TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRMENİN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERS BAŞARISINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Yusuf Ziya KÜLTÜR

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRMENİN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERS BAŞARISINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Yusuf Ziya KÜLTÜR

Danışman: **Doç. Dr. Mahmut Oğuz KUTLU**
Jüri Üyesi: **Prof. Dr. Hasan BEDİR**
Jüri Üyesi: **Doç. Dr. Oğuzhan KIRDÖK**
Jüri Üyesi: **Doç. Dr. Hakkı KONTAŞ**
Jüri Üyesi: **Dr. Öğr. Üyesi Burcu GÜRKAN**

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2021

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Mahmut Oğuz KUTLU
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Hasan BEDİR

Üye: Doç. Dr. Oğuzhan KIRDÖK

Üye: Doç. Dr. Hakkı KONTAŞ

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Burcu GÜRKAN

ONAY
Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/2021

Prof. Dr. Sera ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …. / …. / 2021

Yusuf Ziya KÜLTÜR

ÖZET

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRMENİN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERS BAŞARISINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Yusuf Ziya KÜLTÜR

Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Mahmut Oğuz KUTLU
Nisan 2021, 300 sayfa

Bu araştırmanın genel amacı, matematik öğretiminde fonksiyonlar konusundaki biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, 10. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları, akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkilerini ve öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemektir.

Araştırmada karma yöntem desenlerinden gömülü yarı deneysel desen (iç-içe karma yöntem deseni) kullanılmıştır. Araştırmanın yarı deneysel işlem süreci, Kahramanmaraş ili şehir merkezinde bulunan bir lisede 2019-2020 eğitim öğretim yılında, 12 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ortaöğretime devam eden 10. sınıflardan, sınıf yapıları değiştirilmeden yansız atama yoluyla atama yapılmıştır. Deney grubunda 26, kontrol grubunda 25 olmak üzere çalışma grubunda toplam 51 öğrenci bulunmaktadır. Yarı deneysel işlem sürecinde deney grubunda dersin işlenişi, ortaöğretim matematik dersi programı kazanımlarına uygun olarak geliştirilen biçimlendirici değerlendirme uygulamaları esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersin işlenişi, mevcut öğretim programı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak, "Fonksiyon Akademik Başarı Testi" ve "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Nitel veri toplama araçları olarak ise "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" ve "Düşünme Günlükleri" kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ön test, son test kontrol gruplu iki faktörlü yarı deneysel desen kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizi bağımsız gruplar t-testi ve karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi ANOVA ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda ise elde edilen verilerin analizi

içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın nicel sonuçlarına göre, 10. Sınıf matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, ancak öğrenmenin kalıcılığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenme süreçlerine katkı sağlaması bakımından yararlı olduğu, öğrencilerin kendilerini sınıf ortamında ifade etmeleri ve görüşlerini dile getirmeleri konusunda teşvik edici olduğu, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik görüşlerinin çoğunlukla olumlu olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Biçimlendirici değerlendirme, matematik öğretimi, akademik başarı, kalıcılık, tutum,

ABSTRACT

THE EFFECT OF FORMATIVE ASSESSMENT ON HIGH SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT AND ATTITUDES

Yusuf Ziya KÜLTÜR

PhD Thesis, Department of Educational Sciences
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mahmut Oğuz KUTLU
April 2021, 300 Pages

The main purpose of the study was to examine the effects of formative assessment practices on functions in mathematics teaching on 10th-grade students' attitudes towards mathematics course, their academic achievement and retention of learning, and students' views on formative assessment practices.

In the research, the embedded quasi-experimental design (nested mixed-method design), one of the mixed-method, was used. The quasi-experimental process of the study was applied in a high school in the city center of Kahramanmaraş for twelve weeks in the 2019-2020 academic year. The experimental and control groups were randomly assigned from the 10th graders attending secondary education without changing their class structure. There are a total of 51 students in the study group, 26 in the experimental group and 25 in the control group. In the manipulation process, the teaching of the lesson in the experimental group was carried out on the basis of formative assessment applications developed in accordance with the secondary school mathematics course program outcomes. In the control group, the teaching of the lesson was carried out in line with the current curriculum. In the study, Function Academic Achievement Test and Mathematics Attitude Scale were used as quantitative data collection tools. A semi-structured interview form, thinking diaries and researcher diary was used as a qualitative data collection tool. In the quantitative dimension of the study, a two-factor quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups was used. The analysis of the quantitative data obtained was performed with independent groups t-test and two-way analysis of variance for mixed measurement ANOVA. In the qualitative dimension of the research, the analysis of the obtained data was carried out by content analysis.

According to the results of the experiment, formative assessment practices in the

10th-grade mathematics lesson had a statistically significant effect on students' attitudes towards mathematics lesson and their mathematics achievement, but there was no statistically significant effect on the permanence of learning. According to the qualitative results of the study, formative assessment practices were beneficial in terms of contributing to learning processes, encouraging students to express themselves in the classroom, express their opinions. Lastly, students generally had positive views on formative assessment practices.

Keywords: Formative assessment, teaching mathematics, academic achievement, attitude

ÖNSÖZ

Öncelikle sayın danışman hocam Doç. Dr. Mahmut Oğuz KUTLU'ya tüm yardımları için teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin hazırlanması sürecinde yardımlarını esirgemeyen kıymetli dostlarıma ve meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Yine tez çalışmalarım sürecinde desteği, anlayışı ve sabrı için başta eşim olmak üzere, oğullarım Emre Kutay ve Yağız Kağan'a sonsuz teşekkürler. Son olarak bu günlere gelmemde büyük emekleri olan anneme ve babama sonsuz teşekkürler.

Yusuf Ziya KÜLTÜR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
ÖNSÖZ ..... **viii**
KISALTMALAR ..... **xiv**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xv**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xviii**
EKLER LİSTESİ ..... **xix**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Problem 2
1.2. Araştırmanın Amacı 8
1.3. Araştırmanın Hipotezleri 9
1.4. Araştırmanın Önemi 9
1.5. Sayıltılar 12
1.6. Sınırlılıklar 13
1.7. Tanımlar 13
1.7.1. Değerlendirme 13
1.7.2. Tanılayıcı Değerlendirme 13
1.7.3. Sonuç Değerlendirme 14
1.7.4. Biçimlendirici Değerlendirme 14
1.7.5. Akademik Başarı 14
1.7.6. Tutum 14

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve 15
2.1.1. Yapısalcılık Sonrası (Y.S.) 16
2.1.2. Sosyal Bilişsel Teori (S.B.T.) 17
2.1.3. Sosyokültürel Teori (S.K.T) 18

2.1.4. Öğrenme İçin Değerlendirme (Ö.İ.D.) 19
2.1.5. Öğrenme Sürecinde Değerlendirme (Ö.S.D.) 22
2.1.6. Öz Düzenlemeli Öğrenme (Ö.D.Ö.) 23
2.1.7. Üstbiliş: (Ü.B.) 24
2.1.8. Öz Yetkinlik (Ö.Y.) 25
2.2. Değerlendirme 28
2.2.1. Tanıma ve Yerleştirmeye Yönelik Değerlendirme 29
2.2.2. Sonuç Değerlendirme 29
2.2.3. Biçimlendirici Değerlendirme 31
2.2.3.1. Biçimlendirici Değerlendirmenin Arka Planı 32
2.2.3.2. Biçimlendirici Değerlendirme ve Sonuç Değerlendirmenin Karşılaştırılması 34
2.2.3.3. Biçimlendirici Değerlendirme Unsurları 35
2.2.3.3.1. Paylaşılan Öğrenme Hedefleri ve Başarı Kriterleri 35
2.2.3.3.2. Biçimlendirici Değerlendirmede Öğretmen ve Öğrenci Rolleri 36
2.2.3.3.3. Geri Bildirim 40
2.2.3.3.4. Öz Değerlendirme 43
2.2.3.3.5. Akran Değerlendirme 44
2.2.3.4. Formal ve İnformal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları ... 45
2.2.3.4.1. Formal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları (FBDU) 47
2.2.3.4.2. İnformal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları (İBDU) 50
2.2.3.4.2.1. Hemfikirim & Değilim (HD) 50
2.2.3.4.2.2. Açıklamalı Öğrenci Çizimleri (AÖÇ) 51
2.2.3.4.2.3. İşbirlikli Düzeltme – En İyi Hata 51
2.2.3.4.2.4. Kendi Sorunu Sor (KSS) 51
2.2.3.4.2.5. Neyi Nasıl Öğrendim (NNÖ) 52
2.2.3.4.2.6. Rastgele Seçim 52
2.2.3.4.2.7. En Önemli Nokta (EÖN) 53
2.2.3.4.2.8. Düzeltme 53
2.2.3.4.2.9. Düşün Birlikte Paylaş (DBP) 53
2.2.3.4.2.10. Üç Renk (ÜR): 54

2.2.3.4.2.11. Sessizlik Zamanı 55
2.2.3.4.2.12. Düşünme Günlükleri (DG) 55
2.2.3.4.3. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar 56
2.2.3.5. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları Dönem Uzunlukları ... 58
2.3. Matematik Öğretimi ve Biçimlendirici Değerlendirme 59
2.4. Fonksiyonlar 62
2.5. Derse Yönelik Tutum 64
2.6. İlgili Araştırmalar 66
2.6.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar 66
2.6.1.1. Biçimlendirici Değerlendirme İle İlgili Yapılan Araştırmalar 66
2.6.1.2. Fonksiyonlar Konusu İle İlgili Yapılan Araştırmalar 75
2.6.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar 77
2.6.2.1. Biçimlendirici Değerlendirme ile İlgili Yapılan Araştırmalar 77

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli 87
3.2. Çalışma Grubu 89
3.3. Veri Toplama Araçları 92
3.3.1. Matematik Dersi Tutum Ölçeği (MTÖ) 92
3.3.2. Fonksiyon Akademik Başarı Testi (FABT) 93
3.3.2.1. Fonksiyon Akademik Başarı Testinin geliştirilmesi 93
3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu (YYGF) 99
3.3.4. Düşünme Günlükleri (DG) 100
3.4. Araştırma süreci 100
3.4.1. Yarı Deneysel İşlem Öncesinde Yapılan İşlemler 101
3.4.1.1. Ders İçerikleri 101
3.4.1.2. İzinler 106
3.4.1.3. Pilot Çalışma 106
3.4.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Belirlenmesi 107
3.4.2. Yarı Deneysel İşlem Sürecinde Yapılan İşlemler 107
3.5. Verilerin Analizi 108

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi 108
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi 111
3.6. Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği 112
3.6.1. İç Geçerlilik 113
3.6.2. Dış Geçerlilik 114
3.6.3. Güvenirlik 115
3.6.4. Araştırmacının Rolü ve Etik 115
3.7. Nicel Verilerin Analize Hazırlanması 116
3.7.1. Kayıp Değerler 117
3.7.2. Uç Değerler 117
3.7.3. Verilerin Normal Dağılımı 118
3.7.4. Varyansların Homojenliği 120

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmanın Nicel Verilerine İlişkin Bulgular 122
4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular 122
4.1.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT, Ön Test, Son Test, Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bulgular 123
4.1.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTÖ ve Alt Faktörleri Ön Test, Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular 129
4.2. Araştırmanın Nitel Verilerine İlişkin Bulgular 135
4.2.1. Deney Grubu Öğrencileri ile Yapılan Görüşmelere İlişkin Bulgular 135
4.2.1.1. Öğrencilerin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Algılarına ilişkin Bulgular 135
4.2.1.2. Öğrencilerin Derste Kullanılan Etkinliklere Yönelik Algılarına İlişkin Bulgular 144
4.2.1.3. Öğrencilerin Etkinliklerin Uygulanma Biçimine Yönelik Algılarına İlişkin Bulgular 152
4.2.1.4. Öğrencilerin Düşünme Günlüklerine Yönelik Algılarına İlişkin Bulgular 155
4.2.1.5. Matematik Derslerinde Biçimlendirici Değerlendirme

