda normal dağılım gözlenirse parametrik testler, normal olmayan dağılımlar gözlenirse parametrik olmayan testler uygulanmaktadır (Baykul ve Güzeller, 2014).

Gruplar istatistiksel düşünme ön test puanlarına göre normal dağılım göstermiştir. Tablo 3.5 uygulamaya başlamadan önce deney grubunun istatistiksel düşünme ön test puanlarının normallik analizi sonuçlarını göstermektedir. 50 kişiden az olan örneklemelerde

normallik analizi için Shapiro-Wilk testi daha doğru sonuçlar vermektedir (Baykul ve Güzeller, 2014). 25 kişiden oluşan deney grubunun Shapiro-Wilk testinde anlamlılık değeri 0,262 bulunmuştur. Bu değer 0,05'ten büyük olması sebebiyle deney grubu istatistiksel düşünme ön testinde normal dağılım göstermiştir. Bu sebeple deney grubu istatistiksel düşünme ön test uygulaması sonuçlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.5. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.140	25	.200	.951	25	.262

Tablo 3.6 uygulamaya başlamadan önce kontrol grubuna yapılan istatistiksel düşünme ön test puanlarının normallik analizi sonuçlarını göstermektedir. 24 kişiden oluşan kontrol grubunun Shapiro-Wilk testinde anlamlılık değeri 0,538 bulunmuştur. Bu değer 0,05'ten büyük olması sebebiyle kontrol grubu istatistiksel düşünme ön testinde normal dağılım göstermiştir. Bu sebeple kontrol grubu istatistiksel düşünme ön test uygulaması sonuçlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.6. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.
.140	24	.200	.965	24	.538

Uygulama öncesi grupların ayrıca istatistiksel düşünme ön test puanlarına göre denk olup olmadıkları incelenmiştir. Tablo 3.7 deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme ön test puanlarına uygulanan bağımsız örneklem t testi sonuçlarını göstermektedir. p değeri 0,986 ($>0,05$) bulunmuştur. Bu sonuca göre 25 kişilik deney grubu ve 24 kişilik kontrol grubu istatistiksel düşünme ön test puanlarına göre birbirine denk olarak bulunmuştur.

Tablo 3.7. *Grupların Denkliğini Gösteren Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

	F	Anlamlılık.	t	Serbestlik değeri	Anlamlılık
Varyansların Eşit Olduğu	.643		0,18	47	.986
Varsayıldığında Varyansların Eşit Olduğu			0,18	46,428	.986
Varsayılmadığında					

3.5.1.2. Başarı güdüsü ile ilgili yapılan analizler ve yorumları. Araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının başarı güdüsü ön test puanlarına göre normallik analizleri yapılmıştır. Gruplar başarı güdüsü ön test puanlarına göre normal dağılım göstermiştir. Tablo 3.8 uygulama öncesinde deney grubuna yapılan başarı güdüsü ön test puanlarının normallik analizlerini göstermektedir. Shapiro-Wilk normallik testine göre anlamlılık değeri 0,526 bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubunun başarı güdüsü ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu sebeple deney grubu başarı güdüsü ön test uygulaması sonuçlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.8. *Deney Grubu Başarı Güdüsü Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.137	25	.200	.965	25	.526

Tablo 3.9 uygulama öncesinde kontrol grubuna yapılan başarı güdüsü ön test puanlarının normallik analizlerini göstermektedir. Shapiro-Wilk normallik testine göre anlamlılık değeri 0,491 bulunmuştur. Bu sonuca göre kontrol grubunun başarı güdüsü ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu sebeple kontrol grubu başarı güdüsü ön test uygulaması sonuçlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.9. *Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.118	24	.200	.962	24	.491

Uygulama öncesi grupların ayrıca başarı güdüsü ön test puanlarına göre denk olup olmadıkları incelenmiştir. Tablo 3.10 deney ve kontrol gruplarının başarı güdüsü ön test puanlarına uygulanan bağımsız örneklem t testi sonuçlarını göstermektedir. Anlamlılık değeri 0,917 ($>0,05$) bulunmuştur. Bu sonuca göre 25 kişilik deney grubu ve 24 kişilik kontrol grubu başarı güdüsü ön test puanlarına göre birbirine denk olarak bulunmuştur.

Tablo 3.10. *Grupların Denkliğini Gösteren Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

	F	Anlamlılık.	t	Serbestlik değeri	Anlamlılık değeri
Varyanslar Eşit Varsayıldığında	.000	.984	-,105	47	.917
Varyanslar Eşit Varsayılmadığında			-,105	46,461	.917

3.5.2. Uygulama Sonrası Yapılan Analizler ve Yorumları

Uygulama öncesinde gerekli analizler yapıldıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiş, sonrasında da bu uygulamanın analizleri yapılmıştır. Bu bölüm de istatistiksel düşünme ile ilgili analizler ve başarı güdüsü ile ilgili analizler olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Uygulama sonrası analizleri, başlangıçta belirlenen araştırma soruları doğrultusunda uygulanmıştır.

3.5.2.1. İstatistiksel düşünme ile ilgili yapılan analizler ve yorumları. Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarına istatistiksel düşünme son testi uygulanmıştır. Hangi istatistiksel testlerin uygulanacağına karar verebilmek için öncelikle grupların son test puanlarına normallik testleri yapılmıştır. 25 kişilik deney grubu ve 24 kişilik kontrol grubu istatistiksel düşünme son test puanlarında normal dağılım göstermiştir. Bu nedenle deney grubu ve kontrol grubu istatistiksel düşünme son test puanlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.11 deney grubu istatistiksel düşünme son testine uygulanan normallik analizinin sonuçlarını göstermektedir. Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre anlamlılık değeri 0,320 bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubu istatistiksel düşünme son test puanlarında normal dağılım göstermiştir. Böylece deney grubu istatistiksel düşünme son test uygulaması ile ilgili analizlerde parametrik testler kullanılmıştır.

Tablo 3.11. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.135	25	.200	.955	25	.320

Tablo 3.12 kontrol grubu istatistiksel düşünme son testi normallik analizi sonuçlarını göstermektedir. Shapiro-Wilk testine göre anlamlılık değeri 0, 147 bulunmuştur. Kontrol grubu istatistiksel düşünme son test puanlarına göre normal dağılım göstermektedir. Dolayısıyla kontrol grubu istatistiksel düşünme son test uygulaması sonuçları ile ilgili analizlerde parametrik testler kullanılmıştır.

Tablo 3.12. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.195	24	.019	.938	24	.147

Grupların normal dağılım gösterip göstermedikleri normallik testi ile incelenmiştir. İstatistiksel düşünme ön test ve son test uygulamalarında deney ve kontrol gruplarının normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu sebeple deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme son test puanlarına parametrik testler uygulanmıştır.

3.5.2.2. Başarı güdüsü ile ilgili yapılan analizler ve yorumları. Uygulamanın bitiminde deney ve kontrol gruplarına başarı güdüsü son testleri uygulanmıştır. Hangi istatistiksel testlerin uygulanacağına karar verebilmek için öncelikle puanların normallik analizleri yapılmıştır. 25 kişilik deney grubu başarı güdüsü son test puanlarında normal dağılım gösterirken, 24 kişilik kontrol grubu başarı güdüsü son test puanlarında normal dağılım göstermemiştir.

Tablo 3.13 deney grubu başarı güdüsü son testi normallik analizi sonuçlarını göstermektedir. Shapiro-Wilk testinde p değeri 0,783 bulunmuştur. Yani 25 kişilik deney grubu başarı güdüsü son test puanlarında normal dağılım göstermiştir. Bu nedenle deney grubu başarı güdüsü son test puanlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.13. *Deney Grubu Başarı Güdüsü Son Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.094	25	.200	.975	25	.783

Tablo 3.14 kontrol grubu başarı güdüsü son testi normallik analizi sonuçlarını göstermektedir. Shapiro-Wilk p değeri 0,013 ($<0, 05$) bulunmuştur. Yani 24 kişilik kontrol grubu başarı güdüsü son test puanlarında normal dağılım göstermemiştir. Bu nedenle kontrol grubu başarı güdüsü son test puanlarına nonparametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.14. *Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Son Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.191	24	.024	.890	24	.013*

Uygulama bitiminden altı hafta sonra istatistiksel düşünme ölçeği tekrar her iki gruba da uygulanarak bilginin kalıcılığı araştırılmıştır. Hem deney hem de kontrol gruplarına kalıcılık testleri uygulandıktan sonra öncelikle grupların normallik analizleri yapılmıştır.

Tablo 3.15 deney grubuna uygulanan kalıcılık testinin normallik analizi sonuçlarını göstermektedir. Shapiro-Wilk testinde anlamlılık değeri 0,170 bulunmuştur. 25 kişilik deney grubu istatistiksel düşünme kalıcılık testinde normal dağılım göstermiştir. Bu sebeple parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.15. *Deney Grubu Kalıcılık Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.104	25	.200	.943	25	.170

Tablo 3.16 kontrol grubuna uygulanan kalıcılık testinin normallik analizi sonuçlarını göstermektedir. Shapiro-Wilk testinde anlamlılık değeri 0, 086 bulunmuştur. 24

kişilik kontrol grubu istatistiksel düşünme kalıcılık testinde normal dağılım göstermiştir. Bu sebeple kontrol grubu kalıcılık testi sonuçlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 3.16. *Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Normallik Analizi Sonuçları*

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık.	İstatistik	Serbestlik değeri	Anlamlılık
.195	24	.019	.928	24	.086

Dördüncü ve altıncı alt araştırma problemlerinde istatistiksel düşünme düzeylerinin nasıl değiştiği incelenmek istenmiştir. Burada amaç yapılan istatistiksel analiz sonuçlarını daha derin irdeleyebilmektir. Uygulanan tüm istatistiksel düşünme testlerinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her bir soru için hangi düzeyde olduğu saptanmıştır. Sonrasında bu düzeylerde artış-düşüş yaşayan ya da sabit kalan öğrenci sayıları belirlenmiştir. İstatistiksel düşünme düzey değişimleri karşılaştırmaları hem grup içinde (ön test ve son test olarak) hem de gruplar arasında (deney ve kontrol grubu olarak) karşılaştırılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmanın bu bölümünde sırasıyla elde edilen bulgular tartışılmıştır. Ayrıca istatistiksel yöntemlerle elde edilen veriler üzerinde analizler yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda elde edilen çıkarımlar üzerinde durulmuştur.

Yapılan çalışmada istatistiksel düşünme ve bilginin kalıcılığına ilişkin altı adet ve başarı güdüsü ile ilgili üç adet alt araştırma problemi vardır. Bulgular ve yorumlar bölümü buna göre “istatistiksel düşünme ve bilginin kalıcılığı ile ilgili bulgular ve yorumlar” ve “başarı güdüsü ile ilgili bulgular ve yorumlar” olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiştir. “İstatistiksel düşünme ve bilginin kalıcılığı ile ilgili bulgular ve yorumlar” kısmı ise “istatistiksel düşünme” ve “bilginin kalıcılığı” olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Bu bölümlerden her biri ise “çıkarımsal istatistik bulguları ve yorumlar” ve “betimsel istatistik bulguları ve yorumlar” olmak üzere iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

4.1. İstatistiksel Düşünme ve Bilginin Kalıcılığı ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde ilk olarak ilgili araştırma sorularına göre istatistiksel düşünme ile ilgili bulgular ve yorumlara; sonrasında ise bilginin kalıcılığı ile ilgili bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1.1. İstatistiksel Düşünme ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bölüm istatistiksel düşünme ile ilgili çıkarımsal istatistik bulguları ve yorumları ve istatistiksel düşünme ile ilgili betimsel istatistik bulguları ve yorumlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

4.1.1.1. İstatistiksel düşünme ile ilgili çıkarımsal istatistik bulguları ve yorumlar. Birinci alt araştırma sorusu “Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulanan deney grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu soruyu cevaplamak için bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır. Deney grubunun istatistiksel düşünme ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 4.1 deney grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanlarına uygulanan bağımlı örneklem t testi sonuçlarını göstermektedir. Ön test puanlarının aritmetik ortalaması 13,56 iken, son test puanlarının aritmetik ortalaması 18,04

bulunmuştur. Anlamlılık değeri ise 0,003 ($p < 0,05$) bulunmuştur. Yani 25 kişilik deney grubunda istatistiksel düşünme ön test puanları ile son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ve H_0 reddedilmiştir. Bu sonuç, GME ile yapılan derslerin öğrenciler için etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.1. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Son Test Analizleri*

	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Ön Test	25	13,56	3,501	-3,327	24	.003*
Son Test	25	18,04	5,488			

İkinci alt araştırma sorusu “Ders kitabı ile öğretim yapılan kontrol grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Kontrol grubu istatistiksel düşünme ön testinde ve son testinde normal dağılım göstermiştir. Bu yüzden bu araştırma sorusuna cevap verebilmek için parametrik testlerden bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır.

Tablo 4.2 kontrol grubu istatistiksel düşünme ön test son test analizlerini göstermektedir. Ön test puanlarının aritmetik ortalaması 13,54 bulunurken, son test puanlarının aritmetik ortalaması 16,17 bulunmuştur. Anlamlılık değeri ise 0,000 ($p < 0,05$) bulunmuştur. Yani 24 kişilik kontrol grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur ve H_0 reddedilememiştir. Bu sonuç ders kitabına uygun yapılan öğretimin de öğrenciler üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Son Test Analizleri*

	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Ön Test	24	13,54	3,753	17,677	23	.000
Son Test	24	16,17	5,088	15,567	23	.000

Araştırmanın istatistiksel düşünme ile ilgili bir diğer alt problemi “İstatistiksel düşünme son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark

var mıdır?” şeklindedir. İstatistiksel düşünme son test uygulamasında gruplar normal dağılım göstermiştir. Dolayısıyla bu araştırma sorusuna cevap verebilmek için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır.

Tablo 4.3 deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme son test puanlarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Deney grubunun ortalaması kontrol grubuna göre daha yüksek olmakla birlikte, p değeri 0,222 ($>0,05$) bulunmuştur. 25 kişiden oluşan deney grubu ile 24 kişiden oluşan kontrol grubunun istatistiksel düşünme son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ve H_0 3 reddedilememiştir. Bu sonuç ders kitabı ile öğretim ile GME'nin başarı üzerindeki etkilerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.3. *Deney ve Kontrol Gruplarının İstatistiksel Düşünme Son Test Puanlarının Karşılaştırılması*

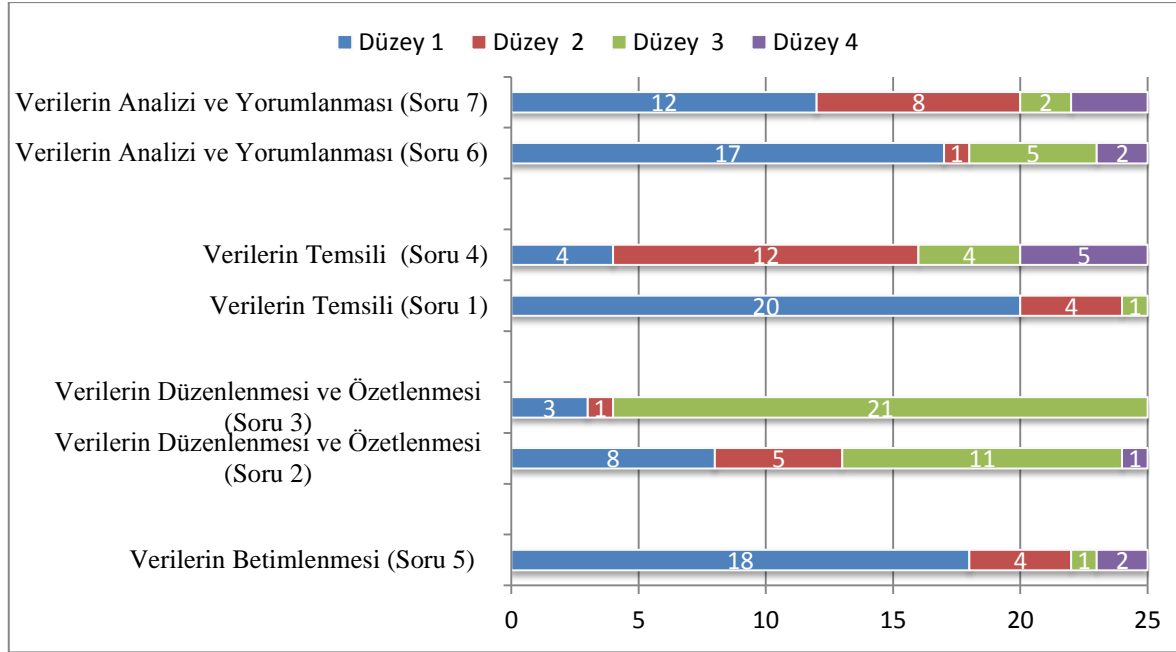
	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Deney Grubu	25	18,04	5,488	1,238	47	.222
Kontrol Grubu	24	17,16	5,088	1,240	46,945	

4.1.1.2. İstatistiksel düşünme ile ilgili betimsel istatistik bulguları ve yorumlar.

Araştırmanın dördüncü alt problemi “İstatistiksel düşünme ön test ve son test uygulamalarında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeyleri nasıl değişmektedir?” şeklindedir. Bu soruyu cevaplamak amacıyla öncelikle istatistiksel düşünme ön test uygulamasında her bir soru için her bir öğrencinin Mooney'nin (2002) istatistiksel düşünme düzeylerine göre hangi istatistiksel düşünme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Sonrasında yine her bir öğrencinin her bir soru için istatistiksel düşünme son test uygulamasında hangi istatistiksel düşünme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Son test uygulamasında ön teste göre bu istatistiksel düşünme düzeylerinde artış olan, düşüş yaşayan ya da düzeyi aynı kalan öğrenci sayıları hem deney hem de kontrol grupları için belirlenmiştir. Sonuçlar deney ve kontrol grupları için ayrı ayrı tablolar ve grafikler halinde gösterilmiştir.

Şekil 4.1 deney grubu istatistiksel düşünme ön test uygulamasında öğrencilerin her bir istatistiksel düşünme bileşeninde hangi düşünme düzeyinde olduğunu göstermektedir.

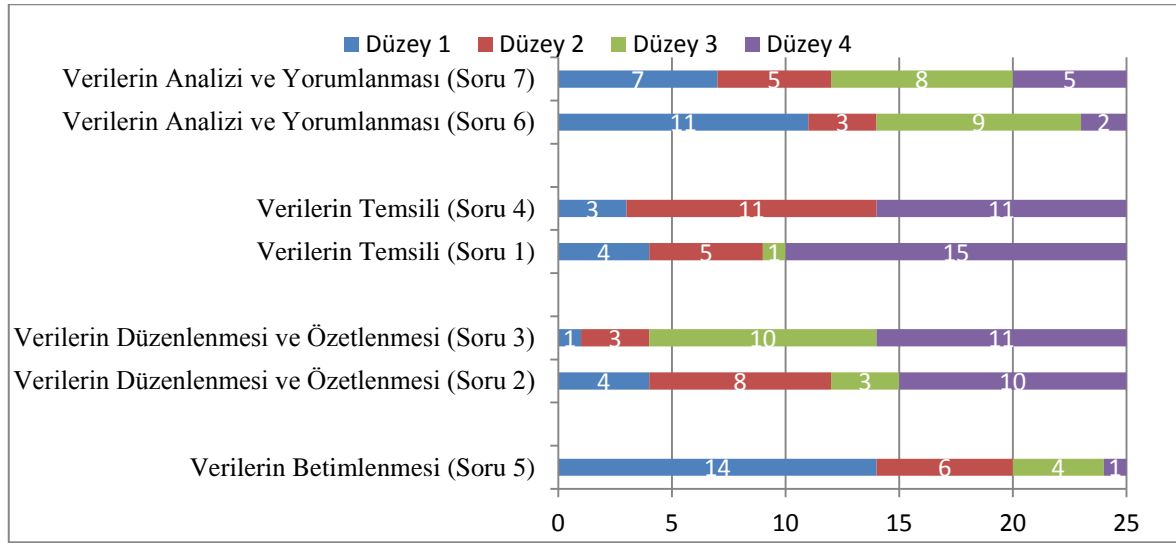
Her bir düzey farklı bir renkle temsil edilmektedir. Ayrıca her düzeyde yer alan öğrenci sayıları sütun grafiğinin ilgili bölümünde belirtilmiştir. Örneğin verilerin temsili bileşeninde dördüncü soruda dört öğrenci düzey 1, 12 öğrenci ise düzey 2’dedir. 25 kişilik deney grubunda dört istatistiksel düşünme bileşeninin de öğrencilerin ağırlıklı olarak birinci düzeyde oldukları görülmektedir. Özellikle verilerin temsili ile ilgili olan birinci soruda neredeyse tüm öğrenciler birinci düzeyde görülmektedir.



Şekil 4.1. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Uygulamasında İstatistiksel Düşünme Düzeyleri Dağılımı (Öğrenci Sayıları)

Şekil 4.2 deney grubu istatistiksel düşünme son test uygulamasında öğrencilerin her bir istatistiksel düşünme bileşeninde hangi düşünme düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ön test uygulamasında çoğunluğun birinci düşünme düzeyinde olduğu deney grubunda, son test uygulamasında öğrencilerin üçüncü ve dördüncü düşünme düzeylerine çıktığı görülmektedir. Düşünme düzeyindeki en çok artış verilerin temsili bileşeninde görülmüştür. Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması ve verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi bileşenlerinde sınıfın yaklaşık yarısının üçüncü ve dördüncü düşünme düzeyinde olduğu görülmektedir ki bu GME'nin öğrenciler üzerinde ne kadar etkili olduğunu göstermektedir. Verilerin betimlenmesi bileşeninde ise öğrencilerin büyük kısmının hala birinci ve ikinci düzeyde oldukları görülmektedir. Bu da Türkiye’de öğrencilerin orantı ve orantısız akıl yürütme konusunu yedinci sınıfta görmeleriyle ilişkili

olabilir çünkü verilerin betimlenmesi bileşeni veriler arasında orantısal ilişkiler kurulmasını gerektirmektedir.



Şekil 4.2. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test Uygulamasında Düşünme Düzeyleri Dağılımı (Öğrenci Sayıları)

Tablo 4.4 deney grubunda istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre pozitif yönde düzey değişimi görülen yani istatistiksel düşünme düzeyinde artış olan öğrenci sayılarını göstermektedir. 25 kişilik deney grubunda birinci soru için 21, ikinci soru için 13, üçüncü soru için 14, dördüncü soru için 10, beşinci soru için 10, altıncı soru için yedi ve yedinci soru için 12 öğrencide pozitif yönde düzey değişimleri görülmüştür. Sonuçlar göstermektedir ki birinci soru için neredeyse deney grubunun tamamında istatistiksel düşünme düzeyinde bir artış görülürken, diğer sorularda grubun yaklaşık yarısında bir düzey artışı görülmektedir. Bu durum deney grubuna uygulanan GME uygulamasının etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Tablo 4.4. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)

Düzey Değişimleri	Soru					
	1'den 2'ye	1'den 3'e	1'den 4'e	2'den 3'e	2'den 4'e	3'ten 4'e
Soru 1	5	1	10	0	4	1
Soru 2	4	0	1	0	4	4
Soru 3	1	2	0	0	1	10
Soru 4	1	0	1	0	5	3
Soru 5	6	1	0	2	1	0
Soru 6	3	3	0	1	0	0
Soru 7	3	3	1	4	0	1

Tablo 4.5 deney grubunda istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre düzeyler arası negatif yönde görülen değişimleri yani istatistiksel düşünme düzeyinde düşüş olan öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci ve altınca soruda düşüş yaşayan öğrenci bulunmazken, ikinci soruda dört, üçüncü soruda üç, dördüncü soruda beş, beşinci soruda dört ve yedinci soruda iki öğrencide istatistiksel düşünme düzeyinde düşüş görülmektedir. Negatif yönlü değişimlerin ağırlıklı olarak üçüncü düzeyden ikinci düzeye düşme şeklinde gerçekleştiği görülmektedir. Deney grubunda negatif değişimlerin sayıca düşük olmasıyla birlikte bu durumun kontrol edilemeyen dış etkenlerden hastalık, dikkati toplayamama ve benzeri nedenlerden kaynaklandığı varsayılmıştır.

Tablo 4.5. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)*

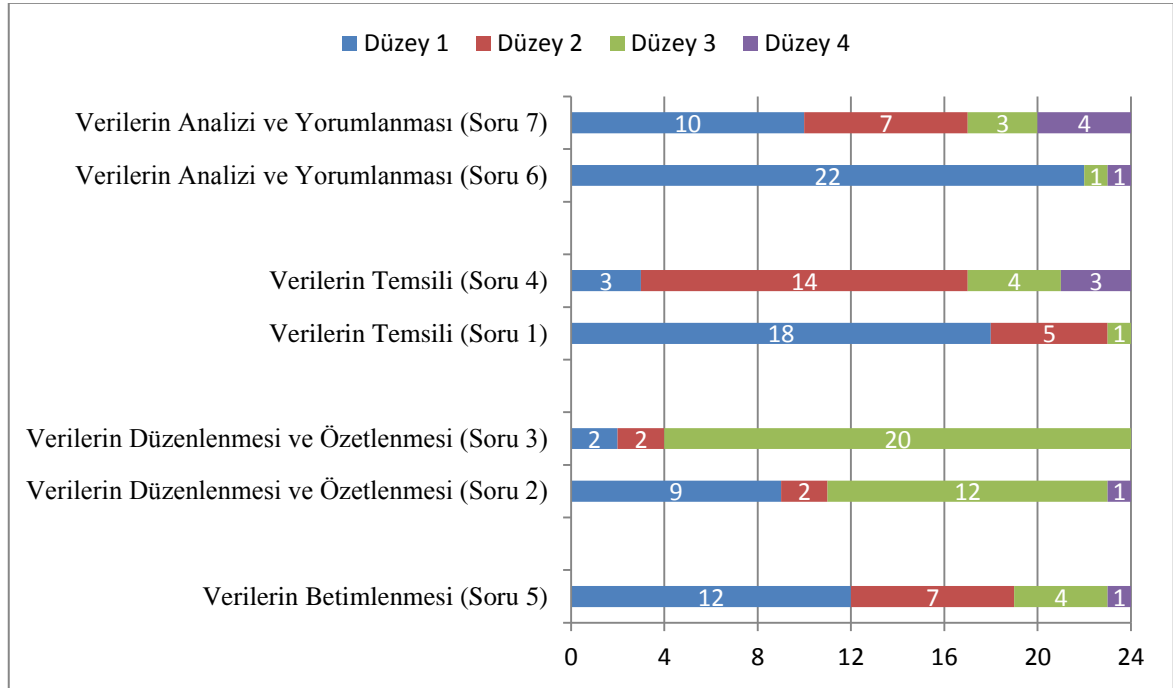
Düzye Değişimleri	2'den 1'e	3'ten 1'e	3'ten 2'ye	4'ten 1'e	4'ten 2'ye	4'ten 3'e
Sorular						
Soru 1	0	0	0	0	0	0
Soru 2	0	1	3	0	0	0
Soru 3	0	1	2	0	0	0
Soru 4	1	0	1	0	3	0
Soru 5	1	1	0	1	0	1
Soru 6	0	0	0	0	0	0
Soru 7	2	0	0	0	0	0

Tablo 4.6 deney grubu istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre bir düzey değişikliği yaşamayan öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci soruda dört, ikinci ve üçüncü soruda sekiz, dördüncü soruda 12, beşinci ve yedinci soruda 11, altıncı soruda ise 18 öğrencinin düzeyi aynı kalmıştır. Yığılmanın birinci düzeyde olduğu görülmektedir. Özellikle beşinci ve altıncı sorularda neredeyse grubun yarısının düzeyi değişmemiştir.

Tablo 4.6. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar (Öğrenci Sayıları)*

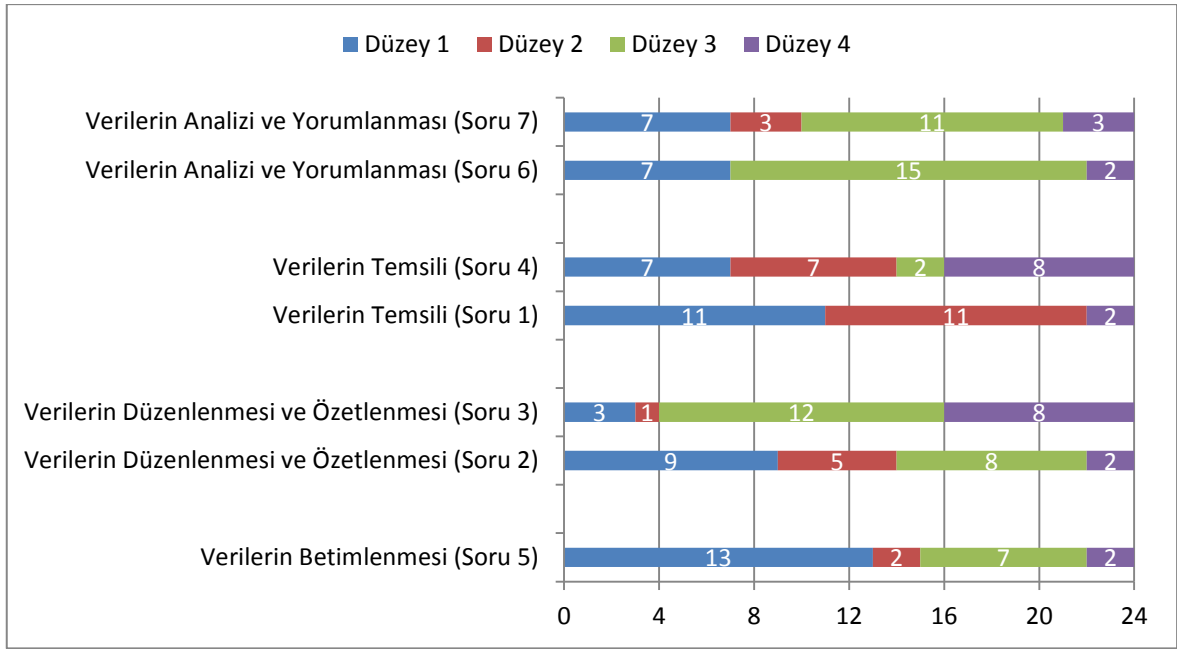
Düzye Değişimleri	1'den 1'e	2'den 2'ye	3'ten 3'e	4'ten 4'e
Sorular				
Soru 1	4	0	0	0
Soru 2	3	1	3	1
Soru 3	0	0	8	0
Soru 4	1	6	0	2
Soru 5	11	0	0	0
Soru 6	11	0	5	2
Soru 7	5	2	1	3

Şekil 4.3 kontrol grubu istatistiksel düşünme ön test uygulamasında öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeyleri dağılımını göstermektedir. 24 kişilik kontrol grubunda öğrencilerin genellikle birinci düşünme düzeyinde oldukları görülmektedir. Özellikle verilerin temsili ve verilerin organize edilmesi ve özetlenmesi bileşenlerinde öğrencilerin büyük bir kısmı birinci düşünme düzeyinde yer almaktadır.