Uygulamalarının Devam Etmesine Yönelik Algılar 159
4.2.1.6. Deney Grubu Öğrencileri ile Yapılan Görüşmelere Dair Bulguların birlikte değerlendirilmesi 163

BÖLÜM V
TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Öğrencilerin Matematik Dersi Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma ve Yorum 165
5.2. Öğrencilerin Matematik Dersi Tutumuna Yönelik Tartışma ve Yorum 169
5.3. Öğrencilerin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Yorum 172

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisine İlişkin Sonuçlar 178
6.2. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisine İlişkin Sonuçlar 179
6.3. Araştırmanın Nitel Verilerine İlişkin Sonuçlar 180
6.4. Araştırmacılara Yönelik Öneriler 182
6.5. Uygulamaya Yönelik Öneriler 182

KAYNAKÇA 183
EKLER 213
ÖZGEÇMİŞ 298

KISALTMALAR

ABİDE: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

AÖÇ: Açıklamalı Öğrenci Çizimleri

CERI: Eğitim Araştırma ve Yenilik Merkezi

DBP: Düşün Birlikte Paylaş

DG: Düşünme Günlükleri

EÖN: En Önemli Nokta

FABT: Fonksiyon Akademik Başarı Testi

FBDU: Formal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları

HD: Hemfikirim Değilim

İBDU: İnformal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları

KSS: Kendi Sorunu Sor

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MTÖ: Matematik Dersi Tutum Ölçeği

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

NMAP: National Mathematics Advisory Panel

NNÖ: Neyi Nasıl Öğrendim

NRC: Ulusal Araştırma Konseyi

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

ÖSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TYÇ: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

TYT: Temel Yeterlilik Testi

ÜR: Üç Renk

YKS: Yükseköğretim Kurumları Sınavı

YYGF: Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Öğrenme Teorilerinin Özeti ve Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Etkisi 27
Tablo 2. Biçimlendirici Değerlendirme Sürecinde Öğretmen ve Öğrenci Rolleri..... 39
Tablo 3. Formal ve İnformal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları Arasındaki Farklılıklar 47
Tablo 4. Etkinlik Tasarım ve Uygulama Prensiplerinin Analizinde Kullanılan Ölçütler 49
Tablo 5. Düşünme Günlüğü Kökleri 55
Tablo 6. Biçimlendirici Değerlendirme İçin Dönem Uzunlukları 58
Tablo 7. Araştırmanın Deneysel Deseni 89
Tablo 8. 9. Sınıf Öğrencilerinin Yıl Sonu Matematik Başarı Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler 90
Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarının Yıl Sonu Matematik Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları 91
Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı 91
Tablo 11. Fonksiyon Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu 94
Tablo 12. Test Maddelerinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndekslerinin Değerlendirilmesi 96
Tablo 13. Fonksiyon Akademik Başarı Testine ait test maddelerinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri 96
Tablo 14. Fonksiyon Akademik Başarı Testine İlişkin Bilişsel Alan Sınıflandırma Belirtke Tablosu 98
Tablo 15. Fonksiyon Akademik Başarı Testine ait maddelerin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri ve KR-20 güvenirlik katsayısına ilişkin değerler Tablosu 99
Tablo 16. Yarı Deneysel İşlem Öncesinde Yapılan İşlemler 101
Tablo 17. Biçimlendirici Değerlendirmenin Karakteristik Özellikleri 102
Tablo 18. Biçimlendirici Değerlendirmenin Anahtar Stratejileri 103
Tablo 19. Fonksiyonlar Konusunun Planlanan Ders Saati..... 103
Tablo 20. Biçimlendirici Değerlendirme Etkinliklerinin Derslere ve İçeriğe Göre

Dağılımı 104
Tablo 21. Yarı Deneysel İşlem Süreci 108
Tablo 22. Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Analizler ve Varsayımlarına İlişkin Bilgiler 111
Tablo 23. Öğrencilerin FABT ve MTÖ Testlerinden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Kayıp Değer Analizi Sonuçları 117
Tablo 24. Öğrencilerin FABT ve MTÖ Testlerinden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Z Puanları 118
Tablo 25. Öğrencilerin FABT Ön Test Son Test Kalıcılık Testlerinden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Çarpıklık, Basıklık Katsayısı Değerleri ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları 118
Tablo 26. Öğrencilerin MTÖ ve Alt Faktörlerine İlişkin Ön Test ve Son Testlerden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Çarpıklık, Basıklık Katsayısı Değerleri ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları 119
Tablo 27. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin, FABT Ön Test, Son Test, Kalıcılık Testi Verilerine İlişkin Levene Testi Sonuçları 120
Tablo 28. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin, MTÖ ve Alt Boyutlarının Ön Test, Son Test Verilerine İlişkin Levene Testi Sonuçları 121
Tablo 29. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FABT Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları 122
Tablo 30. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT, Ön Test, Son Test, Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler 123
Tablo 31. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Ön Test Son Test Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları 124
Tablo 32. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Ön Test Son Test Kalıcılık Testi Puanlarının Çoklu Karşılaştırmasına ilişkin Sonuçlar 126
Tablo 33. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MTÖ ve Alt Faktörleri Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları 128
Tablo 34. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTÖ ve Alt Faktörleri, Ön Test, Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler 130
Tablo 35. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTÖ ve Alt Faktörlerinin Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları 131

Tablo 36. Deney Grubu Öğrencilerinin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler 136
Tablo 37. Deney Grubu Öğrencilerinin Derste Kullanılan Etkinliklere Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler 145
Tablo 38. Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerin Uygulanma Biçimine Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler 152
Tablo 39. Deney Grubu Öğrencilerinin Düşünme Günlüklerine Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler 155
Tablo 40. Deney Grubu Öğrencilerinin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Devamına Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler 160

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Biçimlendirici değerlendirme stratejileri..... 7
Şekil 2. Enine kesitte biçimlendirici değerlendirme teorisi..... 16
Şekil 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının değişimleri..... 126
Şekil 4. Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algılarına ilişkin model..... 136
Şekil 5. Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarına ilişkin model... 146
Şekil 6. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanma biçimine yönelik algılarına ilişkin model..... 153
Şekil 7. Deney grubu öğrencilerinin düşünme günlüklerine yönelik algılarına ilişkin model..... 156
Şekil 8. Deney grubu öğrencilerinin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devamına yönelik algılarına ilişkin model..... 160
Şekil 9. Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik nitel bulgulara ilişkin model..... 163

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Araştırma-Uygulama izinleri A 213
Ek 2. Fonksiyon Akademik Başarı Testi (FABT) 215
Ek 3. Matematik Dersi Tutum Ölçeği (MTÖ) 220
Ek 4. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu (YYGF) 221
Ek 5. Veli Onay Formu 222
Ek 6. Etkinlik Değerlendirme Formu 223
Ek 7. Deney Grubu Ders Planları ve Biçimlendirici Değerlendirme Etkinlikleri 224
Ek 8. Yarı Deneysel Uygulama Sürecine İlişkin Görüntüler 287
Ek 9. Sınıf içi Uygulanan Etkinliklere İlişkin Görüntüler 289
Ek 10. Düşünme Günlüklerine İlişkin Görüntüler 295

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bireyler günlük hayatta çözülmesi gereken pek çok problemle karşılaşabilmektedir. Bunun sonucu olarak mevcut koşullar altında bilgi ve deneyimlerine dayanarak problemlerin en uygun çözümü doğrultusunda kararlar almaktadırlar (Soylu & Soylu, 2006). Eğitimin en önemli işlevi, bireylere hayatta karşılaşabilecekleri problemleri çözebilecek düzeyde bilişsel, duyuşsal ve devinişsel özellikler kazandırmaktır. Bireylerin bu özellikleri kazanması belli plan ve programlar dâhilinde okul aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Okullarda yürütülen faaliyetlerin kontrolü ise değerlendirme aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Tekindal, 2017). Bununla birlikte öğretmenlerin öğretim sürecinde, genellikle kısa süre içerisinde ve anlık değerlendirmelere dayanarak çok sayıda karar vermeleri gerekmektedir (Anderson, 2003; Cunningham & Cunningham, 1998). Bu açıdan değerlendirme eğitimde merkezi bir rol oynamaktadır (Baird, Andrich, Hopfenbeck ve Stobart, 2017). Son yıllarda değerlendirme reformu birçok ülkenin eğitim gündeminde yer almakta ve öğrenmenin temel bir bileşeni olarak tartışılmaktadır. Değerlendirme, "ölçmekten" uzaklaşmakta ve açıkça öğrenmeyi teşvik etmek için tasarlanan bir sürece doğru kaymaktadır (Buhagiar, 2007)

Değerlendirme, standart bir kullanımı olmamakla beraber çok farklı şekillerde, pek çok farklı bağlamda ve çok farklı amaçlarla, kullanılabilir. Ancak genel anlamda değerlendirme, öğrenci başarıları hakkında bilgi toplama süreci olarak tanımlanabilir (Phye, 1997). Black ve Wiliam (2006)'a göre eğitimde değerlendirmenin birinci ve en önemli amacı öğrenmeyi desteklemektir (Akt: Yan & Cheng, 2015). Diğer yandan öğretmenler, öğretim sürecinde karmaşık değerlendirme becerilerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu tür değerlendirmeler, öğretme-öğrenme sürecinin dışında gerçekleşemez, onunla bir bütündür. Bu nedenle, öğretmenler, öğrencilerinin ilerlemelerini değerlendirmek için, standartlaştırılmış testlerin ötesine geçen yöntemlere ihtiyaç duymaktadırlar (Timperley, 2008). Biçimlendirici değerlendirme hem öğrencilere hem de öğretmenlere değerli bilgiler sağlaması yönüyle, öğretmenlerin ihtiyaçlarına cevap verecek özellikleri içerisinde barındırır (Cauley & McMillan, 2010). Bu özelliklerden biri de değerlendirme sürecinin, öğretmenlere öğrencilerin neyi, nasıl öğrendiğine ilişkin kanıtlar sunmasıdır. Öğretmenler bu kanıtlar ışığında öğrencilerin

öğrenme düzeyini geliştirmek amacıyla, öğrenme ortamlarının düzenlenmesi için çaba gösterir. Bu şekilde değerlendirme eğitim proğramı hedefleri ile öğrencilerin bilgi düzeyleri arasındaki farkın kapatılmasına yardımcı olur (Büyükkarcı, 2010). Sonuç olarak biçimlendirici değerlendirme, özellikle geri bildirim ve öğretim düzeltmeleri, öğrenci motivasyonunu ve başarısını desteklemesi yönüyle güçlü bir teknik olabilir. (Cauley & McMillan, 2010).

1.1. Problem

Günümüzde, eğitim dahil hayatın her alanında yaşanan önemli değişiklikler bu dönemde yetişen bireyleri kendilerinden öncekilere kıyasla daha farklı beceriler geliştirmeye zorlamaktadır. 21. yüzyılda eğitim sistemi öğrencileri farklı bir sosyal hayata, farklı bir çalışma hayatına hazırlamalıdır (Saleh, 2019). Bu yüzden alan yazında geniş yer bulan ve "21. yüzyıl becerileri" olarak adlandırılan, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği ve yaratıcılık gibi aktarılabilir becerilerin, eğitim sistemleri aracılığıyla bireylere kazandırılması gerekmektedir (Pellegrino & Hilton, 2012). Ancak eğitim sistemlerinin bu becerileri sağlaması için gerçekleştirmesi gereken dönüşüm kolay değildir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), Öğrenim Çerçevesi 2030 adı altında eğitim sistemlerinin geleceğine yönelik birtakım temel ilkeler belirlemiş ve bir vizyon sunmayı hedeflemiştir. Bu çalışma ile farklı ülkelerdeki eğitim sistemlerinin gerekli dönüşümleri sağlama sürecinde karşılaştığı beş ortak zorluk belirlenmiştir.

1. Ebeveynlerin, üniversitelerin ve işverenlerin ihtiyaç ve talepleriyle karşı karşıya kalan okullar, eğitim proğramının aşırı yüklenmesi ile karşı karşıya kalmıştır.
2. Eğitim proğramı reformları, teşhis, karar verme, uygulama ve etki arasındaki gecikmelerden kaynaklanan sorunlarla karşı karşıyadır. Eğitim proğramının amacı ile öğrenme çıktısı arasındaki boşluk genellikle çok geniştir.
3. Öğrencilerin öğrenmeye katılması ve daha derin bir anlayış kazanması için içeriğin yüksek kalitede olması gerekir.
4. Eğitim proğramı, yenilik yaparken eşitliği sağlamalıdır; sadece seçilmiş birkaç öğrenci değil, tüm öğrenciler sosyal, ekonomik ve teknolojik değişimlerden yararlanmalıdır.

5. Reformların etkili bir şekilde uygulanması için dikkatli planlama ve uyum kritik derecede önemlidir (Organisation for Economic Co-operation and Development, [OECD], 2018, s.6).

Diğer yandan Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), tarafından yenilenerek 20.01.2018'de yayınlanan ortaöğretim matematik dersi öğretim programında; öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; sosyal, akademik ve iş hayatları boyunca ihtiyaç duyacakları yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenmiştir. Bu yetkinlikler içerisinde:

1. Anadilde iletişim: Her türlü sosyal ve kültürel bağlamda düşünce, görüş, duygularını yazılı veya sözlü biçimde ifade edebilecek uygun ve yaratıcı bir şekilde dilsel etkileşimde bulunabilme.
2. Öğrenmeyi öğrenme: Öğrenme faaliyetlerine katılmada istekli ve ısrarcı olma, öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olma, yeni bilgiler kazanmak için rehberlik desteğinden etkili bir şekilde yararlanma.
3. Matematiksel yetkinlik: Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin üstesinden gelmek amacıyla matematiksel düşünme tarzının geliştirilmesi ve uygulanmasıdır.
4. Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler: Öğrencinin içinde bulunduğu topluma ve çalışma hayatına aktif olarak katılabilmesidir.
5. Kültürel farkındalık ve ifade: Görüş, deneyim ve duyguların yaratıcı bir şekilde ifade edilmesinin öneminin takdiridir (MEB, 2018a, s.7). Bulunmaktadır.

Öğrencilere kazandırılmak istenen bu yetkinlikler öğrencinin pasif bilgi alma rolünden çıkıp kendi öğrenme süreçlerinin farkında olma, eğitim süreçlerine aktif katılım, etkili iletişim kurma, inisiyatif alma ve çözümler üretmede akranları ile işbirliği yapma becerileri kazanmasını gerektirmektedir. Yaşanan hızlı değişim sürecinde eğitim sisteminin dönüşümü beraberinde değerlendirme sistemini de tartışmaya açmıştır. Zira eğitim sisteminin ayrılmaz bir parçası olan değerlendirme sisteminin mevcut haliyle bu köklü değişime cevap vermesi mümkün değildir. Yalçın (2018), çalışmasında, Türkiye'de mevcut ölçme değerlendirme yaklaşımının 21. Yüzyıl becerilerini ölçmede yetersiz kaldığını ifade etmiştir. Dolayısıyla değerlendirme sisteminin de köklü bir değişime

ihtiyacı vardır. İyi bir değerlendirme sistemi, çoktan seçmeli testlerin ötesine geçen, yaratıcılığı teşvik eden, öğrencilerin cevaplara nasıl ulaştığını gösteren, hatta işbirliğine izin veren bir biçimde yapılandırılmalıdır (Rotherham & Willingham, 2009). Çünkü etkili bir şekilde tasarlanmış öğrenme ortamları öğrenen merkezli, bilgi merkezli ve değerlendirme merkezli olmalıdır (NRC, 2000).

Matematik bilgisi ve becerileri, insanları günümüzün karmaşık toplumunda üretken kılmak için gerekli unsurlardır. Matematiği anlayan ve yapabilen öğrenciler, geleceğini günlük yaşamda ve iş yerinde şekillendirebilecek fırsatlara ve seçeneklere sahiptir (Amankonah, 2013). 20.01.2018 tarihli yenilenen MEB ortaöğretim matematik dersi öğretim programında;

> Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez. Bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özellikleri zamanla değişebilir. Bu sebeple söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanmak esastır (MEB, 2018a, s.8). Denilmektedir.

Benzer şekilde, MEB tarafından yayınlanan 2023 vizyon belgesinde ölçme değerlendirme süreçlerine ilişkin;

> Her bir öğrenci için kişiselleştirilmiş deneyimler sunarak çocukların kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebilmelerini ve öğrenme sorumluluğu alabilmelerini sağlayan, Akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama tahmin etme ve benzeri zihinsel becerilerin sınanması öne çıkaran, bilgi depolamak, formül ezberlemek gibi işlemlere ihtiyacın kalmadığı bir yaklaşım sergilenmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018b, s.33-34). Denilmektedir.

Ayrıca 2010 yılında gerçekleştirilen 18. Milli Eğitim Şura'sında sınıf içerisindeki etkinlikleri düzenlemeye yönelik; öğrencilerin bilişsel becerilerinin yanında duyuşsal becerilerinin de harekete geçirilmesi amacıyla, bilimsel verilerle etkililiği kanıtlanmış yaklaşımlar doğrultusunda güncel öğretim materyallerinin hazırlanmasına ağırlık verilmesi gerektiği yönünde kararlar alındığı görülmektedir (MEB, 2010).

Sınıfta öğretim faaliyetleri esnasında öğrencinin öğrendiği bilgileri tahmin etmek zordur. Eğitim süreçleri ne kadar iyi bir şekilde tasarlanırsa tasarlansın, öğrenme pasif bir süreçten ziyade, öğrenci zihninde bireysel olarak yapılandırıldığı için önceki

deneyimlerden etkilenecektir(Wiliam, Kingsbury, & Wise 2013). Düşük bir ihtimalle, sınıfta bulunan tüm öğrenciler öğretimin başladığı esnada aynı seviyede olsa bile, dakikalar içinde öğrenciler farklı anlayışlara ulaşmış olacaklardır. Bu yüzden değerlendirme, etkili öğretimdeki belki de en merkezi süreçtir. Öğretim faaliyetlerinin amacına ulaşıp ulaşmadığını sadece değerlendirme yoluyla öğrenilebilir. Uzun yıllardan beri, "değerlendirme" kelimesi genellikle öğretim faaliyetlerinin belirli bölümleri tamamlandığında bu bölümlerin etkinliğini değerlendirme süreçleri olarak kullanılmıştır. Öğrenme faaliyetini bölüm tamamlanmadan önce yönlendiren eylemler genellikle değerlendirme olarak görülmemiştir (Wiliam, 2011a). Değerlendirme, çoğu kez farklı amaçlarla gerçekleştirilen ve birçok faaliyet çeşitliliğini içeren bir kavram ve sınıflama olmakla birlikte iki temel başlıkta incelenebilir: Birincisi, sonuç değerlendirme; belirli bir etkinliğin ya da belirli bir faaliyetin tamamlanma düzeyinin ya da akademik bağlamda bir dersin sınav ve testlerle nihai değerlendirmesidir. İkincisi, biçimlendirici değerlendirme; sorumlu kişinin bir sonraki performansı iyileştirmesine olanak sağlayacak geri bildirim sağlamak amacıyla bir iş, sistem ya da faaliyetin incelenmesine yönelik bir süreçtir (Hobson, 1997).

Değerlendirme bilgisi, öğrencinin öğrenme deneyimlerini etkilediği zaman biçimlendirici olarak kullanılır. Geçmişte bunun öğretmenin planlamasıyla gerçekleştiği varsayılmış ve öğrencinin rolü pasif olmuştur. Son zamanlarda, öğrenci aracılığıyla biçimlendirici değerlendirmenin amaçları gerçekleştirmedeki gücü kabul edilmiştir (Threlfall, 2005). Biçimlendirici değerlendirme etkili bir şekilde öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanıldığında öğrencileri ileri taşımak için gerekli olan bilgiyi sağlayabilir. Ancak uzun yıllardır yapılan araştırmalar sonucundaki tavsiyelere rağmen değerlendirme ve öğretimin karşılıklı faaliyetler olduğu fikri eğitimcilerin pratiğinde hala net bir şekilde yer almamaktadır. Değerlendirme, öğrencilerin öğrendiklerini belirlemekten öte, öğrencileri ve okulları sıralamak için bir araç haline gelmiştir. Süreçte, öğretim ve değerlendirme arasındaki karşılıklı ilişki gözden kaybolmuştur. Değerlendirme genellikle öğretme ve öğrenmenin ayrılmaz bir parçası olmak yerine, öğretimle rekabet içinde bir şey olarak görülmektedir (Heritage, 2007). Biçimlendirici değerlendirme, öğrenci yanıtlarının (performanslar veya çalışmalar) kalitesiyle ilgili kararların öğrenci yetkinliğini geliştirmek için nasıl kullanılabileceği ile ilgilidir. Geri bildirim, biçimlendirici değerlendirmede önemli bir unsurdur ve genellikle bir şeyin ne kadar başarılı olduğu veya ne kadar başarılı yapılmakta olduğu hakkındaki bilgi olarak tanımlanır (Sadler, 1989). Biçimlendirici değerlendirme, öğrenme ile ilgili kanıtları

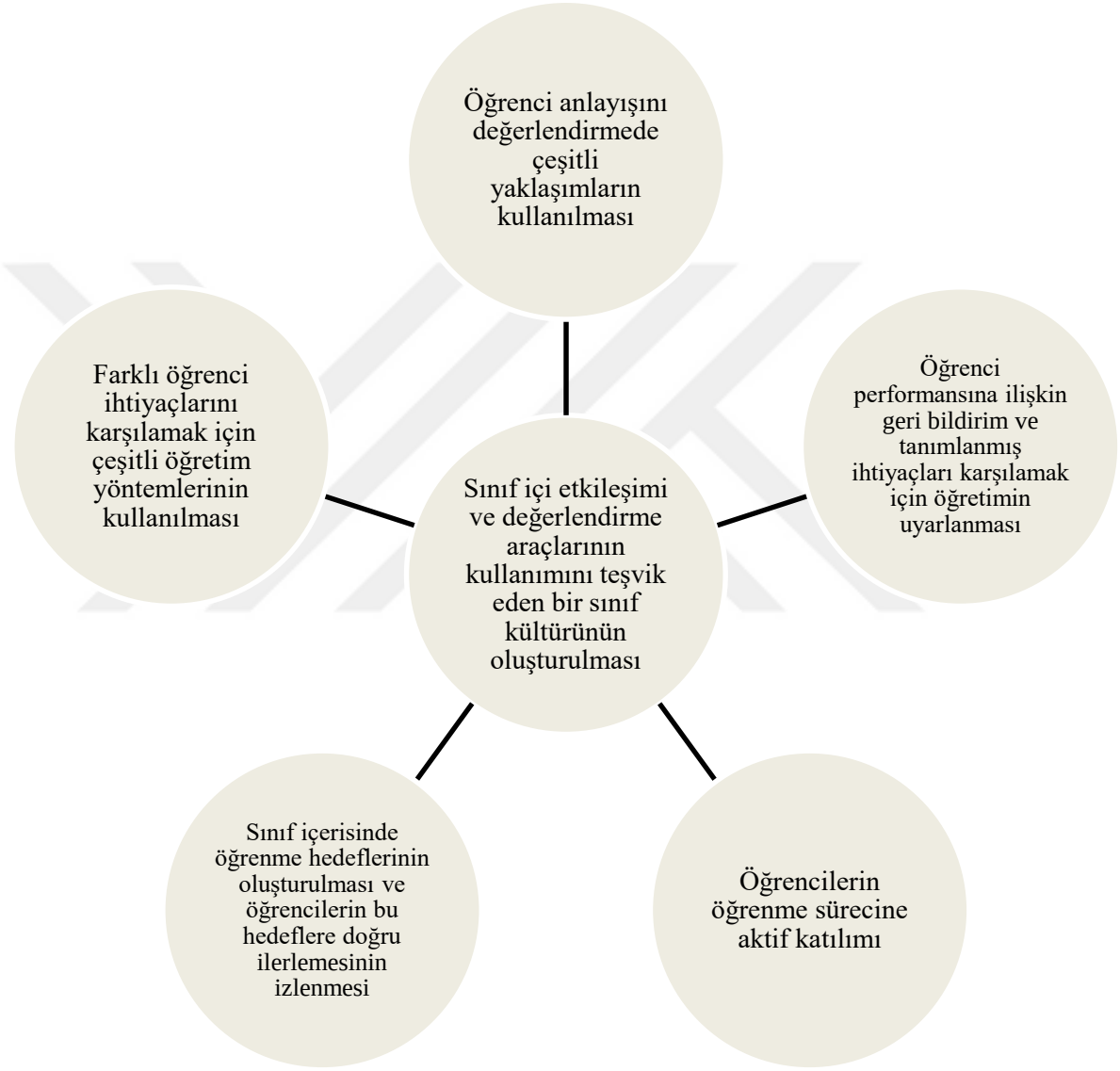
sürekli olarak toplamak için sistematik bir süreçtir. Veriler, öğrencinin mevcut öğrenme düzeyini belirlemek ve öğrencinin istenen öğrenme hedefine ulaşmasına yardımcı olmak amacıyla dersleri uyarlamak için kullanılır. Biçimlendirici değerlendirmede, öğrenciler öğretmenleri ile aktif katılımcılardır, öğrenme hedeflerini paylaşırlar ve öğrenmelerinin nasıl ilerlediğini, hangi adımları atmaları gerektiğini ve bunları nasıl atacaklarını anlarlar (Heritage, 2007).