Şekil 4.3. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test Uygulaması Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)

Şekil 4.4 kontrol grubu istatistiksel düşünme son test uygulamasında öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeyleri dağılımını göstermektedir. Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması ve verilerin organize edilmesi ve özetlenmesi bileşenlerinde öğrencilerin genelde üçüncü düşünme düzeyinde oldukları görülmektedir. Verilerin temsili ve verilerin betimlenmesi bileşenlerinde ise öğrencilerin büyük kısmının düzey bir ya da ikide olduğu görülmektedir. Deney grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında deney grubunda düzey üç ve dört olan öğrencilerin daha fazla sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç da GME'nin istatistiksel düşünme düzeylerini ders kitabına göre daha fazla arttırdığını ortaya çıkarmıştır.



Şekil 4.4. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test Uygulamasında İstatistiksel Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)

Tablo 4.7 kontrol grubunda istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre pozitif yönde düzey değişimi görülen yani istatistiksel düşünme düzeyinde artış olan öğrenci sayılarını göstermektedir. Tabloya göre birinci soruda dokuz, ikinci soruda altı, üçüncü soruda dokuz, dördüncü soruda altı, beşinci soruda yedi, altıncı soruda 15 ve yedinci soruda yedi tane öğrencide pozitif düzey değişimi görülmüştür. En fazla düzey yükselmesi görülen soru 15 kişi ile altıncı soru olmuştur.

Tablo 4.7. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)

Sorular	Düzey Değişimleri					
	1'den 2'ye	1'den 3'e	1'den 4'e	2'den 3'e	2'den 4'e	3'ten 4'e
Soru 1	7	0	0	0	2	0
Soru 2	3	1	0	0	0	2
Soru 3	0	1	0	0	0	8
Soru 4	0	0	0	0	3	3
Soru 5	1	2	0	3	0	1
Soru 6	0	14	1	0	0	0
Soru 7	0	3	1	3	0	0

Tablo 4.4 ve Tablo 4.7 birlikte değerlendirildiğinde görülmektedir ki altıncı soru hariç diğer tüm sorularda deney grubu öğrencilerinde daha fazla sayıda pozitif yönde

düzye değişimi olmuştur. Özellikle birinci soruda bu artış kontrol grubuna göre oldukça fazladır. Yani deney grubunda uygulanan GME etkinlikleri öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerinde daha fazla artışa neden olmuştur.

Tablo 4.8 kontrol grubunda istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre negatif yönde düzey değişimi görülen yani istatistiksel düşünme düzeyinde düşüş olan öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci soruda bir, ikinci soruda altı, üçüncü soruda iki, dördüncü soruda altı, beşinci ve yedinci soruda beş öğrencinin istatistiksel düşünme düzeyinde negatif yönde değişim görülmüştür. Altıncı soruda ise düzeyinde düşen öğrenci görülmemiştir. Kontrol grubunda ağırlıklı düşmelerin ikinci düzeyden birinci düzyeye düşme şeklinde gerçekteştiği görülmektedir. Bu durumun olası nedenleri ön testte soruya bilinçsizce, rastgele cevaplar verilmesi, son testte soruların boş bırakılması ya da kontrol edilemeyen diğer dış etmenler kaynaklı olabileceği varsayılmıştır. Tablo 4. 5 ve Tablo 4. 8 karşılaştırıldığında deney grubunda görülen negatif değişimlerin kontrol grubundaki negatif değişimlere göre daha az olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)*

Düzey Değişimleri	2'den 1'e	3'den 1'e	3'ten 2'ye	4'ten 1'e	4'ten 2'ye	4'ten 3'e
Sorular						
Soru 1	0	0	1	0	0	0
Soru 2	2	2	1	0	1	0
Soru 3	1	1	0	0	0	0
Soru 4	5	0	0	0	0	1
Soru 5	3	2	0	0	0	0
Soru 6	0	0	0	0	0	0
Soru 7	2	0	0	1	0	2

Tablo 4.9 kontrol grubu istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre bir düzey değişikliği yaşamayan öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci ve üçüncü soruda 14, ikinci, dördüncü, beşinci ve yedinci sorularda 12 ve altıncı soruda dokuz öğrencinin istatistiksel düşünme düzeyi son test uygulamasında ön teste göre bir değişim göstermemiştir. 24 kişilik kontrol grubunda tüm sorularda grubun yaklaşık yarısında bir düzey değişimi görülmemiştir.

Tablo 4.9. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Ön Test-Son Test Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar (Öğrenci Sayıları)*

Düzyey Değişimleri	1'den 1'e	2'den 2'ye	3'ten 3'e	4'ten 4'e
Sorular				
Soru 1	11	3	0	0
Soru 2	5	0	7	0
Soru 3	1	1	11	0
Soru 4	2	7	1	2
Soru 5	8	1	2	1
Soru 6	7	0	1	1
Soru 7	4	3	3	2

Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test uygulamaları arasındaki düzey değişimleri karşılaştırılacak olursa deney grubunda 87 pozitif değişim ve 18 negatif değişim görülürken; 69 tane aynı düzeyde kalma durumu gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise 59 pozitif değişim ve 25 negatif değişim görülürken; 85 tane aynı düzeyde kalma durumu gözlenmiştir. Yani deney grubunda kontrol grubuna göre pozitif değişimler ve sabit kalmalar daha fazla iken, negatif değişimler daha az görülmüştür. Bu sonuç da deney grubunda yapılan uygulamaların kontrol grubunda yapılan uygulamalara göre daha etkili sonuçlar doğurduğunu göstermektedir.

4.1.2. Bilginin Kalıcılığı ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bölüm bilginin kalıcılığı ile ilgili çıkarımsal istatistik bulguları ve yorumlar ve bilginin kalıcılığı ile ilgili betimsel istatistik bulguları ve yorumlar olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

4.1.2.1. Bilginin kalıcılığı ile ilgili çıkarımsal istatistik bulguları ve yorumlar.

Beşinci alt araştırma sorusu olan “Deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Tablo 4.10 deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi puanlarına uygulanan bağımsız örneklem t testi sonuçlarını göstermektedir. Anlamlılık değeri 0,000 (< 0,05) bulunmuştur. Bu sonuca göre deney ve kontrol grupları kalıcılık testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur ve H_0 reddedilmiştir. Bu sonuç GME ile yürütülen öğretimin ders kitabı ile öğretime göre bilginin kalıcılığı üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.10. *Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması*

Gruplar	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Deney	25	21,48	5,181	3,75	47	.000*
Kontrol	24	16,17	4,715	3,757	46,871	

4.1.2.2. Bilginin kalıcılığı ile ilgili betimsel istatistik bulguları ve yorumlar.

İstatistiksel düşünme son test uygulamasında ve bilginin kalıcılığı testi uygulamasında deney grubundaki her bir öğrencinin her bir soru için hangi istatistiksel düşünme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Daha sonra kalıcılık testinde, son test uygulamasına göre düzeyinde pozitif ya da negatif yönde değişim olan ya da düzeyi değişmeyen öğrenci sayıları belirlenmiştir.

Tablo 4.11 deney grubunda istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında son test uygulamasına göre pozitif yönde düzey değişimi görülen yani istatistiksel düşünme düzeyinde kalıcılık testinde artış görülen öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci soruda dokuz, ikinci soruda altı, üçüncü soruda iki, dördüncü soruda dokuz, beşinci soruda 10, altıncı soruda 19 ve yedinci soruda 12 öğrencide istatistiksel düşünme düzeylerinde artış görülmüştür. Her soruda bir düzey artışı görülmekle birlikte altıncı soruda neredeyse grubun tamamında bir artış görülmüştür. Uygulamanın bitmiş olmasına rağmen öğrencilerde altıncı soruda bu denli yüksek bir artışın olma nedeninin uygulamada öğrenilemeyen bu kavramın uygulama bitiminden sonra öğrenci tarafından telafi edilmesi ya da öğrencilerin kendi aralarındaki kontrol edilemeyen bilgi alışverişi kaynaklı olabileceği varsayılmıştır.

Tablo 4.11. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)*

Düzey Değişimleri Sorular	1'den	1'den	1'den	2'den	2'den	3'ten
	2'ye	3'e	4'e	3'e	4'e	4'e
Soru 1	2	1	1	3	1	1
Soru 2	2	0	0	2	2	0
Soru 3	0	0	0	2	0	0
Soru 4	2	0	1	1	5	0
Soru 5	2	3	0	2	1	2
Soru 6	0	5	5	3	0	6
Soru 7	1	2	1	2	1	5

Tablo 4.12 deney grubunda istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında son test uygulamasına göre negatif yönde düzey değişimi görülen yani istatistiksel düşünme düzeyinde düşüş olan öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci soruda bir, ikinci ve yedinci soruda üç, üçüncü soruda dört, dördüncü ve beşinci soruda iki öğrencide negatif yönde değişim görülürken altıncı soruda negatif değişim görülmemiştir. Son testten sonra uygulanan kalıcılık testinde negatif değişimlerin deney grubunda oldukça az olması GME etkinliğinin bilginin kalıcılığı üzerindeki kuvvetli etkisini göstermektedir.

Tablo 4.12. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)*

Düzyer Değişimleri	2'den 1'e	3'ten 1'e	3'ten 2'ye	4'ten 1'e	4'ten 2'ye	4'ten 3'e
Sorular						
Soru 1	0	0	0	0	0	1
Soru 2	1	0	0	1	1	0
Soru 3	0	1	0	0	0	3
Soru 4	1	0	0	0	0	1
Soru 5	1	0	1	0	0	0
Soru 6	0	0	0	0	0	0
Soru 7	1	0	1	0	1	0

Tablo 4.13 deney grubu istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında son test uygulamasına göre bir düzey değişikliği yaşamayan öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci soruda 15, ikinci soruda 16, üçüncüde 19, dördüncüde 14, beşincide 12, altıncıda altı ve yedincide 10 öğrencinin aynı düzeyde kaldığı görülmüştür. Hemen her soruda deney grubunun yarısından fazlasının düzeyini koruduğu belirlenmiştir. Kalıcılık testinde son teste göre düzeyinin korunması özellikle dördüncü düşünme düzeyinde olan öğrencilerin durumlarını koruması GME'nin bilginin kalıcılığında önemli derecede etkili olduğunu bir kez daha göstermiştir.

Tablo 4.13. *Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar (Öğrenci Sayıları)*

Düzyer Değişimleri	1'den 1'e	2'den 2'ye	3'ten 3'e	4'ten 4'e
Sorular				
Soru 1	0	1	0	14
Soru 2	2	3	3	8
Soru 3	1	1	9	8
Soru 4	0	4	0	10
Soru 5	9	1	1	1
Soru 6	1	0	3	2
Soru 7	3	1	2	4

İstatistiksel düşünme son test uygulamasında ve bilginin kalıcılığı testi uygulamasında kontrol grubundaki her bir öğrencinin her bir soru için hangi istatistiksel düşünme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Daha sonra kalıcılık testinde, son test uygulamasına göre düzeyinde pozitif ya da negatif yönde değişim olan ya da düzeyi değişmeyen öğrenci sayıları belirlenmiştir.

Tablo 4.14 kontrol grubunda istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında son test uygulamasına göre pozitif yönde düzey değişimi görülen yani istatistiksel düşünme düzeyinde kalıcılık testinde artış görülen öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci soruda beş, ikinci soruda dokuz, üçüncü soruda üç, dördüncü soruda altı, beşinci ve altıncı soruda bir ve yedinci soruda ise dört öğrencide istatistiksel düşünme düzeyinde artış görülmüştür. Deney grubunda toplam 67 pozitif değişim görülürken kontrol grubunda 29 pozitif değişim görülmüştür. Bu durum deney grubuna uygulanan GME etkinliğinin bilginin kalıcılığına ders kitabı ile yapılan etkinliklere göre daha fazla katkı sağladığını göstermektedir.

Tablo 4.14. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Pozitif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)*

Düzye Değişimleri	1'den 2'ye	1'den 3'e	1'den 4'e	2'den 3'e	2'den 4'e	3'ten 4'e
Sorular						
Soru 1	3	0	0	1	1	0
Soru 2	2	2	0	4	0	1
Soru 3	0	2	0	1	0	0
Soru 4	3	1	1	1	0	0
Soru 5	0	1	0	0	0	0
Soru 6	1	0	0	0	0	0
Soru 7	3	0	0	0	0	1

Tablo 4.15 kontrol grubunda istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında son test uygulamasına göre negatif yönde düzey değişimi görülen öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci soruda üç, ikinci soruda bir, üçüncü soruda yedi, beşinci soruda sekiz ve dördüncü, altıncı ve yedinci sorularda ikişer öğrencinin negatif değişim yaşadığı görülmektedir. Son test uygulamasından sonra yapılan kalıcılık testindeki negatif değişimlerin en önemli nedeni unutma olacağı varsayıldığında, kontrol grubundaki unutmaların deney grubuna göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Tablo 4.15. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Negatif Düzey Değişimleri (Öğrenci Sayıları)*

Düzey Değişimleri	2'den 1'e	3'ten 1'e	3'ten 2'ye	4'ten 1'e	4'ten 2'ye	4'ten 3'e
Sorular						
Soru 1	1	0	0	0	1	1
Soru 2	0	0	0	0	0	1
Soru 3	0	1	0	2	0	4
Soru 4	0	0	0	0	0	2
Soru 5	2	3	2	0	0	1
Soru 6	0	2	0	0	0	0
Soru 7	1	0	0	1	0	0

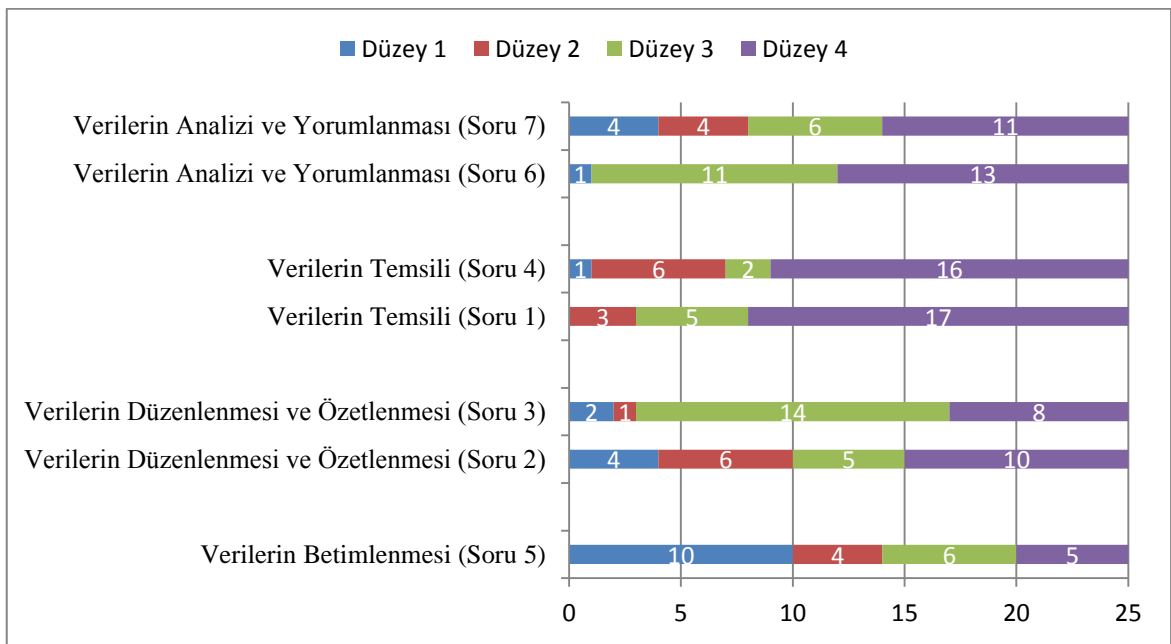
Tablo 4.16 kontrol grubu istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında son test uygulamasına göre bir düzey değişikliği yaşamayan öğrenci sayılarını göstermektedir. Birinci ve dördüncü sorularda 16, ikinci ve üçüncü sorularda 14, beşinci soruda 15, altıncı soruda 21 ve yedinci soruda 18 öğrencinin düzeyini koruduğu görülmüştür. 24 kişilik kontrol grubunda da öğrencilerin genelde yarıdan fazlasının düzeyini kalıcılık testinde de koruduğu görülmüştür.