Panadero, Andrade ve Brookhart, (2018), etkili biçimlendirici değerlendirmenin kritik özelliklerini şu şekilde tanımlamıştır:

> ***Başarı için öğrenme hedefleri ve kriterler*:** Öğrenme hedefleri ve başarı için kriterler açıkça tanımlanmalı ve öğrencilere bildirilmelidir.
> ***Öğrenme ilerlemeleri*:** Öğrenme ilerlemeleri, nihai öğrenme hedefinin alt alanlarını açıkça belirtmelidir.
> ***Öğrenmenin kanıtı*:** Öğretim sırasında öğrenme kanıtları (Evidence of learning) belirlenir.
> ***Tanımlayıcı geri bildirim*:** Öğrencilere, amaçlanan öğretim sonuçlarına ve başarı ölçütlerine bağlı kanıta dayalı geri bildirim sağlanmalıdır.
> ***Öz ve akran değerlendirmeleri*:** Hem öz hem de akran değerlendirmeleri öğrencilere öğrenmeleri hakkında üstbilişsel düşünme fırsatı sağlaması açısından önemlidir.
> ***İşbirliği:*** Öğretmenlerin ve öğrencilerin öğrenmede ortak olduğu bir sınıf kültürü oluşturulmalıdır (s.15-16).

Efe, Sağırlı, Ünlü ve Kaşkaya (2009)'ya göre "Eğitim sisteminin temel amacı öğrenmeyi öğrenen bireyler yetiştirerek bilgi toplumunun nitelikli insan ihtiyacını karşılamaktır" (s.228). Mevcut eğitim sisteminde öğretmenlerin öğrenci öğrenimi üzerindeki etkisinin çoğu öğretmen-öğrenci etkileşimine dayanır (Durksen, Way, Bobis, Anderson, Skilling ve Martin, 2017). Biçimlendirici değerlendirme ile öğretme ve öğrenme süreçlerine önem verilerek öğrencilerin bu sürece aktif olarak katılmaları, öğrencilerin akran ve öz değerlendirme becerileri oluşturmaları, öğrencilerin "öğrenmeyi öğrenme" becerileri için uygun stratejiler geliştirilmesi hedeflenir (OECD, 2005). 2002'den 2005 yılına kadar, OECD Eğitim Araştırma ve Yenilik Merkezi (CERI) tarafından sekiz ülkedeki, (Avustralya, Kanada, Danimarka, İngiltere, Finlandiya, İtalya, Yeni Zelanda ve İskoçya'da) biçimlendirici değerlendirme yaklaşımının ortaöğretim

kurumlarında örnek uygulamaları incelenmiş ve ortaya çıkan çalışmada okullarda biçimlendirici değerlendirmeyi destekleyen stratejiler tavsiye edilmiştir (OECD, 2005). Biçimlendirici değerlendirme konusunda yapılan bu araştırmalarda sınıf içerisinde öğrenmeyi teşvik etmede kritik öneme sahip biçimlendirici değerlendirme stratejileri Şekil 1.'de yer almaktadır.



Şekil 1. Biçimlendirici değerlendirme stratejileri
Kaynak: OECD, 2005

İlerleyen yıllarda Fransa, Almanya, Belçika, Kanada ve İsviçre'de biçimlendirici değerlendirme üzerine çalışmalar yapılmıştır (Wiliam, 2011a). Günümüzde pek çok ülkede değerlendirmenin öğrenme üzerindeki etkilerini araştırmaya dönük çalışmalar yapılmaktadır. Biçimlendirici değerlendirme ve matematik başarısı üzerine yapılan

çalışmalar incelendiğinde birçok çalışmada başta düşük başarılı öğrenciler olmak üzere, öğrencilerin öğrenmesini geliştirdiği, güçlü biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenci başarısında önemli kazanımlar sağladığı, öğrencilerin matematikteki başarılarını arttırmada güçlü bir araç olduğu (Black & Wiliam 1998), öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu(Cauley & McMillan, 2010; Faber, Luyten ve Visscher, 2017), bunun yanında matematikte öğrencinin başarısı ile öğretmenlerin, öğrencilerin ne öğrendiğine ilişkin toplanan kanıtlara dayanarak öğretimi ayarlamaları arasında güçlü ilişkiler olduğu (National Mathematics Advisory Panel [NMAP], 2008; Yeh, 2006), öğretmenlerin matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme stratejilerine başvurmalarının; öğrencilerde süreç içerisinde güven oluşturarak öğrencilerin motivasyonunu destekleyebileceği (Beesley, 2018), öğretimin önemli bir bileşeni olduğu (Gotwals, Philhower, Cisterna ve Bennett, 2015), öğrencilerin öğrenmeleri üzerine pozitif etkileri olduğu(Black & Wiliam 1998; Ginsburg, 2009), bulgularına ulaşılmıştır.

Sonuç olarak matematik öğretiminde öğretmenlerin öğrenci ihtiyaçları konusundaki anlayışını geliştirebilecek, akademik başarının artırılmasında rol oynayabilecek, bilimsel verilere dayalı öğretim proğramlarının geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, matematik öğretiminde fonksiyonlar konusundaki biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, 10. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları, akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkilerini ve öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemektir.

Yukarıdaki amaç doğrultusunda aşağıdaki alt amaçlara yanıt aranmıştır:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Fonksiyon Akademik Başarı Testi (FABT)” ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. 10. sınıf matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanılmasının, Fonksiyonlar konusunda öğrenci başarısı ve öğrenmede kalıcılık üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "Matematik Dersi Tutum Ölçeği (MTÖ)" ve alt faktörlerinin ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. 10. sınıf matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanılmasının, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
5. Matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşme formu doğrultusunda yapılan görüşmeler ve düşünme günlüklerinden elde edilen bulgular araştırmanın nicel verilerinin analizlerinden elde edilen bulguları desteklemekte midir?

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırma sürecinde, yukarıda belirtilen alt amaçlar doğrultusunda aşağıdaki hipotezler sınanmıştır:

Yokluk (Sıfır) Hipotezleri:

1. H_0 = Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.
2. H_0 = 10. sınıf matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanılmasının, Fonksiyonlar konusunda öğrenci başarısı ve öğrenmede kalıcılık üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.
3. H_0 = Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ve alt faktörlerinin ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.
4. H_0 = 10. sınıf matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanılmasının, Fonksiyonlar konusunda öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

1.4. Araştırmanın Önemi

Günümüzde öğrencilerin, matematik derslerinde öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla çeşitli değerlendirmelerin kullanılmasının dışında, ulusal ya da uluslararası ölçekte öğrencilerin matematik bilgilerinin ölçülmesi ve karşılaştırılması amacıyla da değerlendirmeler yapılmaktadır(Suurtamm vd. 2016). MEB Ölçme, Değerlendirme Ve

Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 2016 yılında Gerçekleştirilen Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) uygulaması sonuçlarına göre matematik dersinde 8. sınıf öğrencilerin sadece %40' ı orta ve üst düzeyde başarı göstermiştir (MEB, 2017). Ulusal ölçekte yapılan bir diğer sınav olan Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) verilerine göre; Temel Yeterlilik Testi (TYT) sınavına giren lise son sınıf öğrencilerinin matematik netlerinin aritmetik ortalamaları 2018 yılında 40 soruda 6,00, 2019 yılında 39 soruda 6,88 olarak 2020 yılında ise 40 soruda 6,08 olarak gerçekleşmiştir (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM], 2018, 2019, 2020). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) tarafından 2018 yılında yapılan sınavda ise Türkiye matematik okuryazarlığı ortalama puanları bakımından 79 ülke içerisinde 42 sırada yer almıştır (MEB, 2019). Görüldüğü üzere ülkemizde öğrencilerin matematik başarısı hem ulusal sınavlarda hem de uluslararası yapılan sınavlarda arzu edilen seviyenin çok altında kalmaktadır. Bunun yanı sıra matematik dersi öğrenciler için korkulan bir ders olarak görülmektedir (Altıparmak, Aklar ve Dursun, 2017).

Değerlendirme, öğrencilerin belirlenen hedeflere ne ölçüde ulaştığının tespit edilmesi açısından eğitim sürecinde önemli bir role sahiptir (Baird ve diğerleri, 2017). Ancak öğretim süreçleri sonunda akademik başarıyı ölçme amaçlı yapılan sınav veya değerlendirmeler öğrencilerde stres, üzüntü ve sınav kaygısına neden olmakta ve bu nedenle öğrenmeyi olumsuz etkilemektedir (Aydın & Bulgan, 2017; Oksal, Durmaz ve Akın, 2013; Yıldırım & Ergene, 2003). Benzer şekilde, matematik öğretiminde, geleneksel sonuç değerlendirme yöntemi ile elde edilen puanlar, öğrencileri sıralamak ve genel olarak başarı düzeyleriyle ilgili bilgi edinmek için yeterli bilgi sağlar. Fakat öğretim sürecinin hangi yönden (veya öğrenci bilgi düzeyinin) güçlü olduğunu veya hangi yönden gelişimine ihtiyaç duyulduğunu göstermez (Schoenfeld, 2016). Oysa öğrencinin akademik gelişiminin tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmesi halinde bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özelliklerinin zamanla değişebileceğinden dolayı bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yöntemi kullanmak uygun değildir. Bu yüzden öğretmenlere, bireysel farklılıkları dikkate alan, bütün öğrencileri kapsayan, söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanılması tavsiye edilmektedir (MEB, 2018a).

Matematik konularının birbiri ile ilişkili olması, mevcut konuların öğretiminde bir önceki konuda geçen bilgilerin kullanılması, öğrencilerin mevcut ön bilgilerinin öğretim sürecinde önemini ortaya çıkarmaktadır. Diğer yandan bir kavramın matematik

disiplini içerisinde etkililiği ve önemi şüphesiz, açtığı yeni fırsatlarla ilgilidir. Fonksiyonlar konusu farklı temsilleri ile matematiğin ve uygulamalarının hemen her konusunda kendisine yer edinmiştir (Freudenthal, 1986). Bu bağlamda değerlendirildiğinde şüphesiz fonksiyonlar konusu matematiğin en temel konularından biridir (Akkoç, 2006; Çelik & Türkelli, 2018; Polat & Şahiner, 2010; Ural, 2006). Fonksiyonlar konusu matematik öğretimi üzerine yapılan pek çok araştırmada incelenmiştir (Doorman, Drijvers, Gravemeijer, Boon ve Reed, 2012). Cuoco (1995)'ya göre her öğrenme düzeyinde, çoğu öğrenci için fonksiyonlar konusunun zor olduğu tespit edilmiştir(Akt: Warren, Cooper ve Lamb, 2006). Bu yüzden fonksiyonlar konusunda öğrencilerin öğrenme sürecinde kavram yanılgılarına düştükleri ve güçlükler yaşadıkları pek çok araştırmayla ortaya konmuştur. Fakat alan yazında fonksiyon kavramının öğrencilere etkinlikler geliştirilerek uygulanmasına dair çalışma oldukça azdır (Özgen & Alkan, 2014).

Öğrencinin konu ile ilgili mevcut bilgilerinin öğrenmenin başlangıç noktası olarak alınması değerlendirme sürecinin öğretim faaliyetlerinin sonuçlarını ölçmek yerine sürecin önemli bir parçası olmasını zorunlu kılmaktadır. Öğretim süreçlerine bakış açısındaki bu değişimle birlikte son yıllarda değerlendirme hakkındaki bilgiler önemli ölçüde gelişmiştir. Sınıf içerisinde biçimlendirici değerlendirmenin değeri ve etkinliği, son yıllarda artan bir ilgi görmektedir (Box, Skoog ve Dabbs, 2015; Hall, 2004).

Yurtdışında, biçimlendirici değerlendirmenin öğrenme süreçlerine etkisi üzerine yapılan araştırma sayısı oldukça fazladır. Hattie (2009), çalışmasında, 800'ün üzerinde çalışmanın meta-analizi, 50.000 araştırma makalesi, 150.000 etki büyüklüğü ve 240 milyon öğrenci üzerinde yapılan çalışmaları incelemiş ve biçimlendirici değerlendirmenin ana unsurlarından biri olan geri bildirimin, öğrenci başarısı üzerindeki olumlu etkilere ilişkin ilk beş etki boyutu arasında olduğunu belirtmiştir.

Biçimlendirici değerlendirme ile ilgili yurt içinde yapılan araştırmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Biçimlendirici değerlendirme ile ilgili 4 doktora 14 yüksek lisans olmak üzere toplam 18 akademik çalışma vardır. Bu çalışmalarda ortaöğretim matematik dersi öğretiminde biçimlendirici değerlendirmeye yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysa matematik öğretimi üzerine teorik olarak yürütülen deneysel araştırmalar önemlidir. Çünkü matematik, okulda, işte ve günlük hayatta başarıya ulaşmada temel beceriler ve bilgi sağlar (Durksen vd. 2017). Türkiye'de matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırma sayısının oldukça yetersiz olduğu, araştırmaların çoğunlukla örneklem bazında öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencileri ile yapılmış

olduğu, ortaöğretim örneklemini kullanan çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görülmüştür (Ulutaş ve Ubuz, 2008). Matematik öğretiminde daha etkili ve verimli araçların geliştirilebilmesi için yeni öğrenme yaklaşımlarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Selçuk, Palancı, Kandemir ve Dündar, 2014; Yalçınkaya & Özkan, 2012).

Ülkemizde matematik öğretimi alanında yapılan deneysel çalışmaların sayıca az olması bu çalışmanın alan yazına yapacağı katkı açısından önemlidir. Bunun yanında bu çalışma matematik öğretiminde biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ile öğrenci merkezli sınıfları desteklemesi açısından önemlidir. Çünkü okullarda geleneksel matematik öğretimi öğrencilerin pasif dinleyiciler olduğu öğretmen merkezli bir süreçtir.

21. yüzyılın bilgi toplumunda matematik yeterliliği bireylere kazandırılması istenen temel yeterliliklerden biri olarak belirlenmiştir (Eurydice, 2011). Bu çalışma ile ülkemizde matematik öğretiminde öğrenci öğrenimini dikkate alan örnek bir çalışma ortaya koyarak bu alandaki boşluğun doldurulması, ortaöğretimde matematik öğretimine yönelik yeni bir bakış açısı kazandırılacağı ümit edilmektedir. Matematik öğretiminde öğrencilerin süreç içerisinde matematiksel yeterliliklerini etkili bir şekilde değerlendirebilecek alternatif değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi bu çalışmanın pratik yararlarından sadece biridir. Bu çalışma ile öğrencilerin matematik derslerinde kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması, kendisini ve akranlarını objektif bir şekilde değerlendirebilmesi, öğrencilerin birlikte çalışma becerisi kazanması ve sınıf içerisinde tüm süreçlerin aktif bir paydaşı olması hedeflenmektedir.

Sonuç olarak konunun doktora tez konusu olarak seçilme nedeni, ülkemizde ortaöğretimde matematik öğretimi alanına yeni bir bakış açısı kazandırması, matematik öğretiminde alternatif değerlendirme araçlarına ihtiyaç duyulması, ülkemizde konuyla ilgili sınırlı çalışmanın yapılmış olması, ortaöğretim matematik dersi öğretimi alanında fonksiyonlar konusundaki biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 10. sınıf öğrencilerinin matematik tutumu, akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkilerinin ve öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi konusunda daha önce bir çalışma yapılmamasıdır.

1.5. Sayıltılar

Bu araştırmada şu sayıltılar söz konusu olabilir:

1. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ölçme araçlarındaki sorulara içtenlikle yanıt verdikleri varsayılmıştır.

2. Uygulama sürecinde deney koşulları dışında, kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencileri aynı ölçüde etkilediği varsayılmıştır.
3. Çalışma boyunca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin birbirleriyle olumlu ya da olumsuz etkileşim içinde bulunmadıkları varsayılmıştır.
4. Deney ve kontrol gruplarına öğretimin, farklı yöntemlerle araştırmacı tarafından yapılmasının, yöntemlerin birbiri ile etkileşimine neden olmadığı varsayılmıştır.
5. Araştırmada kullanılacak veri toplama araçlarının yeterli olduğu, veri toplama araçları konusunda görüşü alınan uzmanların tarafsız oldukları varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın evrene ve çalışma grubuna, kuramsal boyutlara ve veri toplama araçlarına ilişkin sınırlılıkları şunlar olacaktır:

1. Araştırma, 2019-2020 öğretim yılı, Kahramanmaraş ili, Onikişubat ilçesinde Resmi bir ortaöğretim kurumunun, 10. sınıflarında öğrenim gören iki şubesi ile sınırlıdır.
2. Araştırma konusu Ortaöğretim 10. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan “Fonksiyonlar” ünitesi ile sınırlıdır.
3. Yarı deneysel çalışma 12 haftalık süre ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

1.7.1.Değerlendirme

Değerlendirme, öğrenci performanslarının farklı araç, yöntem ve tekniklerle toplanan verilere dayanarak yorumlanması eylemidir (Brown, 2004).

1.7.2.Tanılayıcı Değerlendirme

Tanıma amaçlı yapılan değerlendirmede, bir öğretim programının başlangıç aşamasında, bireylerin programın önkoşulu olarak kabul edilen temel yeterliliklere ne düzeyde sahip olduklarının tespiti, veyahut proğramın hangi seviyede uygulanabileceğini

belirlemek amacıyla yapılabilir (Tekindal, 2017).

1.7.3.Sonuç Değerlendirme

Belirli bir etkinliğin ya da belirli bir faaliyetin tamamlanma düzeyinin ya da akademik bağlamda bir dersin, sınav ve testlerle nihai değerlendirilmesidir (Hobson, 1997).

1.7.4.Biçimlendirici Değerlendirme

Öğretmen ve öğrencilerin, öğrencilerin başarısını arttırma hedefi doğrultusunda öğrenme kanıtlarını sürekli ve sistematik olarak topladıkları aktif ve kasıtlı bir öğrenme sürecidir (Moss & Brookhart, 2009).

1.7.5.Akademik Başarı

Öğretim süreçleri sonucunda öğrencinin bilgi düzeyinin notla değerlendirilmesidir. Bu çalışmada öğrencilerin Fonksiyon Akademik Başarı Testinden aldıkları puanlar akademik başarı olarak kabul edilmiştir.

1.7.6.Tutum

Tutum bireyin, bir nesne, kavram veya davranışa yönelik bir dereceye kadar olumlu ya da olumsuz cevap verme eğilimi olarak tanımlanabilir (Fishbein & Ajzen, 2010). Genel anlamda matematiğe yönelik tutum bireyin olumlu veya olumsuz duygusal eğilimidir (Zan & Di Martino, 2007).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

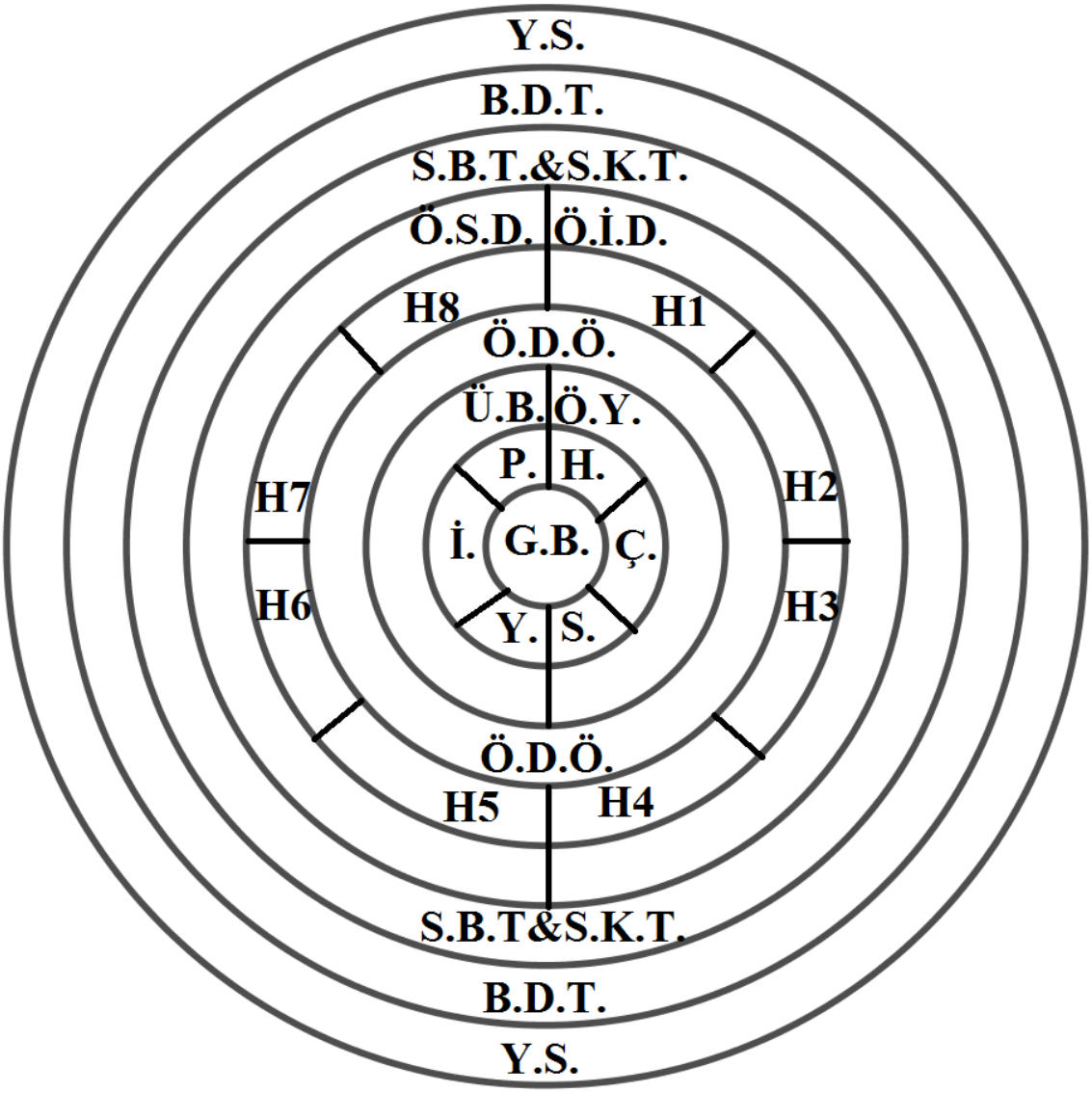
Araştırmanın bu bölümünde, biçimlendirici değerlendirme konusuyla ilişkili kavramsal yapının sınırları oluşturulmuş, biçimlendirici değerlendirmenin unsurları, matematik öğretiminde uygulamaları ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

Matematik eğitimi konusunda yapılan araştırmalarda temel problem öğretme ve öğrenme süreçlerini yönlendirmede temel alınan matematik öğrenme teorisini belirlemektir (Ernest, 1994). Diğer yandan matematik eğitimi üzerine yapılmış olan araştırmaların pek çoğunu öğrenme teorileri yönlendirmiştir. Aynı zamanda her teori beraberinde öğrenmenin doğası, araştırmanın anlaşılması ve uygulanmasında kullanılabilecek yapılar ve de üretilebilecek açıklama türleri hakkında temel varsayımlar getirmektedir. Kullanılan teori veya teorilerin açık bir tanımının araştırmaya dahil edilmesi araştırma raporlarında kabul edilmiş bir uygulamadır (Simon, 2009).