Tablo 4.16. *Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Son Test- Kalıcılık Testi Uygulamalarında Düzeyi Aynı Kalanlar (Öğrenci Sayıları)*

Düzey Değişimleri	1'den 1'e	2'den 2'ye	3'ten 3'e	4'ten 4'e
Sorular				
Soru 1	8	8	0	0
Soru 2	5	1	7	1
Soru 3	1	0	11	2
Soru 4	2	6	2	6
Soru 5	12	0	2	1
Soru 6	6	0	13	2
Soru 7	4	2	10	2

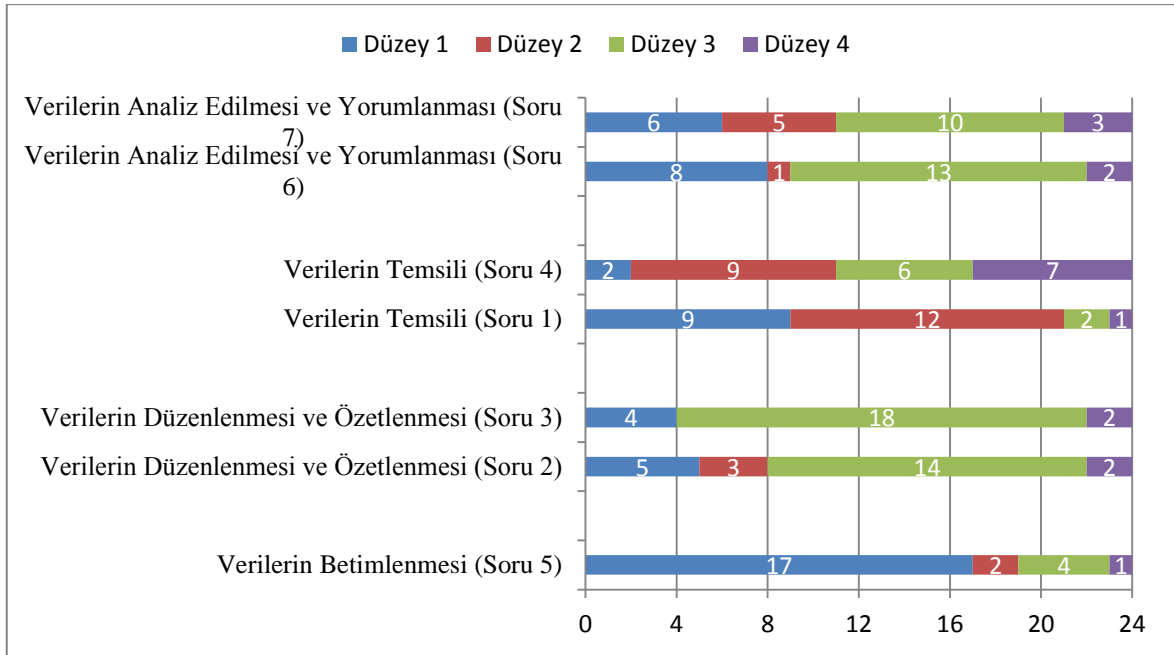
Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi ve son test uygulamaları arasındaki düzey değişimleri karşılaştırılacak olursa deney grubunda 67 pozitif değişim ve 15 negatif değişim görülürken; 92 tane aynı düzeyde kalma durumu gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise 29 pozitif değişim ve 25 negatif değişim görülürken; 114 tane aynı düzeyde kalma durumu gözlenmiştir. Yani deney grubundaki öğrencilerde düzeyini arttıran ya da koruyan öğrenci sayısı toplamı, kontrol grubuna göre daha fazla iken; negatif değişim yaşayıp düzeyini düşüren öğrenci sayısı deney grubunda daha azdır.

Şekil 4.5 deney grubu öğrencilerinin istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasındaki istatistiksel düşünme düzeylerinin dağılımını göstermektedir. Her bir istatistiksel düşünme bileşeni için her bir düzeyde bulunan öğrenci sayıları ilgili sütun grafiğinde görülmektedir. Kalıcılık testinde öğrencilerin genelde düzey üç ve dördte yoğunlaştığı görülmektedir. En fazla dördüncü düzey görülen istatistiksel düşünme bileşeni verilerin temsildir. Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması ve verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi bileşenlerinde tüm sınıfın neredeyse tamamının düzey üç ya da dört olduğu, verilerin betimlenmesi bileşeninde ise sınıfın yarısının üçüncü ya da dördüncü düzey olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. Deney Grubu İstatistiksel Düşünme Kalıcılık Testi Uygulamasındaki Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)

Şekil 4.6 kontrol grubunda uygulanan istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasındaki düşünme düzeyleri dağılımlarını göstermektedir. Öğrencilerin verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması ve verilerin düzenlenmesi ve analiz edilmesi bileşenlerinde ağırlıklı olarak üçüncü düşünme düzeyinde oldukları görülmektedir. Verilerin temsili bileşeninde düzey iki ağırlıklı iken; verilerin betimlenmesi bileşeninde düzey bir ağırlıklıdır. Kontrol grubu kalıcılık testi uygulama sonuçlarına genel olarak bakıldığında ise dördüncü düzey düşünmenin oldukça az olduğu bulunmuştur. Bu da araştırmada GME ile yapılan etkinliklerin bilginin kalıcılığında ders kitabı ile yapılan öğretime göre daha etkili olduğu sonucunu desteklemektedir.



Şekil 4.6. Kontrol Grubu İstatistiksel Düşünme Kalıcılık Testi Uygulamasında İstatistiksel Düşünme Düzeyleri Dağılımları (Öğrenci Sayıları)

4.2. Başarı Güdüsü ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın başarı güdüsü ile ilgili alt problemlerinden bir tanesi “Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulanan deney grubunda başarı güdüsü ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Deney grubu başarı güdüsü ön test ve son test puanlarında normal dağılım göstermiştir. Bu yüzden parametrik testlerden bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır.

Tablo 4.17 deney grubu başarı güdüsü ön test son test puanlarına uygulanan bağımlı örneklem t testi sonuçlarını göstermektedir. Anlamlılık değeri 0,206 ($>0,05$) bulunmuştur. Deney grubu başarı güdüsü son test puanları aritmetik ortalamasında ön test puanları aritmetik ortalamasına göre bir artış olmakla beraber bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla H_0 5 reddedilememiştir. Öğrencilerin ön test uygulamasında yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Bu durum öğrencilerin başarı güdülerinin hâlihazırda yüksek olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla GME etkinliği başarı güdüsünde artış sağlasa da öğrenciler ön test uygulamasında zaten ölçekten alınabilecek en yüksek puana yakın puanlar aldıkları için istatistiksel anlamlı fark oluşturmamıştır.

Tablo 4.17. *Deney Grubu Başarı Güdüsü Ön Test Son Test Karşılaştırması*

	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Ön Test	25	88,92	6,620	67,158	24	.206
Son Test	25	91,28	7,317	62,372	24	

Başarı güdüsü ile ilgili bir başka alt problem “Ders kitabı ile öğretim yapılan kontrol grubunda başarı güdüsü ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusudur. Kontrol grubu başarı güdüsü ön test puanları normal dağılım gösterirken, son test puanları normal dağılım göstermemiştir. Bu yüzden bu araştırma sorusuna cevap verebilmek için nonparametrik testlerinden Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Tablo 4.18 kontrol grubu başarı güdüsü ön test son test puanlarına uygulanan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarını göstermektedir. Anlamlılık değeri 0,681 ($>0,05$) bulunmuştur. Bu sonuca göre kontrol grubu başarı güdüsü ön test son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır ve H_0 reddedilmiştir. Kontrol grubu başarı güdüsü son test puanları aritmetik ortalamasında ön test puanları aritmetik ortalamasına göre bir artış olmakla beraber bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Deney grubunda görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin de ön test uygulamasında yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Bu durum öğrencilerin başarı güdülerinin hâlihazırda yüksek olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla GME etkinliği de ders kitabı ile öğretim de başarı güdüsünde artış sağlasa da öğrenciler ön test uygulamasında ölçekten alınabilecek en yüksek puana yakın puanlar aldıkları için istatistiksel anlamlı fark oluşturmamıştır.

Tablo 4.18. *Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Ön Test Son Test Karşılaştırması*

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	9	13,83	124,50	-.411	.681
Pozitif Sıralar	14	10,82	151,50		
Eşit Sıralar	1				

Başarı güdüsü ile ilgili son alt problem “Başarı güdüsü son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?” sorusudur. Deney grubu

başarı güdüsü son testinde normal dağılım gösterirken, kontrol grubu başarı güdüsü son test puanlarında normal dağılım göstermemiştir. Bu sebeple bu araştırma sorusuna cevap vermek için Mann-Whitney testi uygulanmıştır. Tablo 4.19 deney ve kontrol gruplarının başarı güdüsü son test puanlarına uygulanan Mann-Whitney testinin sonuçlarını göstermektedir. Anlamlılık değeri 0,631 bulunmuştur. Dolayısıyla H_0 reddedilememiştir. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının başarı güdüsü son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin başarı güdüsü ön testlerinde ölçekten alınabilecek en yüksek puanlara yakın puanlar alması sebebiyle GME ya da ders kitabı ile öğretim başarı güdüsü üzerinde istatistiksel anlamlı fark oluşturmamıştır.

Tablo 4.19. *Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Güdüsü Son Test Puanlarının Karşılaştırılması*

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	p
Deney	25	25,96	649	276	-.481	.681
Kontrol	24	24,00	576			

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yapılan analizlerin bulguları tartışılmış, ayrıca uygulamaya ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Gerçekçi Matematik Eğitimi kuramına uygun işlenen derslerin altıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme becerilerine, başarı güdülerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştıran bu çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada uygulanacak etkinliklere başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının istatistiksel düşünme ve başarı güdüsü bakımından denklikleri ön testler ile incelenmiştir. Hem istatistiksel düşünme hem de başarı güdüsü bakımından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamış, yani gruplar birbirine denk bulunmuştur. Herhangi bir deneysel çalışmada başlangıç aşamasında grupların birbirine ilgili değişken bakımından denk olması etkisi araştırılan değişkeni doğru gözlemleyebilmek için gerekli ve zorunludur (Baykul ve Güzeller, 2014).

Matematik eğitimi literatürü incelendiğinde GME'nin istatistiksel düşünme üzerine etkisini inceleyen çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir (Ersoy, 2013; Akkaya, 2010). Ayrıca oldukça önemli bir konu olmasına rağmen başarı güdüsü ile ilgili literatürün de oldukça yetersiz olduğu görülmüştür (Ellez, 2004; Hammouri, 2004; Akdemir, 2006). Araştırmanın özgünlüğü ise tam bu noktada ortaya çıkmaktadır. Bu araştırma hem ilgili literatürde az bulunan GME'nin istatistiksel düşünme üzerine etkisini incelemiş olup hem de GME'nin başarı güdüsü üzerinde bir etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Betimsel analizler ile öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerinin nasıl değiştiğinin incelenmesi ise literatürde oldukça az görülen bir analiz çalışmasıdır (Koparan ve Güven, 2013). GME'nin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisinin incelenmesi ise çalışmanın ilgili literatürdeki yerini daha da özgünleştirmiştir (Uslu, 2006; Ünlü ve Aydın, 2011; Üzel, 2007; Ersoy, 2013; Gözkaya, 2015; Çilingir, 2015; Can, 2012).

GME'ye uygun etkinlik uygulanan deney grubunda istatistiksel düşünme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre aritmetik ortalaması artmıştır ve bu artış istatistiksel olarak son test lehine anlamlıdır. Görülmektedir ki veri işleme ve analizi konusunda GME öğrencilerin konuyu öğrenmeleri

bakımından etkili olmuştur. Bu sonuç ders kitabı ile öğretim ile GME'nin karşılaştırıldığı diğer bazı deneysel çalışmalarda cebir öğrenme alanına ait konularda yapılan Gözkaya (2015) ve Üzel (2007), geometri öğrenme alanına ait konularda yapılan Bildircin (2012) ve Çilingir'in (2016) sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalarda da deney grubu son test uygulaması ile ön test uygulaması arasında son test lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

Ders kitabına uygun olarak derslerin işlendiği kontrol grubunda ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubuna göre daha az olmakla birlikte, kontrol grubu istatistiksel düşünme son test uygulamasında ön test uygulamasına göre aritmetik ortalaması artmıştır. Bu durum ders kitabının da veri işleme ve analizi konusunda öğrenci başarısını arttırdığını göstermektedir. Ders kitabı içerisinde oldukça yoğun olarak görülen aritmetik ortalama ve açıklık hesaplama problemlerinin özellikle verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması ve verilerin organize edilmesi ve düzenlenmesi bileşenlerinde öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerini yükselttiği gözlemlenmiştir. Yanık, Özdemir ve Eryılmaz Çevirgen (2017) tarafından yapılan veri işleme ve analizi konusundaki kitap inceleme çalışmasında altıncı sınıf kitabındaki ilgili üniteye ait etkinlik ve soruların % 80'inin veri analizi ile ilgili iken sadece %16,92'lik kısmının sonuç çıkarma odaklı olduğu sonucuna varılmıştır. Toplam altı kazanıma sahip olan altıncı sınıf veri işleme ve analizi konusunun kazanımlarının yüzde dağılımlarına bakılacak olursa verilerin tanımlanması bileşenine ayrılan kazanımların yaklaşık %8,3, verilerin organize edilmesi ve indirgenmesi ile ilgili kazanımların yaklaşık %8,3, veri gösterimi kazanımlarının %5 ve veri analizi ve yorumlanması ile ilgili kazanımların yaklaşık %58,3 olduğu görülmektedir. Çalışma, ders kitabının özellikle verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması bileşenine ağırlık verdiğini göstermektedir.

İstatistiksel düşünme son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Son test puanlarının aritmetik ortalaması ve son test uygulamasında ön test uygulamasına göre görülen aritmetik ortalamadaki artış deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum istatistiksel düşünme üzerinde ders kitabının da GME kadar etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca grupların son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamasının olası nedeni katılımcı sayısının az olması olabilir. Dolayısıyla katılımcı sayısının daha fazla olduğu gruplarda istatistiksel anlamlı farklar bulmak mümkün olabilir. Ayrıca deney grubunda daha fazla GME etkinliklerinin

yapılması da istatistiksel anlamlı fark bulma noktasında etkili olabilir. Koparan ve Güven (2014), Can (2012) ve Ersoy (2013) da çalışmalarında son test uygulamasında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulamamışlardır. Bu durumun aksine literatürde son test uygulamasında deney grubu lehine istatistiksel anlamlı fark bulan bazı çalışmalar da mevcuttur (Bıldırcın, 2012; Özdemir ve Üzel, 2013; Çakır, 2011; Aydın Ünal, 2008; Üzel, 2007; Ersoy, 2013; Gözkaya, 2015; Çilingir, 2015).

İstatistiksel düşünme ön test ve son test uygulamalarında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerindeki değişimi incelemek amacıyla yapılan betimsel analizler bu çalışmanın en özgün yanını ortaya koymaktadır. Literatürde Mooney'nin (2002) istatistiksel düşünme çerçevesini kullanarak ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünme düzeylerindeki değişimi inceleyen çalışmalar oldukça azdır (örneğin Koparan ve Güven, 2013). Mooney'nin (2002) istatistiksel düşünme çerçevesinde birinci düşünme düzeyi olan duruma/kişiye özgü düzey Mooney'e göre en az başarılı öğrencileri kapsarken; dördüncü düşünme düzeyi olan analitik düşünme düzeyi en başarılı öğrencileri kapsamaktadır.

Deney grubu istatistiksel düşünme ön test uygulamasında öğrencilerin büyük çoğunluğunun birinci düzey yani duruma/kişiye özgü düşünme düzeyinde oldukları görülmektedir (bknz. Şekil 4.1). Özellikle verilerin betimlenmesi, verilerin temsili ve verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması bileşenlerinde hemen hemen tüm öğrencilerin birinci ya da ikinci düşünme düzeyinde oldukları görülmektedir. Dolayısıyla üçüncü ve dördüncü düşünme düzeyinde olan öğrenci sayıları azdır. Verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi bileşeninde ise öğrencilerin çoğunluğu üçüncü düşünme düzeyinde bulunmuştur. Bu durumun olası nedeni öğrencilerin bu istatistiksel düşünme bileşeninde ön bilgilerinin yeterli düzeyde olması olabilir. MEB (2018) matematik öğretimi programına bakıldığında ikinci sınıfta verilerin temsili, üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıfta ise verilerin temsili ve verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi bileşenlerine yönelik kazanımların yer aldığı görülmektedir. Programda altıncı sınıf düzeyine kadar verilerin temsili ve verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi bileşenlerine ağırlık verildiği görülmektedir. Dolayısıyla yapılan araştırmada da öğrencilerin geneli bu bileşenler bakımından görece yüksek istatistiksel düşünme seviyesi göstermişlerdir.

Deney grubu istatistiksel düşünme son test uygulamasında düşünme düzeyleri dağılımına (bknz. Şekil 4.2) bakıldığında dördüncü düzey düşünme düzeyinde bir artış

görülmektedir. Özellikle verilerin organize edilmesi ve düzenlenmesi ve verilerin temsili bileşenlerinde öğrencilerin genelinin düşünme düzeylerinin dördüncü düzeye yükseldiği görülmüştür. Bu duruma ders kitabından farklı ve öğrencilerin daha önce pek karşılaşmadıkları türden olan GME etkinliği içerisinde yapılan araştırma sorusu üretme, veri toplama, verileri organize etme ve verilerin birden fazla temsil ile temsil edilmesi etkinliklerinin katkısı olduğu düşünülmektedir. Çünkü kontrol grubunda bu bileşenlerde bu denli artış gözlenmemiştir. Verilerin betimlenmesi bileşeninde öğrencilerin yaklaşık yarısı birinci düşünme düzeyinde kalmıştır. İlgili literatür incelendiğinde (Mooney,2002; Jones vd. 2000) bu durumun olası nedeni öğrencilerin matematiksel okur yazarlık konusunda eksiklerinin olması olabileceği görülmüştür. Yani öğrencilerin temsilde gördüklerini sözel olarak okuyup anlamlandırabilmesi ve veriler arasında nicel ilişkiler kurabilmesi beklenmekte; bu da hem öğrencilere zor gelmekte (Shaughnessy, 2007) hem de Türkiye’de öğrenciler orantısal akıl yürütmeyi tam olarak yedinci sınıfta öğrenmektedirler.

Kontrol grubu istatistiksel düşünme ön test uygulamasında istatistiksel düşünme düzeyleri incelendiğinde ise deney grubunda olduğu gibi burada da öğrencilerin çoğunluğunun birinci düşünme düzeyinde olduğu görülmüştür (bknz. Şekil 4.3). Özellikle verilerin temsili ve verilerin analizi ve yorumlanması bileşenlerinde birkaç öğrenci hariç diğerlerinin birinci düşünme düzeyinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubu istatistiksel düşünme son test uygulamasında ise öğrencilerin çoğunluğunun üçüncü düşünme düzeyine yükseldiği ve dördüncü düşünme düzeyindeki öğrenci sayısının deney grubundaki öğrencilere göre daha az olduğu görülmektedir (bknz. Şekil 4.4). Yine burada da öğrencilerin yaklaşık yarısı verilerin betimlenmesi bileşeninde birinci düşünme düzeyinde kalmıştır. Kazanımların ve ders kitabının verilerin organize edilmesi ve düzenlenmesi ve verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması bileşenlerine verdiği ağırlık öğrencilerin genelinin bu bileşenlerde üçüncü düşünme düzeyine yükselmesi ile dikkatleri çekmektedir. Yanık, Özdemir ve Eryılmaz Çevirgen’in (2017) yaptıkları kitap incelemesi çalışmasında da altıncı sınıf düzeyinde veri işleme ve analizi konusundaki etkinlik ve soruların yarıdan fazlasının verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması bileşenine ait olduğu bulunmuştur.

Mooney (2002) ve Jones vd.’nin (2000) yaptıkları çalışmalarda bazı öğrencilerin verilerin tanımlanması bileşeninde düşük bir düzeyde kalırken, verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi, veri temsili ve verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması bileşenlerinde daha üst düşünme düzeylerinde oldukları görülmektedir. Bu durumun olası nedeni özellikle Mooney’nin (2002) verilerin betimlenmesi bileşeninde üçüncü ve dördüncü düşünme

düzeysinde sayısal ilişki kurulmasının beklenmesi ve bu durumun da Shaughnessy'nin (2007) de belirttiği gibi öğrencilere zor gelmesidir. Türkiye'de öğrenciler orantı ve orantısız akıl yürütme konusunu yedinci sınıfta öğrenmektedirler. Bu nedenle verilerin betimlenmesi bileşeninde yüksek düşünme düzeyleri göstermekte zorlanmaktadır.

İstatistiksel düşünme ile ilgili literatüre genel olarak bakıldığında bu çalışmanın sonuçlarını destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin Uçar ve Akdoğan (2009) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin genelini istatistiksel hesaplamaları doğru bir şekilde yapabildiği, ders kitaplarında istatistiksel hesaplamalar yapabilme becerilere önem verildiği fakat öğrencilerin bu hesaplamaların anlamlarını yorumlayamadığı gözlemlenmiştir. McClain, Cobb ve Gravemeijer'in (2000) yürüttüğü çalışma ise yapılan bu araştırmaya özellikle deney yapılan kağıt kurbağaların zıplama mesafelerindeki tutarlılık ile ilgili sınıf tartışması konusunda benzerdir. Her iki çalışmada da öğrencilere birisinin açıklığı küçük, diğerinin görece daha büyük olduğu iki veri seti verilmiştir. Her iki çalışmada da öğrenciler öğretmenin rehberliğinde yaptıkları tüm sınıf tartışmasında tutarlılık kavramı üzerine yoğunlaşmış ve açıklığı küçük olan veri setinin daha tutarlı veriler içerdiği sonucuna ulaşmışlardır. Makar (2013) tarafından üçüncü sınıf öğrencilerle yapılan çalışmada ise öğrenciler ortalamaya anlam verme konusunda kendi hayatlarına yakın olan gerçek problem durumuyla öğrenince başarılı olmuşlardır. Kısacası GME'ye uygun yapılan öğretim istatistiksel düşünme becerilerinin gelişimi bakımından etkili bir yöntemdir denilebilir.

Uygulama bitiminden altı hafta sonra her iki gruba istatistiksel düşünme ölçeği uygulanıp bilginin kalıcılığı incelenmiştir. İstatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç GME'nin bilginin kalıcılığı üzerinde ders kitabına göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Literatürde GME ile ders kitabı ile eğitimi karşılaştırmada deneysel yöntem kullanıp, bu sonucu destekleyen çalışmalar olduğu gibi (Gözkaya, 2015; Üzel, 2007; Can, 2012; Ersoy, 2013; Uslu, 2006; Ünlü ve Aydın, 2011), desteklemeyen yani GME ile ders kitabı ile eğitimi karşılaştırmada deneysel desen kullanan ve kalıcılık testlerinde deney grubu lehine istatistiksel anlamlı fark bulmayan çalışmalar da mevcuttur (Çilingir, 2015).

Çalışmada ayrıca istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerinin nasıl değiştiği

incelenmiştir. Böylelikle hem bilginin kalıcılığının incelenmiş olup hem de kalıcılık testinde de istatistiksel düşünme düzeylerindeki değişimin incelenmiş olması çalışmanın ilgili literatürde örneği az bulunan bir çalışma olması sebebiyle önemini arttırmaktadır. Deney grubunda kalıcılık testinde öğrencilerin genelinin üçüncü ve dördüncü düzeyde oldukları görülmektedir. Son test uygulamasında üçüncü ya da dördüncü düşünme düzeyinde olan öğrencilerin kalıcılık testi uygulamasında da üçüncü ya da dördüncü düşünme düzeyinde olmaları GME'nin bilginin kalıcılığı üzerinde ders kitabına göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Kontrol grubu istatistiksel düşünme kalıcılık testi uygulamasında ise öğrencilerin genelinin ikinci ve üçüncü düşünme düzeyinde oldukları görülürken; dördüncü düşünme düzeyinde olan öğrenci sayısı oldukça azdır. Bu durum ders kitabının her ne kadar öğrencilerin başarısını arttırmada etkili olsa da bilginin kalıcılığı üzerinde GME kadar etkili olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar Çakmak ve Durmuş'un (2015) çalışmalarında buldukları sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Çakmak ve Durmuş (2015) çalışmalarında ders kitabındaki bilgilerinin birbirinden kopuk öğretildiğini, kavramsal öğrenmenin yapılmadığını, kavramlar arasındaki ilişkilere değinmeden, akıl yürütme ve çıkarımlara önem verilmeden, ezbere eğitim yapıldığını bu sebeple de öğrenilen bilgilerin kalıcı olmayıp bir sonraki yılda unutulduğunu gözlemlemişlerdir.

Başarı güdüsü ile ilgili olarak deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test uygulamaları arasında ve deney ile kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı farklar olup olmadığı incelenmiştir. Hem deney grubu hem de kontrol grubunda başarı güdüsü ön test uygulamasında öğrenciler oldukça yüksek puanlar almışlardır. Yani öğrencilerin hâlihazırda başarı güdülerinin yüksek olması dolayısıyla öğrenciler ön test uygulamasında ölçekten alınabilecek en yüksek puanlara yakın puanlar elde etmişlerdir. Bu yüzden hem deney grubunda hem de kontrol grubunda son test uygulama puanları ön test uygulama puanlarına oldukça yakın bulunmuştur. Deney grubu son test uygulamasında ön test uygulamasına göre başarı güdüsü ortalama puanları artış gösterse de bu durum ne deney grubu ön test son test puanları arasında ne de deney grubu ile kontrol grubu son test puanlarında istatistiksel anlamlı farklılık oluşturmuştur. İlgili literatürde bu çalışmada bulunan sonuçların aksine ön test uygulamasında başarı güdüsü düşük olup, yapılan etkinlikler ile öğrencilerin başarı güdülerinde artış sağlanan çalışmalar mevcuttur (Ellez, 2004; Umay, 2002).

5.2. Öneriler

Araştırmanın öneriler bölümü uygulamaya yönelik öneriler ve araştırmacılara yönelik öneriler olmak üzere iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Bu çalışmada araştırmacı öğretmen tarafından GME kuramı çerçevesinde öğretim etkinlikleri tasarlanmış ve sınıf ortamında uygulanmıştır. Bu süreç sadece düz anlatım ve öğretmen-öğrenci arasındaki soru-cevap yöntemlerinin kullanıldığı öğretim ortamlarındakinden daha farklı pedagojik yaklaşımlarının kullanılmasını gerektirmiştir. Örneğin, GME grup içi çalışmalara ve tüm sınıf tartışmalarına oldukça önem vermektedir. Bu çalışmaları verimli yapabilmek için öğrencilerin grup içi çalışma ve tüm sınıf tartışması yapma disiplinine sahip olması önemli ve gereklidir. Bu sebeple uygulamaya başlamadan önce sınıf kültürünün oluşturulması faydalı olacaktır. Hatta sınıf tartışması ve grup çalışmasının kurallarının tüm sınıf ile birlikte oluşturulması etkinliklerin sağlıklı yürütülebilmesini kolaylaştıracaktır.

Bu etkinliklerin sınıfta uygulanması 11 ders saati sürmüştür. GME etkinliklerinin yürütülmesi için müfredatta ilgili kazanımlara ait ders saatlerinden daha uzun sürelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak planlı çalışılmalıdır. Kısacası zaman etkin bir şekilde kullanılmalıdır.

Uygulama sırasında öğrencilerin yapacakları etkinlikte karşılaşılabilecekleri problemleri ya da yaşayabilecekleri zorlukları öğretmenin önceden öngörebilmesi ayrıca önemlidir. Öğretmen bu durumları öngörüp bunlara karşı hazırlıklı olursa süreç hem daha kolay hem de daha hızlı bir şekilde ilerleyebilir. Bu sebeple öğretmenin etkinliği öğrencilerden önce kendisinin baştan sona yapması bu olası sorunları görmesini sağlayacaktır. Ayrıca bulunması gereken sonuçları önceden öğretmenin bulması da süreç adına faydalı olacaktır.