Biçimlendirici değerlendirme son yıllarda artan bir ilgi görmekte, eğitim proğramının uygulanması sürecinde değerlendirme ile pedagojinin kritik bir kesişimi olarak görülmektedir. Bununla birlikte, bilişsel öğrenme kuramlarına eğilimin artması sonucu, öğrenciler; öğrenme sürecinin etkin bir paydaşı ve aktif anlam yapıcılar olarak kabul edilmektedir (Crossouard & Pryor, 2012). Biçimlendirici kelimesi etimolojik ve yaygın kullanım açısından, genellikle arzulanan bir son elde etmek için bir şey oluşturma veya şekillendirme olarak ifade edilir. Biçimlendirici değerlendirmenin kilit bir unsuru olan geri bildirim ise, genellikle bir şeyin ne kadar başarılı olduğu konusundaki bilgi olarak tanımlanır (Sadler,1989). Biçimlendirici değerlendirme teorisi, öğretim yöntemlerini yönlendiren ve öğrencinin kendi öğrenme süreçlerini yönlendirmesine imkan veren, bireye yaşam boyu öğrenme yetkinlikleri kazandıran bilişsel, sosyal ve kültürel teorileri birleştirmektedir (Clark, 2012).

Şekil 2.'de biçimlendirici değerlendirme teorisini ifade eden bir halkaya yer verilmiştir.



Şekil 2. Enine kesitte biçimlendirici değerlendirme teorisi.

Y.S. Yapısalcılık Sonrası, B.D.T. Biçimlendirici Değerlendirme Teorisi, S.B.T. Sosyal Bilişsel Teori, S.K.T Sosyo Kültürel Teori, Ö.S.D. Öğrenme Sürecinde Değerlendirme(Assessment as Learning), Ö.İ.D. Öğrenme İçin Değerlendirme (Assessment for Learning),Ö.D.Ö. Öz Düzenlemeli Öğrenme, Ü.B. Üstbiliş, Ö.Y. Öz Yetkinlik, P. Planlama, İ. İzleme, Y. Yansıtma, H. Hırs, Ç. Çaba, S. Sebat Etmek, G.B. Geri Bildirim
Kaynak: Clark, (2012), s.207

2.1.1. Yapısalcılık Sonrası (Y.S.)

Biçimlendirici değerlendirmenin ortaya çıktığı felsefi temel olan yapısalcılık sonrası dış halkayı temsil etmektedir (Clark, 2012). Sözen (1999)' e göre Yapısalcılık sonrası kuramsal görüş bireyi merkeze alır, bu görüşe göre metnin ne anlattığını yazar değil okuyucu belirlemektedir. Dolayısıyla metnin anlamı okuyucuya göre değişmektedir

(Akt. Çelik & Ekşi, 2008). Bu kuramsal görüşe göre öğrenci zihninde bir anlam oluşturma sürecinde öncelikle ifadeleri anlam üretmeye yönelik olgularla birleştirir. Zihinde inşa edilen bu yapı, bazı geleneksel söylemlerin hâkim olduğu bir ortamda ortaya çıkar (Brown, 2002). Bu yüzden kuramsal görüş dilin düşünce ile ilişkisine odaklanmıştır. Bu görüşe göre dil; mevcut anlamların, toplumsal, kültürel değerlerin kaynağıdır. İnsan çevresindeki dünyayı dil ile anlamlandırır ve insan düşünceleri dil ile var olur. Bu yüzden dil ile düşünce birbirini tamamlayan unsurlardır. Birbirinin karşıtı değildir (Baydan Birkan, 2011). Dil sadece bir açıklama aracı veya bir iletişim aracı değil, aynı zamanda sosyal pratik olarak da kabul edilmektedir. Sonuç olarak dil sosyal yaşamın merkezidir ve temel unsurudur (Wood & Kroger, 2000). Diğer bir deyişle dil, bireyin bir anlayışı yorumlamasına ve inşa etmesine yardımcı olur. Dil aynı zamanda kültürel bir araçtır ve sosyal etkileşimle şekillenir (Leganger-Krogstad, 2014).

İç halkaya geçildiğinde biçimlendirici değerlendirmenin teorik çerçevesinin, Bandura'nın sosyal bilişsel teorisi ile Vygotsky'nin sosyokültürel teorisi temelinde şekillendiği görülmektedir.

2.1.2. Sosyal Bilişsel Teori (S.B.T.)

Bandura'nın sosyal bilişsel kuramı, "Öğrenmenin sosyal bir bağlamda gerçekleştiğini ve öğrenilenlerin çoğunun gözlem yoluyla kazanıldığını" (Anderman, 2009, s.833) vurgulamaktadır. Sosyal bilişsel teorinin odak noktası, insanların doğrudan deneyimle öğrenilebilecek her şeyi yalnızca diğerlerinin gerçekleştirdiği eylemleri gözlemleyerek de öğrenebilmeleridir (Schunk, 2012). Bandura ve meslektaşlarının gözlemsel öğrenme konusundaki araştırmaları gözlem ve taklit yoluyla öğrenme, göstererek modelleme ve öğretme ile ilgilenen öğretmenler için önemli rehberlik sağlamaktadır (Zimmerman & Schunk, 2003).

Bandura (1999)'ya göre sosyal bilişsel öğrenme, gelişim; kişi (bireyin bilişsel fiziksel yani demografik özelliklerini kapsar), davranış ve çevre (pekiştireçlerin, ödül ve cezaların sağlandığı ortamları kapsar) arasındaki karşılıklı etkileşim sonucunda meydana gelmektedir. Bu durumu karşılıklı nedensellik olarak adlandırmaktadır. Karşılıklı nedensellik modeli sınıf boyutunda ele alındığında; öğrencilerin davranışları, sınıf ortamı ve öğretmen birbirlerini birçok yönden etkilemektedir (Schunk, 2012). Gözlemsel öğrenmede, öğretmen sınıf içerisinde öğrenciler açısından etkili bir davranış modeli olabilir. Öğretmenin insani değerleri, düşünce tarzı, davranış kalıpları, çok sayıda

öğrenciye yeni düşünme ve davranış biçimlerini iletebilir (Bandura,1999). Bandura' ya göre dış pekiştiriciler öğrencinin motivasyonu üzerinde olumsuz etkiye de neden olabilmektedir. Oysa öğrencinin kişisel bir amacını gerçekleştirmesi olumlu bir pekiştiricidir. Öğretmen sınıfta öğrencinin başarabileceği ne zor nede kolay bir hedef belirlemesine yardımcı olmalıdır (Olson & Hergenhahn, 2016). Sınıfta öğretmenin diğer bir rolü de, öğrencilerin akranlarından öğrenme süreçlerinde, pekiştirme ve geri bildirimle öğrencilerin kendi öğrenme düzeyleri hakkında bilgilendirilmesidir (Schunk, 2012).

2.1.3. Sosyokültürel Teori (S.K.T)

Geleneksel olarak öğrenme, bireysel bir bilişsel süreç olarak kabul edilmekle beraber, sosyokültürel teori de öğrenme; kültürel araçlar ve etkileşim vasıtasıyla gerçekleşen sosyal bir süreç olarak kabul edilmektedir (Cobb,1994; Ernest, 1994; Leganger-Krogstad, 2014). Vygotsky, çocuğun bilişsel gelişimdeki aktif rolüne vurgu yapmıştır. Ona göre, çocuklar doğumdan itibaren sosyaldir. Ebeveynleri, akranları ve öğretmenleri çocuğun büyümesine aktif olarak yardımcı olan, kültürel olarak yasaklanmış davranış biçimlerine girmesini engelleyen bir sosyal yapı oluşturmaktadır. Eğitim süreçleri kültürün aktarımını sağlayan birer kültürel aktarım aracı olarak öne çıkmaktadır. Dil ise bu aktarım sürecinde merkezi bir role sahiptir. Öğrenme sosyal bağlamda gerçekleşir. Bireyin kendi sosyal bağlamıyla etkileşim içinde ortak dili, araçları, normları ve uygulamaları kullanmasını içerir (Shepard, Penuel ve Pellegrino, 2018). Bu bağlamda değerlendirildiğinde dil ve kültür, bir çocuğun daha iyi şekillerde öğrenmesini, düşünmesini sağlayan temel araçlardır (Anderman, 2009).

Vygotsky'nin geliştirmiş olduğu sosyokültürel teorinin öne çıkan kavramlarından biri yakınsal gelişim alanıdır. Yakınsal gelişim alanı, çocuğun kendi deneyimlerinden hareketle bağımsız olarak tek başına ne yapabileceği ile çocuğun kendinden daha yetkin birinden (yetişkinler, akranları gibi) aldığı yardım ve destekle ulaşabileceği gelişim düzeyi arasındaki farkı göstermektedir (Vygotsky, 1978). Sosyokültürel teori üzerine yapılan çalışmalarda, çocukların öğrenmelerini teşvik eden sosyal süreçlerde, öğrenmeleri fırsatlarının birçok biçimde ortaya çıktığı görülmektedir (Anderman, 2009). Sınıfta iki öğrenci bir diyaloga girdiğinde, öğretmenin görevi, öğrenme sürecinde bir sonraki adıma geçmelerine yardımcı olmak için uygun aracı seçmektir (Jaramillo,1996). Matematik derslerinde bu teorik çerçeveyi kullanan öğretmenler öğrencinin arkadaşları ile mevcut bilgileri, geçmiş bilgileri ile birleştirebileceği aktif bir sosyal öğrenme ortamı

oluşturmak durumundadırlar (Cobb,1994).

> Sosyokültürel yaklaşım bireylere, topluluk içerisinde kendi potansiyellerini keşfedebilecekleri, eşitlikçi bir eğitim ortamı tasarlamayı mümkün kılar. Bu konuda yapılan pek çok araştırmada, öğrencilerin ırk, dil, cinsiyet veya farklı kimliklerini baskılayan öğrenme ortamlarında, öğrencilerde öğrenme eksikliği meydana geldiği belgelenmiştir**.** Ancak sosyokültürel yaklaşımda bireylerin sosyokültürel faaliyetlere geniş erişimini sağlamak, yeni öğrenmeler için kritik bir öneme sahiptir. Bunun yanında sosyokültürel teorinin en üretken, en önemli öğrenme teorisi olarak desteklenmesi, zaman içinde derinlemesine öğrenmeyi sağlamak için eğitim proğramının, öğretimin ve değerlendirmenin tutarlı bir şekilde birlikte tasarlanmasına olanak sağlar. (Shepard ve diğerleri, 2018, s.24).