Çalışma sonunda ders kitabının da istatistiksel düşünmeyi arttırmada etkili olduğu bulunmuştur. Fakat ders kitabı içerisinde yer alan soruların ağırlıklı olarak verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması ile ilgili olduğu ve öğrencilerin istatistiksel düşüncelerinin de özellikle bu bileşenlerde artma eğiliminde olduğu görülmüştür. Ders kitabının öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerini bütüncül olarak geliştirmede daha etkili olabilmesi için

özellikle verilerin temsili ve verilerin betimlenmesi bileşenlerine ilişkin soruların da ders kitaplarında yer almasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada istatistiksel düşünme ölçeği ile ilgili kodlamalarda Mooney'nin (2002) istatistiksel düşünme bileşenlerinin her bir düzeyi için yaptığı tanımlamalardan yararlanılmıştır. Bu tanımlardan yola çıkarak öğrencilerin ölçekteki sorulara verebileceği olası yanıtlar oluşturulmuştur. Mooney'nin tanımları kullanılarak istatistiksel düşünmeyi ölçen farklı sorular için olası yanıtları içeren farklı puanlama ölçekleri benzer şekilde oluşturulabilir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırmada GME'nin istatistiksel düşünme, bilginin kalıcılığı ve başarı güdüsüne etkisi nicel yöntemler kullanılarak araştırılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerine hâkim olunursa nitel ya da karma desenler ile çalışılarak daha detaylı sonuçlar elde edilebilir. Literatürde örneği az bulunan istatistiksel düşünme düzeylerindeki değişim nitel çalışmalar ile daha derinlemesine incelenebilir.

Çalışmada Mooney'in (2002) istatistiksel düşünme çerçevesi kullanılmıştır. Farklı istatistiksel düşünme çerçeveleri de kullanılarak istatistiksel düşünme konusu araştırılabilir. Ayrıca nitel analizler ile farklı istatistiksel düşünme çerçeveleri kapsamında istatistiksel düşünme düzey değişimleri incelenebilir.

Araştırmacı eğer süreci kendisi yürütmeyecekse, süreci yürütecek olan öğretmene yönergeleri açık bir şekilde vermelidir. Dahası öğretmen ve araştırmacı etkinlik sürecini öğrencilerden önce kendiler deneyip tecrübe ederlerse süreç içerisinde karşılaşılabilecek problemler en aza indirgenebilir. Ayrıca araştırmacı öğretmenden etkinliğe başlamadan önce eğer hâlihazırda sınıf kültürü kapsamında oluşturulmuş grup çalışması ve sınıf tartışması kuralları yoksa bunları oluşturmasını isteyebilir.

GME etkinlikleri içinde daha fazla matematiksel temsilleri okuma, yorumlama ve anlamlandırma etkinlikleri katılabilir. Ya da bu etkinlikler GME ile yürütülen araştırmaya başlamadan önce ön hazırlık olarak yapıp öğrencilerin bu becerilere aşinalık kazanması sağlanabilir. Etkinlik sonunda öğrencilere etkinliğin içinde nelerin kendilerine faydalı olduğu, nelerin zor geldiği ya da etkinlik içerisinde nelerin geliştirilmesi gerektiği sorulabilir.

Bulut (2006), Akdemir (2006) ve Umay (2002) çalışmalarında cinsiyet, sosyoekonomik durum, annenin eğitim düzeyi, akademik başarı gibi etmenlerin başarı güdüsünü etkilediğini bulmuşlardır. Bu etmenleri göz önüne alarak literatürde oldukça az olan başarı güdüsü ile ilgili araştırmalara deneysel çalışmaların eklenmesi alanı zenginleştirecektir. Ayrıca farklı desenler ile çalışmalar yürütülmesi de farklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Araştırma sürecince deney ve kontrol grupları arasında olabilecek etkileşim en az seviyeye indirilmek istenmiştir. Bu sebeple çalışmaya başlamadan önce deney grubu öğrencileri yapılan etkinlikler ile ilgili kontrol grubuna bilgi vermemeleri konusunda uyarılmışlardır. Grupların birbiri ile etkileşime girmesinin azaltılması için çalışmaya başlamadan önce uyarı yapılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. (1996). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüsü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Alacacı, C. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi. E. Bingölbalı. , S. Arslan., İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler*. (s. 342-353). Ankara: A Pegem Akademi.
- Althausen, K. ve Harter, C. (2016). Math and economics: implementing authentic instruction to K-5. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 111-122.
- Anıl, D. Özkan, Y. ve Demir, E. (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22adresinden elde edilmiştir.
- Aydın Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Bayazıt, İ. (2013). İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları stratejiler ve modellerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1903-1927.
- Baykul, Y. ve Güzeller, C. O. (2014). *Sosyal bilimler için istatistik: SPSS uygulamalı* (2. Baskı). Ankara: A Pegem Akademi.
- Ben-Zvi, D. (2004). Reasoning about variability in comparing distributions. *Statistics Educational Research Journal*, 3(2), 42-63
- Bıldırcın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Bray, A. ve Tangney, B. (2016). Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: a 21st century learning perspective on realistic mathematics Education, *Mathematics Education Research*, 28, 173-197.
- Bulut, S. (2006). *İlköğretim II. Kademe öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları öğrenme stratejileri ve başarı güdülleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Büyüköztürk, Ş. , Kılıç Çakmak, E. , Akgün, Ö. E. , Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (19. Baskı). Ankara: A Pegem Akademi.

- Can, M. (2012). *İlköğretim 3.sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Cüceloğlu, D. (1997). *İnsan ve davranışı*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6.sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çakmak, Z. T. ve Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 27-58.
- Çilingir, E. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Ellez, A. M. (2004). *Etkin öğrenme, strateji kullanımı, matematik başarısı, güdü ve cinsiyet ilişkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Demirel, Ö. (1993). *Eğitim Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Şafak Matbaacılık.
- Demirel, Ö. (2003). *Eğitim Sözlüğü*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Garfield, J. B. ve Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning*. New York: Springer Science and Business Media B.V.
- Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7.sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Gravemeijer, K. (2000) ve Terwel, J. (2000). Hans freudenthal: a mathematician on didactics and Curriculum theory, *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777-796.
- Gravemeijer, K. (2008). RME teory and Mathematics teacher education. D. Tirosh ve T. Wood. (Ed). *Tools and Processes in Mathematics Teacher Education*. (s. 283-302). Rotterdam: Sense Publishers.
- Güven, D. (2017). *Ortaokul matematik 6 ders kitabı*, Ankara: Mega Yayıncılık.
- Hammouri, H. (2004). Attitudinal and motivational variables related to mathematics achievement in Jordan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Educational Research*, 46(3), 241-257.

- Jones, A. G., Thornton, C. A. , Langrall, C.W. ve Mooney, E.S. (2000). A framework for characterizing children's statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269-307.
- Kavak, N. ve Köseoğlu, F. (2007). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı rol oynama öğretim yönteminin avantaj ve dezavantajları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 309-325.
- Kazak, S. (2016). İstatistiksel akıl yürütme gelişimi üzerine teorik çerçeveler. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (s. 201-214). Ankara: Pegem Akademi.
- Kazak, S. , Pratt, D. ve Gökce, R. (2018).Sixth grade students' emerging practices of data modelling. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 50(7), 1151- 1163.
- Konold, C. ve Miller, C. (2004). TinkerPlots "Dynamic data exploration 1.0. software". Emeryville, CA: Key Curriculum.
- Koparan, T. ve Güven, B. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin istatistiksel düşünme düzeylerindeki farklılaşma üzerine bir araştırma. *İlköğretim Online*, 12(1), 158-178.
- Koparan, T. ve Güven, B. (2014). Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin çıkarıma yönelik istatistiksel okuryazarlık düzeylerine etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 33-48.
- Makar, K. (2013) Young children's explorations of average through informal inferential reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 86, 61-78.
- McClain, K., Cobb, P ve Gravemeijer, K. (2000). Supporting students' ways of reasoning about data. M. J. Burke ve F. R. Curcio (Ed). *Learning Mathematics for a New Century, 2000 Yearbook* içinde (s.174-187). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB. <https://ttkb.meb.gov.tr/> adresinden elde edildi.
- Mooney, E. S. (2002). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 23-63.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA:NCTM.
- Özçelik, D. A. (1992). *Eğitim Programları ve Öğretim (Genel Öğretim Yöntemi)*.Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2013). Gerçekçi matematik eğitime dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretimin değerlendirilmesi: temel ilkeler açısından. *NWSA Education Sciences*, 8(1), 115-132.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and Realistic Mathematics Education*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Utrecht Üniversitesi, Utrecht.

- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic Mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54, 9-35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Weijers, M. (2005) Mathematics standards and curricula in the Netherlands. *ZDM*, 37(4), 287-307.
- Petrosino, J. A. , Lehrer, R. ve Schauble, L. (2003). Structuring error and experimental variation as distribution in the fourth grade. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(283), 131-156.
- Rubin, A. ve Hammerman, K. J. (2006). Understanding data through new software representations. P. C. Elliot (Ed). *Thinking and reasoning with data and chance: 68th NCTM Yearbook* (s. 241-256). Reston: VA.
- Sarı, M. (2013). Fizik konularının öğretiminde deneysel çalışmanın öğrenci başarısına etkisi ve öğretmenlerin karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 131-135.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. F. Lester (Ed). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 957-1009). Greenwich, CT: Information Age Publishing and NCTM.
- Treffers, A. (1991). *Didactical background of a mathematics program for primary education*. Utrecht, The Netherlands: Cd-B Press.
- Uçar, T. Z. ve Akdoğan, E. (2009). 6.-8. Sınıf öğrencilerinin ortalama kavramına yüklediği anlamlar. *İlköğretim Online*, 8(2), 391-400.
- Umay, A. (2002). Matematik öğretmen adaylarının başarı güdüsü düzeyleri, değişimi ve değişimi etkileyen faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 148-155.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Ünlü, M. ve Aydınlan, S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersi “permütasyon ve olasılık” konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(3), 1-16.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Walle, J. , Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Baskı). (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2010.)
- Watson, J. M. (1997). Assessing statistical thinking using the media. In I. Gal ve J. Garfield (Ed). *The Assessment Challenge in Statistics Education* (s.107-121). Amsterdam: IOS Press.

- Watson, J. , Chich, H. ve Callingham, R. (2014). Average: the juxtaposition of procedure and context. *Mathematics Education Research Journal*, 26, 477-502.
- Watson, M. J. , ve English, D. L. (2017). Reaction time in grade 5: data collection within the practice of statistics. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 262-293.
- Watson, M. J. ve English, D. L. (2017). Statistical problem posing, problem refining and further reflection in grade 6. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 17(4), 347-365.
- Wild, C. J. ve Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical inquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
- Yağcı, E. ve Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. [http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/55.pSerbestlik değeri](http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/55.pSerbestlik_değeri) adresinden alınmıştır.
- Yanık, H. B., Özdemir, G., ve Eryılmaz Çevirgen, A. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan veri işlemeye yönelik görevlerin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 45-61.

EKLER

EK 1: İstatistiksel Düşünme Ölçeği

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 6. sınıfta okuyan kız ve erkek öğrencilerin ayakkabı numaralarını karşılaştırmak istemektedir. “**6. sınıfta okuyan kız öğrencilerin mi ayakkabı numaraları daha büyüktür yoksa erkek öğrencilerin mi?**” şeklinde bir araştırma sorusu belirleyen TÜİK, bunun için tüm okullara yazı göndermiş ve sınıf rehber öğretmenlerinin öğrencilerden bu bilgileri almalarını istemiştir. 6-C sınıf rehber öğretmeni Bedriye Öğretmen ise **20 kişilik** sınıfındaki **her bir kız ve erkek öğrencinin** ayakkabı numaralarına göre aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur.

Verilen bu bilgilere göre 1. ve 2. soruyu cevaplayınız.

Kız Öğrencilerin Ayakkabı Numaraları	35	33	36	36	37	34	36	37	34	36
Erkek Öğrencilerin Ayakkabı Numaraları	34	35	38	33	34	36	34	35	35	34

1-) Kız ve erkek öğrencilerin ayakkabı numaralarını karşılaştırmak için bu verilere göre bir sıklık tablosu oluşturunuz.

Kız ve erkek öğrencilerin ayakkabı numaralarını karşılaştırmak için yukarıda yaptığınız sıklık tablosundaki bilgileri kullanarak bir **sütun grafiği** oluşturunuz.

2-) Elde edilen verilerden TÜİK'in "6. sınıfta okuyan kız öğrencilerin mi ayakkabı numaraları daha büyüktür yoksa erkek öğrencilerin mi?" sorusu ile ilgili ne söyleyebilirsiniz? **Bu sonuca nasıl vardığınızı açıklayınız.**

3-) Ziya Öğretmen okul basketbol takımında oynamak üzere öğrenciler seçmek istemektedir. Ziya Öğretmen bu seçimi yapabilmek için öğrencilerin Hayata Smaç projesinin son 3 haftasında attıkları sayıya bakmaktadır. Aşağıda iki öğrencinin son 3 haftada attıkları basket sayıları verilmiştir. Öğretmen takıma iki öğrenciden sadece birini seçebilecekse hangi öğrenciyi seçmesini tavsiye edersiniz? **Nedenini açıklayınız ve yaptığınız işlemleri gösteriniz.**

Deniz: 11 31 16 28 27 14 26 15 **Elif:** 21 17 22 19 18 21 22 20

4-) Kantinci Davut Ağabey günlük sattığı ürünlere göre ertesi gün için sipariş verecektir. Aşağıdaki tabloda Davut Ağabey'in gün içinde okul kantininde sattığı içeceklerin listesi verilmiştir.

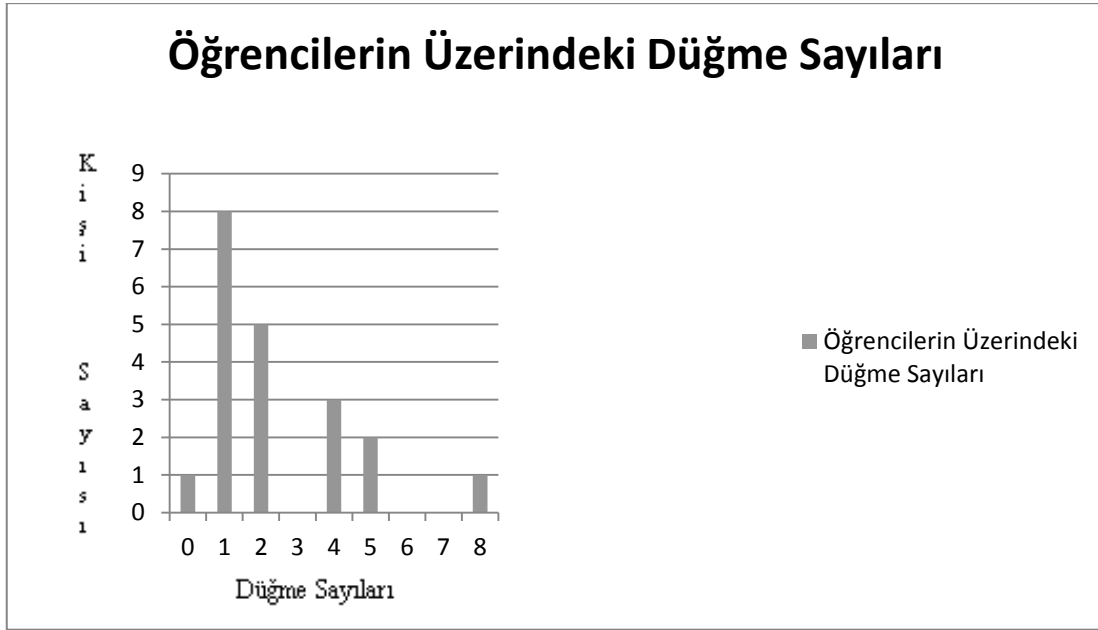
Ayran	Su	Süt	Ayran	Su	Meyve Suyu
Kola	Süt	Ayran	Su	Kola	Ayran
Süt	Meyve Suyu	Su	Ayran	Su	Su
Meyve Suyu	Su	Meyve Suyu	Meyve Suyu	Ayran	Meyve Suyu
Ayran	Meyve Suyu	Meyve Suyu	Süt	Meyve Suyu	Kola

Davut Ağabey verileri aşağıdaki gibi düzenlemeye başlamıştır; fakat tablosunda eksikler vardır. Davut Ağabey'e yardımcı olmak için tabloyu tamamlayınız.