Biçimlendirici değerlendirme sosyokültürel teori açısından değerlendirildiğinde, öğretmen ve öğrencilerin sınıf içerisinde genellikle öğrencilerden daha fazla yanıt almak için tasarlanan sorularla, hedeflere ne düzeyde ulaşıldığına dair geri bildirimler alınarak, sosyal bağlamda sürekli etkileşim halinde bulunmaları esastır (Pryor & Crossouard, 2008). Matematik öğretiminin sosyal yönleri dilsel faktörleri, kültürel faktörleri, akran etkileşimi gibi kişilerarası etkileşimleri, öğretmeyi ve öğretmenin rolünü içerir (Ernest, 1994). Öğrencilerin sınıf içerisinde sosyal etkileşimi, akranlar arası etkileşimler yoluyla gerçekleştirilebilen çocukların bilgi yapısı ve bilişsel gelişimi ile sonuçlanan bilgi verme ve alma eylemidir. Ancak sosyal etkileşim sadece bilgi alışverişi ya da sadece duyguları paylaşmak değildir. Sosyal etkileşim bilişsel değişim ile güçlü bir şekilde ilişkilidir (Lim, 2012). Akranlardan ve modellerden öğrenme, hem sosyal bilişsel hem de sosyokültürel öğrenme teorilerinin temel bir unsurudur (Kelley, 2015; Steffe & Tzur, 1994). Ancak alan yazında biçimlendirici değerlendirmeyi doğrudan sosyokültürel teori ile ilişkilendiren çalışmalara çok az rastlanmaktadır (Baird, Hopfenbeck, Newton, Stobart & Steen-Utheim, 2014).

2.1.4. Öğrenme İçin Değerlendirme (Ö.İ.D.)

Öğrenme için değerlendirme, öğrenciye, öğretmene ve ebeveynlere öğrencinin hedeflere ulaşma konusunda sürekli bir öğrenme kanıtının ulaştırılması amacıyla pek çok farklı değerlendirme yönteminin kullanılmasıdır (Stiggins, 2005). Başka bir deyişle değerlendirmenin tasarımında ve uygulamasında önceliğin öğrencilerin öğrenmesini teşvik etme amacı taşımasıdır (Black, Harrison, Lee, Marshall ve Wiliam, 2004). Öğrenme sürecinde öğrenciler, öğretmenler ve veliler arasında işbirliği gerekmektedir

(Clark, 2008). Öğrenme için değerlendirmede öğretmenin rolü, öğrencileri öğrenme sürecinde destekleyerek, öğrencilerin aktif olarak kendi öğrenmeleri üzerinde kontrol sahibi olmalarını sağlamaktır (Hawe & Parr, 2014).

2009'da Yeni Zelanda' da düzenlenen, Üçüncü Uluslararası Öğrenme İçin Değerlendirme Konferansı'nda akademisyenler öğrenme için değerlendirmeye ilişkin ortak anlayış ve uygulamalar geliştirmek amacıyla bir araya gelmişlerdir. Konferansta öğrenme için değerlendirmenin tanımı ve detaylarına aşağıda yer verilmiştir.

> "Öğrenme için değerlendirme, öğrenciler, öğretmenler ve akranlar tarafından öğrenmeyi sürekli geliştirmek amacıyla diyalog, gösteri ve gözlemden gelen bilgileri arayan, yansıtan ve bunlara yanıt veren günlük uygulamaların bir parçasıdır." (Klenowski, 2009, s.264).
>
> **(1) Günlük uygulama:** Öğretme ve öğrenme sürecinde karşılıklı etkileşimi ve diyaloğu ön plana çıkaran uygulamaları temel alır.
>
> **(2) Öğrenciler, öğretmenler ve akranlar tarafından yürütülür:** Öğrenme için değerlendirme öğrenci merkezli olmalıdır. Öğretmenler tarafından yürütülen tüm öğrenme için değerlendirme uygulamaları (geri bildirim vermek, açıklayıcı kriterler, zenginleştirilmiş sorular gibi) öğrencilere yardımcı olmak amacıyla yapılır.
>
> **(3) Araştırır, derinlemesine düşünür ve cevap verir:** Öğrenme için değerlendirme, öğretmenlerin bir sonraki adımı planlarken yetenek ve anlayışın kanıtı için aktif araştırma yapma, araştırma sonuçlarını anlama ve öğrenciler hakkında karar vermede akıllıca kullanma becerilerini içeren bir araştırma süreci olarak vurgulanmaktadır.
>
> **(4) Diyalog, gösteri ve gözlemden elde edilen bilgiler:** Öğretme, öğrenme etkinliği sırasında sözlü, yazılı, planlı veya planlı olmayan olaylar sırasında öğrenci davranışlarının gözlenmesinden elde edilen kanıtlar, öğrenme için değerlendirme açısından önemli bir temeldir.
>
> **(5) Öğrenmenin süreç içerisinde geliştirilmesi:** Eğer öğrenciler ve öğretmenler öğrenmeyi geliştirmek için kanıtlardan elde ettikleri bilgileri kullanırlarsa, bu bilgiler biçimlendiricidir. Öğrencilere daha sonra ne yapacaklarını bilmeleri için gereken yardımı sağlamak çok önemlidir (Klenowski, 2009, s.265).

Öğrenme için değerlendirmede, öğretmenin gerçekleşen öğrenme hakkında bilgi sağladığı ve öğrencinin öğrenmeleri hakkında konuşma yeteneğini geliştirdiği iki yönlü bir diyalog söz konusudur. Bu süreç etkili bir şekilde uygulandığında, öğrenme için değerlendirme bir taraftan sınıfta dengeli ve üretken sohbetlere yol açarken diğer taraftan, kendi öğrenme gereksinimlerini tanımlayabilen öğrencilerin gelişimi için oldukça önemli fırsatlar sağlar (Jennifer,2013). Öğrenme için değerlendirmeyi diğerlerinden ayıran en

önemli unsur sınıf içi etkileşimlerinin ve öğrenciler arasındaki sosyal ilişkilerin kalitesine odaklanmasıdır (Clark, 2008; Stobart, 2008).

Öğrenme için değerlendirmenin faktörleri:

- Öğrencilerin kendi öğrenmelerine aktif katılımı
- Öğrencilere etkili geri bildirim sağlanması
- Değerlendirme sonuçlarının öğretimi düzenlemek için dikkate alınması
- Öğrencilerin kendilerini değerlendirebilmesi ihtiyacı
- Değerlendirmenin, öğrencilerin motivasyonu ve özsaygısı üzerindeki etkisinin tanınması (Assessment Reform Group, 1999, s. 4–5; Akt. Stobart, 2008).

Matematik derslerinde öğrenme için değerlendirmenin etkili olabilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar:

- **Öğrencilere verilecek problemlerin zorluk düzeyinin belirlenmesi:** Öğrenciler temel düzeyde bir problemi keşfederler içselleştirirler ardından anlayışlarını daha da geliştirecek bir üst düzey problemle karşılaşırlar.
- **Öğrencilerin eksik kalan yönlerinin belirlenmesi:** Öğrenciler gruplar halinde bir testi işaretlerler öğretmen testin sonuçlarını, öğrenci anlayışlarını geliştirmeye devam etmek ve bir sonraki derslerde tamamlamaları gereken eksiklikleri belirlemek için kullanırlar.
- **Sınıfta karşılıklı etkileşim:** Öğretmenler öğrencilerin soru sorma ve öğrencilere cevapları düşünmeleri için zaman vererek belirli bir konuyu ne kadar anladıklarını tespit etmek için kullanırlar; Bir sonraki dersi planlamak için elde edilen bilgileri kullanırlar.
- **Sınıf içi gözlemlerden yararlanma:** Öğretmenler, sınıf içerisinde etkinlik esnasında öğrencilerini gözlemler ve çoğunun belirli bir kavramı tam olarak kullanamadığını gördüğünde; bu kavramı kullanma yeteneğini geliştirmeye yardımcı olabilecek anlayabilen öğrencileri kullanırlar (Lee, 2006).

Öğrenme için değerlendirme, açık öğrenme hedefleri, değerlendirme kriterleri ve geri bildirim sağlamayı teşvik etmektedir (Crossouard & Pryor, 2012). Biçimlendirici geri bildirimin amacı ise, öğrencilerin kişisel hedef, planlama, izleme ve yansıtma gibi

üstbilişsel stratejilere derin katılımını sağlamaktır. Bu görüş, yapısalcılık sonrası felsefe ile tutarlıdır; çünkü güçlendirici geri bildirimler öğrenciler arasında öğrenme hedeflerini şeffaf hale getirir (Clark, 2012).

Öğrenme için değerlendirme sınıf içerisinde öğretmenleri dört hedefe yönlendirir. Bu hedefler:

Hedef 1: Öğrencilere dersin amaçları ve başarı kriterlerinin iletilmesi

Hedef 2: Öğrencilerin çalışma alışkanlıkları ve öğrenci gelişimini destekleyen stratejiler hakkında tartışmalara dahil edilmesi

Hedef 3: Gelecekteki çalışmaların planlanmasında öğrencilerin sürece dahil edilmesi

Hedef 4: Öğrencilerin ihtiyaç duymaları halinde birbirlerine yardım etmelerinin teşvik edilmesi (Clark,2012).

2.1.5. Öğrenme Sürecinde Değerlendirme (Ö.S.D.)

Günümüzde okullar, bireylerin mevcut öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştığını belirleyen, öğrencileri akademik başarılarına göre sıralayan yerler olmaktan çıkıp tüm bireyler için mevcut standartları belirleyen ve okuldan mezun her bireyin bu yeterlilikleri kazandığı hiç bir bireyin yok sayılmadığı yeni bir anlayışa doğru evrilmektedir. Okulların bu dönüşümünün kilit unsuru ise değerlendirmedir (Stiggins, 2005). Öğrenme sürecinde değerlendirme ise öğrenmenin merkezine öğrencileri alarak öğrencinin öğrenmesini en üst seviyeye çıkarabilecek güçlü bir alternatif değerlendirme yaklaşımı olarak kabul edilmektedir (Lee, Mak & Yuan, 2019).

Öğrenme sürecinde değerlendirme, öğrencilerin kişisel değerlendirme becerilerini, bilişsel ve üstbilişsel kapasitelerinin geliştirilmesini destekler. Diğer yandan sınıf içerisinde öğrenciler pasif dinleyiciler olmaktan çıkıp, aktif öğrenen öğrenciler olarak gelecekteki öğrenmelerine yardımcı olabilecek beceriler kazanırlar (Lam, 2016). Öğrenme sürecinde değerlendirme aracılığıyla öğretmenler, öğrencilerin kendi öz düzenleme stratejilerini oluşturmalarına yardımcı olur, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin kontrolünü ele almalarını teşvik eder, üstbilişsel kapasitelerini geliştirir (Lee vd., 2019). Bunun yanında öğrenme sürecinde değerlendirmede öğrencilere kendi düşüncesini arkadaşları ve öğretmenleri ile tartışma fırsatı verildiğinde, öğrenci başkalarının fikirlerini açıkça göz önünde bulundurur, kendi öğrenmelerini düzenler ve doğru bir

şekilde düşünme fırsatı elde eder (Davies, Pantzopoulos ve Gray, 2011).

Öğrenme sürecinde değerlendirme sosyal bağlam, öz ve akran değerlendirme etkinliklerine odaklanır. Bunun dışında öğrenme sürecinde değerlendirme dört hedef belirlenmiştir.

> Hedef 5: Öğrencileri, çalışmalarının kalitesini veya ilerlemesini değerlendirmeye ve yansıtmaya teşvik ederek, öğrencilere üstbilişsel davranış kazandırma ve kendileri hakkında bilgi edinme fırsatlarını sağlamak.
> Hedef 6: İşbirliği ve diyalog üzerine kurulan özgüvene dayalı, öğrencilerin birbiri ile kıyaslanmadığı, üretken bir ortam yaratmak
> Hedef 7: Öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almaları için desteklenmesi
> Hedef 8: Öğrencilere öğretmenlerinin rehberliğinde, akranları ile eşitlik ve karşılıklı faydaya dayalı olarak, öğrenme sürecine sık katılım için fırsatlar sağlanması (Clark, 2012).