İçecek Türü	Satılan İçecek Sayısı
Ayran	7
Su	7
Süt	

Bu verileri daha farklı bir şekilde temsil ediniz.

5-)



Yukarıdaki sütun grafiğinde bir sınıftaki öğrencilerin üzerindeki düğme sayıları verilmiştir. Bu grafiğe bakarak öğrencilerin üzerindeki düğme sayıları ile ilgili neler söyleyebilirsiniz? **Grafikte neye baktığınızı belirtiniz.**



Yukarıdaki sütun grafiği bir okuldaki kütüphaneden hafta içi günlere göre ödünç alınan kitap sayılarını göstermektedir. Bu sütun grafiğine bakarak aşağıdaki iki soruyu (6. ve 7. sorular) cevaplayınız.

6-) Grafiğini inceleyiniz. Bu veri grubunun açıklığı kaçtır? Bu sonucu nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

7-) Sütun grafiğindeki verilere göre günde ortalama kaç adet kitap ödünç alınmıştır? Bu sonucu nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

EK 2: Başarı Güdüsü Ölçeği

Cinsiyetiniz..... Sınıfınız.....

Sevgili Öğrenci,

Bu ölçek sizin başarı güdüsü düzeyinizi saptamak amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın geçerliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri işaretlerken sizden şöyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her maddeyi dikkatli bir biçimde okuyunuz.
2. Okuduğunuz maddenin sizin düşüncelerinize ne kadar uygun olduğunu ya da olmadığını kararlaştırınız.
3. Yanıtlarınızı şu seçeneklerden birini işaretleyerek belirtiniz:

ÇU: Çok Uygun

U: Uygun

K: Kararsızım

UD: Uygun Değil

HU: Hiç Uygun Değil

Bilimsel bir çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Bedriye DOLUZENGİN

Öğrenci olarak aşağıdakilerin size uygunluk derecesi nedir?	Çok Uygun	Uygun	Kararsızım	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
1. Başarısız olduğum zaman inatla çalışırım.	ÇU	U	K	UD	HU
2. Derslerime çok çalışırım.	ÇU	U	K	UD	HU
3. Ne yaparsam yapayım en iyisini yapmaya çalışırım.	ÇU	U	K	UD	HU
4. Okulda başarılı olmak hoşuma gider.	ÇU	U	K	UD	HU

Öğrenci olarak aşağıdakilerin size uygunluk derecesi nedir?	Çok Uygun	Uygun	Kararsızım	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
5. Okulda herkesin yapabileceği kolay işlerde başarılı olmak bana zevk vermez.	ÇU	U	K	UD	HU
6. Yalnızca sınav dönemi çalışırım.	ÇU	U	K	UD	HU
7. Okulda başarılı olunca kendimi iyi hissedirim.	ÇU	U	K	UD	HU
8. Derslerin dolu geçmesini isterim.	ÇU	U	K	UD	HU
9. Sınavlarda zor soruları yanıtlamaktan zevk alırım.	ÇU	U	K	UD	HU
10. Ödevlerimi bitiremediğim zaman huzursuz olurum.	ÇU	U	K	UD	HU
11. Ders çalışmaktan hoşlanırım.	ÇU	U	K	UD	HU
12. Ders çalışmaya başladığımda sıkılırım.	ÇU	U	K	UD	HU
13. Derste öğretilenlerden fazlasını öğrenmeye çalışmam.	ÇU	U	K	UD	HU
14. Dersten çıktıktan sonra çalışmaya başlarım.	ÇU	U	K	UD	HU
15. Üzerime aldığım işi en iyi şekilde yapmak için uğraşırım.	ÇU	U	K	UD	HU
16. Düşük not almak beni üzer.	ÇU	U	K	UD	HU
17. Her zaman en yüksek notu almak isterim.	ÇU	U	K	UD	HU
18. Derslerde zor konular yerine kolay konular işlensin isterim.	ÇU	U	K	UD	HU
19. Sınav olmasa bile derslerimi tekrar ederim.	ÇU	U	K	UD	HU
20. Öğretmen söylemese bile ödev dışında çalışmalar da yaparım.	ÇU	U	K	UD	HU
21. Dersleri anlamaya çalışırım.	ÇU	U	K	UD	HU
22. Öğretmenin gözüne girmeye çalışırım.	ÇU	U	K	UD	HU
23. Yüksek not almamak beni üzer.	ÇU	U	K	UD	HU

EK 3: Araştırma İzni

T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 74083975-605.01-E.8585604
Konu : Bedriye DOLUDİZGİN'nin
Araştırma İzni Hk.

30/04/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığının 2017/25 Sayılı Genelgesi.
b) Pamukkale Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 05.03.2018 tarih ve E.7296 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazıda Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Bedriye DOLUDİZGİN'in "*Gerçekçi Matematik Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Düşünme ve Başarı Güdülerine Etkisi*" konulu tez çalışması kapsamında hazırlanmış olduğu anketi, Aydın İli ve İlçelerindeki resmi okulların 6. Sınıf öğrencilerine uygulayabilme isteği, Milli Eğitim Bakanlığı 2017/25 sayılı genelgesi doğrultusunda incelenmiş olup inceleme sonucunda çalışmanın **1 yıl (2017-2018 eğitim - öğretim yılı) sürmesi nedeniyle eğitim - öğretimi aksatmayacak şekilde, okul idaresinin uygun göreceği zamanlarda ve mühürlü anketin kullanılarak yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.**

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Bilal Yılmaz ÇANDIROĞLU
İl Milli Eğitim Müdürü

Eki: Yazı ve ekleri

OLUR
30/04/2018

Abdullah ASLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Meşrutiyet Mah. Kültür Cad. No:20 Efeler/AYDIN	Ayrıntılı bilgi için: Şef.A.ÇERÇİ
Elektronik Ağ: www.aydin.meb.gov.tr	Tel:0256 215 10 28 - 1429 Dahili
e-posta: yuksekogretimyurddisi09@meb.gov.tr	Faks:0256 225 12 68

EK 4: Çalışma Kağıdı 1

KURBAĞA OLİMPİYATLARI

Babadağ'daki küçük bir gölde Çamurlar adında bir kurbağa köyü varmış. Bu köyde yaşayan kurbağalar her gün avcılık yaptıkları için çok hızlı hareket edebilen ve uzun mesafede zıplayabilen kurbağalarmış. Köyün muhtarı Figfig bir gün gazetede 1. Ulusal Ege Kurbağa Olimpiyatları'nın yapılacağı haberini okumuş ve heyecanla bu olimpiyatlara katılmak istemiş. Fakat haberin devamında okuduğuna göre olimpiyatlara katılım için bir yaş aralığı varmış ve bu yaş aralığına giren köyde sadece iki kurbağa varmış, onlar da birbirine ezeli rakipmiş. Yaşları aynı olan bu Vikvik ile Zipzip kurbağaları birbirleri ile hep bir yarış halinde olup, birbirlerini hep kıskanmış. Olimpiyatlar için sadece bir kişiyi seçebilebilecek olan Figfig kara kara düşünmeye başlamış. Acaba Vikvik'i mi göndermeli olimpiyatlara yoksa Zipzip'i mi?

Muhtar Figfig olimpiyatlar için hangi kurbağayı seçeceğine karar vermek istemektedir. Muhtar Figfig'e bu seçiminde yardımcı olmak ister misiniz?

Hala bu yazıyı okuduğunuza göre cevabınız evet ☺

O halde hadi başlayalım ☺

Size Figfig'in karar verebilmek için çalışmalarına hangi araştırma sorusu ile başlaması uygundur?

PekiFigfig bu araştırma sorusunu cevaplamak için nasıl bir araştırma planı yapmalıdır?

EK 5: Çalışma Kağıdı 2

Vikvik ile Zipzip'in zıplama mesafelerini buraya yazınız.

EK 6: Çalışma Kağıdı 3

Muhtar Figfig yaptığınız yarışmalar sonucunda elde ettiğiniz verileri tüm köye sunmak istemektedir. Fakat bu verileri tüm köye sunmak için nasıl bir yöntem kullanacağını bilememektedir. Figfig'e nasıl yardım edebilirsiniz? Vikvik ile Zipzip'in zıplama mesafelerinden elde ettiğiniz verileri uygun şekilde gösterebilir misiniz? Bunu göstermek için size verilen kareli kağıtları kullanınız.

EK 7: Çalışma Kağıdı 4

Tüm çalışmalarınız sonucunda hangi kurbağanın olimpiyatlara gitmesine karar verdiniz?
Nedenini açıkla mısınız?

EK 8: İstatistiksel Düşünme Düzeyleri (Mooney, 2002) ve İlgili Olası Öğrenci Yanıtları

SORU 1 (VERİLERİN TEMSİLİ)

	<u>DÜZEY 1:</u> <u>Duruma/Kısive</u> <u>Özğü</u>	<u>DÜZEY 2: Geçici</u>	<u>DÜZEY 3: Nicel</u>	<u>DÜZEY 4:</u> <u>Analitik</u>
Verilerin temsili sürecindeki İD düzeylerine ilişkin tanımlayıcılar	<p>*Bir temsil inşa edemez ya da bir temsili tamamlanmamış olarak ve verileri temsil etmeyen şekilde inşa eder.</p> <p>*Kısmi olarak oluşturulmuş halde verilen bir temsili tamamlayamaz.</p>	<p>*Verileri temsil eden fakat kısmi olarak tamamlanmış ya da tamamlanmış; fakat verileri temsil etmeyen bir gösterim oluşturur.</p> <p>*Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili bitmiş olarak tamamlar.</p>	<p>*Tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur. Temsil küçük hatalar içerebilir.</p> <p>* Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili doğru şekilde tamamlar.</p> <p>*Verilen gösterim için tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur.</p> <p>*Aynı verilere ve bağlama dayanan birden fazla gösterim oluşturur. Temsiller arası geçiş yapabilir, fakat temsiller küçük hatalar içerebilir.</p>	<p>*Verilere ve bağlama uygun, tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur.</p> <p>* Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili tamamen eksiksiz olarak tamamlar.</p> <p>*Aynı verilere ve bağlama dayanan birden fazla gösterimi eksiksiz oluşturur. Temsiller arası geçiş yapabilir.</p>
Olası öğrenci yanıtları (Soru 1)	<p>*Soruyu boş bırakır ya da verilen tablonun aynısını cevap olarak tekrar çizer.</p> <p>*Verilere değil, kendi yorumuna dayanan temsiller oluşturur. Örneğin öğrenci isimleri verip onlara ayakkabı numaraları tanımlayabilir.</p> <p>*Aritmetik ortalama hesaplar.</p>	<p>*Kısmi olarak doğru olan bir temsil oluşturur fakat bunu tamamlayamaz ve temsiller arasında geçiş yapamaz.</p>	<p>*Verileri temsil etmek için sıklık tablosu ve sütun grafiği oluşturur. Bu temsiller arasında geçiş yapar, fakat temsillerinde küçük hatalar olabilir.</p>	<p>*Ayakkabı numaraları ile ilgili hem kızlar hem erkekler için sıklık tablosu ve sütun grafiği temsillerini doğru bir şekilde oluşturur, bu temsiller arasında geçiş yapar. Kızların ve erkeklerin sıklık tablosunu ve sütun grafiğini ayrı ayrı olarak gösterse bile temsilleri doğru bir şekilde oluşturur.</p>
Kodlar	VT1	VT2	VT3	VT4

SORU 2 (VERİLERİN ANALİZ EDİLMESİ VE YORUMLANMASI)

	<u>DÜZEY 1:Duruma/Kişiyeye Özgü</u>	<u>DÜZEY 2:Gecici</u>	<u>DÜZEY 3: Nicel</u>	<u>DÜZEY 4:Analitik</u>
Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması sürecindeki İD düzeylerine ilişkin tanımlayıcılar	<p>*Veri grubu ya da temsili dâhilinde hiç karşılaştırma yapmaz ya da yanlış karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında hiç karşılaştırma yapmaz ya da yanlış karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Verilere dayanmayan ya da verilerden tamamen alakasız bağlamalarda çıkarımlar yapar.</p>	<p>* Veri grubu ya da temsili dâhilinde ya tek bir doğru karşılaştırma yapar ya da sadece bir bakıma doğru olan karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında ya tek bir doğru karşılaştırma yapar ya da sadece bir bakıma doğru olan karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Temelinde verilere dayanan çıkarımlar yapar. Bazı çıkarımlar sadece bir bakıma makul/uygun olabilir.</p>	<p>* Veri grubu ya da temsili dâhilinde kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Verilere ve bağlama dayalı makul/uygun çıkarımlar yapar.</p>	<p>* Veri grubu ya da temsili dâhilinde kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>* Farklı açılardan verilere ve bağlama dayalı makul/uygun çıkarımlar yapar.</p>
Olası öğrenci yanıtları (Soru 2)	<p>*Soru ile ilgili hiçbir çıkarım yapamaz ya da tamamen kendine göre yorumlar. Örneğin verilere hiç bakmadan genel bilgisi ile “Erkeklerin ayakkabı numaraları kızlarınkinden daha büyüktür.” diye bir çıkarım yapabilir.</p>	<p>* Erkeklerde 38 numara ayakkabı olup, kızlarda en fazla 37 numara olmasından dolayı erkeklerin ayakkabı numaralarının kızlarınkinden daha büyük olduğunu belirtir.</p> <p>*33 numara kızlar ve erkeklerde eşit sayıda fakat 34 numara erkeklerde daha fazla diye düşünüp, diğer verilere bakmadan erkeklerin ayakkabı numaralarının daha büyük olduğunu belirtir.</p> <p>*Hesaplama yapmadan aritmetik ortalamaları karşılaştırır/uygun çıkarım yapar.</p>	<p>*Kızların ayakkabı numaraları toplamı, erkeklerin ayakkabı numaraları toplamından büyüktür deyip sadece bu hesaplama ile genelleme yapar. Aritmetik ortalama hesaplamaz.</p> <p>*Sadece kızlar için ya da sadece erkekler için toplam ve aritmetik ortalama hesaplar. Hesaplama hatası olabilir.</p>	<p>*Hem kızlar hem erkekler için ayakkabı numaralarının aritmetik ortalamalarını doğru hesaplar ve kızların ayakkabı numaralarının aritmetik ortalamasının daha büyük olduğunu söyler.</p>
Kodlar	VAY1	VAY2	VAY3	VAY4

SORU 3 (VERİLERİN ANALİZ EDİLMESİ VE YORUMLANMASI)

	<u>DÜZEY 1:Duruma/Kişiyi Özgü</u>	<u>DÜZEY 2:Gecici</u>	<u>DÜZEY 3: Nicel</u>	<u>DÜZEY 4:Analitik</u>
Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması sürecindeki İD düzeylerine ilişkin tanımlayıcılar	<p>*Veri grubu ya da temsili dâhilinde hiç karşılaştırma yapmaz ya da yanlış karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında hiç karşılaştırma yapmaz ya da yanlış karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Verilere dayanmayan ya da verilerden tamamen alakasız bağlamalarda çıkarımlar yapar.</p>	<p>* Veri grubu ya da temsili dâhilinde ya tek bir doğru karşılaştırma yapar ya da sadece bir bakıma doğru olan karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında ya tek bir doğru karşılaştırma yapar ya da sadece bir bakıma doğru olan karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Temelinde verilere dayanan çıkarımlar yapar. Bazı çıkarımlar sadece bir bakıma makul/uygun olabilir.</p>	<p>* Veri grubu ya da temsili dâhilinde kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Verilere ve bağlama dayalı makul/uygun çıkarımlar yapar.</p>	<p>* Veri grubu ya da temsili dâhilinde kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>*Veri grupları ya da temsilleri arasında kısmi ya da bütüncül karşılaştırmalar yapar.</p> <p>* Farklı açılardan verilere ve bağlama dayalı makul/uygun çıkarımlar yapar.</p>
Olası öğrenci yanıtları (Soru 3)	<p>*Deniz ya da Elif isminde sevdiği bir arkadaşı varsa o kişiyi seçmesini tavsiye edebilir.</p> <p>*Deniz'in en fazla kazandığı puan 28 ama Elif'in 22 diye düşünüp Deniz'i seçmesini tavsiye edebilir.</p> <p>*Soru ile ilgili olmayan, kendi yorumlarını yazabilir.</p> <p>*Hiç karşılaştırma yapmaz.</p>	<p>*Son 3 haftadaki sayıları karşılaştırır. En fazla sayıyı atan Deniz olduğu için onun seçilmesini tavsiye eder.</p>	<p>*Deniz ve Elif için ya aritmetik ortalamaya ya da açıklığa bakarak bir tavsiyede bulunur. Hesaplama hataları olabilir.</p> <p>*Deniz ve Elif'in attıkları toplam sayıya bakıp Deniz daha fazla sayı atmış diye düşünüp onu seçmesini tavsiye eder.</p>	<p>* Deniz'in attığı ortalama basket sayısı fazla olsa bile Elif'in açıklığının küçük olmasının onun daha tutarlı ve istikrarlı bir oyuncu olduğunu gösterdiğini doğru bir şekilde açıklayıp Elif'i tavsiye eder.</p>
Kodlar	VAY1	VAY2	VAY3	VAY4

SORU 4 (VERİLERİN TEMSİLİ)

	<u>DÜZEY 1:Duruma/Kisive Özgü</u>	<u>DÜZEY 2:Gecici</u>	<u>DÜZEY 3: Nicel</u>	<u>DÜZEY 4:Analitik</u>
Verilerin temsili sürecindeki İD düzeylerine ilişkin tanımlayıcılar	<p>*Bir temsil inşa edemez ya da bir temsili tamamlanmamış olarak ve verileri temsil etmeyen şekilde inşa eder.</p> <p>*Kısmi olarak oluşturulmuş halde verilen bir temsili tamamlayamaz.</p>	<p>*Verileri temsil eden fakat kısmi olarak tamamlanmış ya da tamamlanmış; fakat verileri temsil etmeyen bir gösterim oluşturur.</p> <p>*Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili bitmiş olarak tamamlar.</p>	<p>*Tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur. Temsil küçük hatalar içerebilir.</p> <p>* Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili doğru şekilde tamamlar.</p> <p>*Verilen gösterim için tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur.</p>	<p>*Verilere ve bağlama uygun, tam ve verileri temsil eden bir gösterim oluşturur.</p> <p>* Kısmi olarak oluşturulmuş değişik/alışılmamış bir temsili tamamen eksiksiz olarak tamamlar.</p> <p>*Aynı verilere ve bağlama dayanan birden fazla gösterim oluşturur. Temsiller arası geçiş yapabilir.</p>
Olası öğrenci yanıtları (Soru 4)	<p>*Verilen temsili tamamlayamaz ve yeni bir temsil oluşturamaz.</p> <p>*Temsile kendi yorumuna göre ekleme çıkarmalar yapabilir.</p>	<p>*Verilen temsili tamamlayabilir; fakat aynı verileri gösteren yeni bir temsil oluşturamaz.</p>	<p>*Temsili doğru bir şekilde tamamlar.</p> <p>*Verilere uygun ve doğru bir şekilde yeni bir temsil oluşturur; fakat bazı eksikleri olabilir. Örneğin süt için 4 yazması gerekirken dikkatsizlik ile 3 ya da 5 yazabilir.</p>	<p>*Yarım bırakılmış olan temsili doğru bir şekilde tamamlar.</p> <p>*Yeni temsile tamamen doğru bir şekilde geçiş yapar.</p>
Kodlar	VT1	VT2	VT3	VT4

SORU 5 (VERİLERİN BETİMLENMESİ)

	<u>DÜZEY 1:Duruma/Kişive Özgü</u>	<u>DÜZEY 2:Geçici</u>	<u>DÜZEY 3: Nicel</u>	<u>DÜZEY 4:Analitik</u>
Verilerin betimlenmesi sürecindeki İD düzeylerine ilişkin tanımlayıcılar	<p>*Temsil özellikleri ile ilgili oldukça az farkındalık gösterir.</p> <p>*Farklı biçimlerde temsil edilen verileri tanıyamaz ya da ilgisiz özellikleri veya gerekçeleri kullanır.</p> <p>*Veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken alakasız özellikler veya gerekçeler kullanır.</p> <p>*Veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) tespit edemez ya da yanlış yorumlar.</p>	<p>* Temsil özellikleri ile ilgili bazı farkındalıklar gösterir.</p> <p>*Farklı biçimlerde temsil edilen verileri gösterimin ilgili özelliklerini kullanarak tanıır.</p> <p>* Veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken gösterimin ilgili özelliklerini kullanır.</p> <p>* Veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) eksik olarak tanımlar.</p>	<p>* Temsil özellikleri ile ilgili tam farkındalık gösterir.</p> <p>* Farklı biçimlerde temsil edilen verileri tanımak için gösterimlerin ilgili özelliklerini ve bunlar arasındaki kısmi sayısal ilişkileri kullanır.</p> <p>* Veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken gösterimin ilgili özelliklerini ve verilerin bağlamını kullanır.</p> <p>* Belirli veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) tanımlar.</p>	<p>* Temsil özellikleri ile ilgili tam farkındalık gösterir; alakalı olan ile olmayana ayırt eder.</p> <p>* Aynı veriler farklı gösterimlerle temsil edildiğinde bunlar arasındaki sayısal ilişkileri kullanır.</p> <p>* Birden fazla veri temsillerinin yararlılığını değerlendirirken gösterimin ilgili özelliklerini ve verilerin bağlamını kullanır.</p> <p>* Genel veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) tanımlar.</p>
Olası öğrenci yanıtları (Soru 5)	<p>*Temsili hiç anlamayıp soruyu boş bırakabilir ya da temsili doğru bir şekilde okuyamaz.</p> <p>*Düğme sayısı ile ilgili kendi hayatından örnekler vererek açıklamalar yapar.</p> <p>*Veri değerlerinin birimlerini (bilgilerini) tespit edemez. Örneğin, kişileri kişi sayısı olarak değil, 1.kişi, 2.kişi gibi sıralanmış olarak yorumlar.</p>	<p>*Temsil ile ilgili sadece tek bir doğru betimleme yapar. Örneğin bir kişinin 8 düğmesi vardır ya da 8 kişinin 1 düğmesi vardır gibi.</p>	<p>*Temsili doğru şekilde okur. Örneğin en fazla düğmesi olan kişinin 8 düğmesi varken en az düğme sayısı 0'dır diye açıklama yapar.</p>	<p>*Temsili tamamen doğru bir şekilde okur, sayısal ilişkileri tam ve uygun şekilde kurar. Örneğin bir tane düğmeye sahip kişi sayısı, beş tane düğmeye sahip kişi sayısının dört katıdır diyebilir.</p>
Kodlar	VB1	VB2	VB3	VB4

SORU 6 (VERİLERİN DÜZENLENMESİ VE ÖZETLENMESİ)

	<u>DÜZEY 1:Duruma/Kişiyeye Özgü</u>	<u>DÜZEY 2:Gecici</u>	<u>DÜZEY 3: Nicel</u>	<u>DÜZEY 4:Analitik</u>
Verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi sürecindeki İD düzeylerine ilişkin tanımlayıcılar	<p>*Verileri düzenlemek (gruplama/sıralama) için girişimde bulunmaz.</p> <p>*Verilerin merkezi eğilimini tanımlayamaz.</p> <p>*Verilerin yayılımını tanımlayamaz.</p>	<p>*Verileri, bir bakıma verileri temsil edecek şekilde gruplar veya sıralar.</p> <p>*Bir bakıma geçerli geliştirilmiş ölçülerle verileri betimler.</p> <p>* Bir bakıma geçerli geliştirilmiş ölçülerle verilerin yayılımını betimler.</p>	<p>* Verileri, tamamen verileri temsil edecek şekilde gruplar veya sıralar, fakat bazı küçük hatalar yapar.</p> <p>* Hatalı bir işlem ile bir merkezi eğilim ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p> <p>*Hatalı bir işlem ile bir yayılım ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p>	<p>*Verileri birden fazla yol ile gruplar veya sıralar ve her yöntem verileri tanımlayıcıdır.</p> <p>*Geçerli ve doğru bir merkezi eğilim ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p> <p>*Geçerli ve doğru bir yayılım ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p>
Olası öğrenci yanıtları (Soru 6)	<p>*Temsile dayanmayan yorumlamalar yapar.</p> <p>*Temsili anlamayıp soruyu boş bırakabilir.</p> <p>*En küçük olarak 2'yi, en büyük değer olarak 8'i alıp, ikisini toplayıp 10 sonucunu bulur.</p>	<p>*Veri açıklığını bulmak için en büyük değerden en küçük değerin çıkarılması gerektiğini söyleyebilir fakat en büyük değer için 10'u, en küçük değer için 0'ı alabilir.</p>	<p>*Açıklığın tanımını doğru bir şekilde yapıp en büyük değer için 8'i alırken en küçük değer olarak 2'yi alıp açıklığı yanlış hesaplar.</p>	<p>*Açıklığın tanımını doğru bir şekilde yapar; en büyük değer için 8'i, en küçük değer için 0'ı alarak açıklığı doğru bir şekilde hesaplar.</p>
Kodlar	VDÖ1	VDÖ2	VDÖ3	VDÖ4

SORU 7 (VERİLERİN DÜZENLENMESİ VE ÖZETLENMESİ)

	<u>DÜZEY 1:Duruma/Kisive Özgü</u>	<u>DÜZEY 2:Gecici</u>	<u>DÜZEY 3: Nicel</u>	<u>DÜZEY 4:Analitik</u>
Verilerin düzenlenmesi ve özetlenmesi sürecindeki İD düzeylerine ilişkin tanımlayıcılar	<p>*Verileri düzenlemek (gruplama/sıralama) için girişimde bulunmaz.</p> <p>*Verilerin merkezi eğilimini tanımlayamaz.</p> <p>*Verilerin yayılımını tanımlayamaz.</p>	<p>*Verileri, bir bakıma verileri temsil edecek şekilde gruplar veya sıralar.</p> <p>*Bir bakıma geçerli geliştirilmiş ölçülerle verileri betimler.</p> <p>* Bir bakıma geçerli geliştirilmiş ölçülerle verilerin yayılımını betimler.</p>	<p>* Verileri, tamamen verileri temsil edecek şekilde gruplar veya sıralar, fakat bazı küçük hatalar yapar.</p> <p>* Hatalı bir işlem ile bir merkezi eğilim ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p> <p>*Hatalı bir işlem ile bir yayılım ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p>	<p>*Verileri birden fazla yol ile gruplar veya sıralar ve her yöntem verileri tanımlayıcıdır.</p> <p>*Geçerli ve doğru bir merkezi eğilim ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p> <p>*Geçerli ve doğru bir yayılım ölçüsü kullanarak verileri betimler.</p>
Olası öğrenci yanıtları (Soru 7)	<p>*Eğer kendisi kütüphanede çalışıyorsa buradan yola çıkıp, tamamen kendine göre bir tahmin yapar.</p> <p>*Tam ortadaki değer çarşamba günü 6 olduğu için ortalamanın 6 olduğunu belirtir.</p> <p>*Ortalama kitap sayısının bu temsile bakarak bilinmeyeceğini belirtir.</p>	<p>*Toplam kitap sayısını 20 olarak doğru bir şekilde bulup, ortalama kitap sayısının bu olduğunu belirtir.</p> <p>*En küçük değer ve en büyük değeri toplayıp 2'ye böler ve sonucu ortalama kitap sayısı olarak belirtir.</p>	<p>*Toplam kitap sayısının 20 olduğunu doğru bir şekilde hesaplar, ortalama almak için de bunu gün sayısına bölmesi gerektiğini bilir. Fakat gün sayısını 5 yerine perşembe günü veri olmadığı için 4 alarak, ortalamayı 5 bulup hata yapar.</p>	<p>*Toplam kitap sayısını doğru bir şekilde hesaplar; toplam gün sayısını da 5 olarak alır ve aritmetik ortalamayı 4 olarak doğru bir şekilde hesaplar. Bu işlemlerini de nasıl yaptığını açıklar.</p>
Kodlar	VDÖ1	VDÖ2	VDÖ3	VDÖ4

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı	Bedriye
Soyadı	Doluzengin
Doğum Yeri ve Tarihi	Kahramanmaraş/1990
Uyruğu	Türk
E-mail Adresi	bedriyedoluzengin@gmail.com
Eğitim	
İlköğretim	Kahramanmaraş Mimar Sinan İlkokulu
Ortaöğretim	Kahramanmaraş Anadolu Öğretmen Lisesi
Yükseköğretim (Lisans)	Boğaziçi Üniversitesi
Yabancı Dil	
Yabancı Dil Adı	İngilizce
Sınav Adı	YÖKDİL
Sınavın Yapıldığı Ay ve Yıl	Nisan 2017
Alınan Puan	93,75
Mesleki Deneyim	
2014-2015	Kazanım Eğitim Danışmanlık
2016-2017	Kahramanmaraş Kervan Pastaneleri Turgut Pekel İmamhatip Ortaokulu
2016-2018	Aydın Buharkent Zafer Ortaokulu
2018-2019	Kahramanmaraş Dereboğazı Kadılı Atatürk Ortaokulu