2.1.6. Öz Düzenlemeli Öğrenme (Ö.D.Ö.)

Öz düzenleme, kişinin kendi düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını kontrol etme yeteneğini ifade eder (DeWall, Baumeister, Schurtz ve Gailliot, 2010). Zimmerman (1989) ' a göre "Öz düzenlemeli öğrenme stratejileri, öğrenenlerin bireysel kontrolü, amacı ve araçsal algılarını içeren bilgi veya beceri edinmeye yönelik eylemler ve süreçlerdir"(s.329). Zimmerman (1995)' e göre "Öz düzenleme üstbilişsel bilgi ve becerilerden daha fazlasını içerir. Özünde kişinin öz yetkinlik duygusu, bireysel kontrolü ve kendi inançlarını yürürlüğe koymak için motivasyonel davranış süreçlerini içerir."(s.217). Başka bir deyişle öz düzenlemeli öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecinde hedef belirleme, hedefler ve çevre tarafından yönlendirilen ve sınırlandırılan biliş, motivasyon ve davranışlarını düzenlemeye ve kontrol etmeye çalıştığı aktif, yapıcı bir süreçtir (Pintrich, 2000). Öz düzenleme eylemlerinin sonuçlarını değerlendirmek ve başarıya giden alternatif yollar planlamak için öğrencilerin kendi düşünce süreçlerini keşfetmelerini gerektiren üstbilişsel bir süreçtir (Usher & Pajares, 2008). Sosyal bilişsel teorisyenlere göre öz düzenlemeli öğrenmenin, kişisel süreçlerle, bu süreçlerin çevresel ve davranışsal olaylardan karşılıklı olarak etkilendiği bir ortamda gerçekleştiği kabul edilmektedir (Zimmerman, 1989). Öğrenme, öğrencilerde öğretime tepki olarak ortaya çıkan kapalı bir olay yerine, öğrencilerin proaktif bir şekilde kendileri için yaptıkları bir etkinlik olarak görülmektedir (Zimmerman, 2002). Bu tanım Pintrich'in çalışmaları ile tutarlılık göstermektedir. Pintrich öz düzenlemeli öğrenme üzerine yaptığı çalışmalarda

öğrencileri, davranışlarının etkilerinin ve bilişinin izlenmesinde, kontrol edilmesinde ve düzenlenmesinde aktif katılımcılar olarak görür. Bu öz düzenlemeli davranışlar, hem kişisel hem de bağlamsal özellikler ile fiili başarı veya performans arasında aracılar olarak görev yapar (Bail, Zhang ve Tachiyama,2008). Dolayısıyla öz düzenlemeli öğrenmede, öğrenme sürecinin aktif bir bileşeni olarak öğrenciler, ilk yaklaşımlarındaki eksiklikleri fark etmeli, onları stratejik olarak düzeltmenin yollarını bulmalı ve sonunda başarılı olmak için gereken çabayı göstermelidirler (Zimmerman, 2013). Sonuç olarak öz düzenlemeli öğrenme ile öğrenciler öğrenme sürecinin aktif bir parçası olmakta, bunun yanı sıra değişen koşullara uyum sağlama, okul sonrası hayatlarında kullanabilecekleri etkili öğrenme statejileri geliştirme becerileri kazanmaktadırlar (Aylin & Akınoğlu, 2009). Öz düzenlemeli öğrenme üzerine yapılan pek çok araştırmada, öz düzenlemeli öğrenme becerileri ile öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı ilişki olduğuna vurgu yapılmıştır (Ergen & Kanadlı, 2017).

2.1.7. Üstbiliş: (Ü.B.)

Üstbiliş (metacognition) kavramı, son yıllarda üzerinde oldukça fazla sayıda araştırma yapılan bir konudur. Üstbiliş kavramı bireylerin kendi zihinsel süreçlerini anlamalarını ve kontrol etmelerini ifade eder (Anderman, 2009). Flavell (1979)'a göre üstbiliş dört boyutta incelenebilir. Bunlar:

1. Üstbilişsel bilgi: bireyin bilişsel görevleri, hedefleri, deneyimleri ile ilgili bilgileridir.
2. Üstbilişsel deneyim: Herhangi bir girişim esnasında ortaya çıkan ve ona eşlik eden bilinçli bilişsel veya duyuşsal deneyimlerdir.
3. Hedefler (veya görevler) : Hedefler bilişsel bir girişimin amaçlarına atıfta bulunur.
4. Eylemler (veya stratejiler) : Bilişsel girişimi elde etmek için diğer davranışlara atıfta bulunur.

Matematik derslerinde konulara ilişkin birtakım kavramlar, semboller ve bilgiler, bilişsel bilgiyi oluşturmakta, ancak bu bilişsel bilgilere yönelik öğrencinin farkındalığı (konunun ayrıntılı, anlaşılması güç, veya dikkat gerektirdiği gibi) üstbilişsel bilgileri oluşturmaktadır. Bunun dışında matematik derslerinde üstbiliş öğrencilerde doğrudan

gözlenemez. Bunun yerine öğrencilerin anlatılan bir konuyu anlamakta güçlük çektikleri veya konuların birinin diğerine göre kolay veya zor olduğunu ifade etmeleriyle anlaşılabilir (Yetkin Özdemir ve Sarı, 2016). Matematik dersleri açısından üstbiliş kavramı önemlidir. Çünkü öğrencinin kendi bilgisi hakkındaki farkındalığı eksik kalan yönleri ve bunları nasıl giderebileceği ile ilgili düşünceleri dersteki başarısını doğrudan etkilemektedir (Karakelle & Saraç, 2010). Öğrenme sürecinde düşünme, kavramları oluşturma ve problem çözmeyi içerir. Üstbiliş ise, kişinin düşüncesinin sürekli analizini sağlayan işlevleri oluşturur. Öğrencinin bilinçli olarak düşündüklerini geliştirmek için düşünme süreçleri ve sonuçları hakkında bir farkındalığa sahip olması gerekir. Bu bağlamda üstbiliş sınıf içerisinde öğrencilerin ne öğrendiklerini ve nasıl öğrendiklerini gözden geçirme ve değerlendirme süreçleri açısından kritik öneme sahiptir (Anderman, 2009). Eğitimin amacı sadece, öğrencilerin öğretmenin zaten bildiği bir şeyi öğrenmeleri değil, aynı zamanda öğrencilerin açık sorular sormayı ve sınıf içi diyaloğa katılarak kendileri için yeni şeyler öğrenmeyi öğrenmeleridir (Bakker, Smit ve Wegerif, 2015). Bu açıdan son yıllarda, öğretim sürecinde üstbilişin sosyal yönlerine, özellikle akranlar arasındaki anlamlı diyaloğa dikkat çekilmiştir (Clark,2010).

2.1.8. Öz Yetkinlik (Ö.Y.)

Öz yetkinlik, kişinin belirli görevler için gerekli eylemleri planlama ve uygulama yetenekleri hakkındaki inançlarını ifade eder (Pintrich, 2000). Bandura (1997) 'ya göre öz yetkinlik, kişinin istenen bir hedefe ulaşmak için gerekli eylem sürecini başarılı bir şekilde yerine getirme yeterliliğine olan inancı olarak tanımlanır. Öz yetkinlik, bilişsel süreçler, motivasyon süreçleri ve duygusal süreçler olmak üzere üç başlık altında incelenebilir.

Bilişsel süreçler: insanların kendileri için belirlediği hedeflerin büyüklüğü algılanan öz yetkinliğin ne kadar güçlü olduğuyla doğrudan ilişkilidir.

Motivasyon Süreçleri: Bandura (1989) 'ya göre İnsanların öz-yetkinlik inançları, hedefe ulaşmak için ne kadar çaba harcayacaklarına ve engeller karşısında ne kadar dayanacaklarına bağlı olarak motivasyon seviyelerini belirler.

Duygusal süreçler: İnsanların yeteneklerine olan inançları, algıladıkları tehditler veya başa çıkmakta güçlük yaşadıkları durumlarda yaşadıkları stres ve depresyonun seviyelerini etkiler (Bandura, 1989).

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, öz yetkinlik kavramı öğrencilerin motivasyon, öğrenme ve akademik başarılarında oldukça etkili bir belirleyici olarak ortaya çıkmıştır(Arseven, 2016; Pajares, 2002; Rakoczy, Pinger, Hochweber, Klieme, Schütze ve Besser, 2019; Zimmerman, 2000). Algılanan öz yetkinlik, sosyal bilişsel kuramda önemli bir rol oynamaktadır, çünkü öz yetkinlik inançları kendisiyle beraber, diğer belirleyicileri de etkiler ve değiştirir (Bandura, 1999). Diğer yandan insanların inançlarının gücü, belirli durumlarla başa çıkmaya çalışıp çalışmayacaklarını etkileyebilir. Bu durumda kişinin öz yetkinlik algısı davranışsal ortam seçimini etkiler. İnsanlar, baş etme becerilerini aştığına inandıkları durumları tehdit olarak algılar ve bunlardan kaçınırlar; oysa üstesinden gelebileceklerine inandıkları durumları ele alma konusunda rahat davranırlar (Bandura, 1978). O halde kişinin karşılaştığı güçlüklerin üstesinden gelebileceğine olan inancı kişinin davranışı, motivasyonu ve başarısı üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Öğrencilerin matematik derslerinde öğrenme sürecinde karşılaştıkları güçlüklerin üstesinden geleceklerine dair kendilerine olan inançları öğrenci başarısı ve motivasyonu açısından önemlidir. Yapılan araştırmalarda öğrenciler ders içeriğinde uzmanlaştıklarında veya sınıfta karşılaştıkları problemlerin çözümünde uygun yardımlar aldıklarında kendilerine olan güvenlerinin arttığını ifade etmişlerdir (Usher,2009). O halde öğretmenin sınıf içerisinde ki görevlerinden biri de öğrencilerinin öz yetkinliklerini geliştirmek olmalıdır(Rakoczy vd., 2019). Öğretmenler bu görevleri yerine getirirken öğrencilerin öz yetkinlik bilgisinin kaynağının, öğretmenleri ve akranlarından aldıkları geri bildirimler olduğu göz önünde bulundurmalıdırlar (Zimmerman, 2000).

Buraya kadar yapılan açıklamalar ışığında biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ile öğrenme teorileri arasındaki ilişkiye dair açıklamalar Tablo 1.’ de sunulmuştur.

Tablo 1.

Öğrenme Teorilerinin Özeti ve Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Etkisi

Teorik Yönü	İlişkisi	Biçimlendirici Değerlendirme Vurgusu	Tipik Uygulamalar
Davranışçı / Yeni Davranışçı	Thorndike Gagne Bloom Popham Test Yayıncıları	Bölümlere ayrılmış Adım Adım Ustalık Hata tespiti ve düzeltmesi için düzenli değerlendirmeler Biçimlendirici değerlendirmeler olarak testler (Sonuç değil süreç)	Öğrenme hedefleri Öğrenme eksikliklerini tespit etmek için değerlendirme Öğretimde düzenleme için öğretmen geri bildirimi Öğrenmede düzeltme için öğrenci geri bildirimi
Bilişsel / Yapılandırmacı	iaget Bruner Simon Chomsky Bransford Pellegrino Ramaprasad Sadler Roos and Hamilton	Öğrencilerin bilgi ve gelişim şemalarını 'anlamlandırma' ihtiyacı Öğrenci anlayışının önemi Öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri Dinamik süreç olarak geri bildirim	Kararlaştırılmış öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri Boşlukları kapatmak için öğrenci geri bildirimi Öz düzenleme ve kendini izleme Öğrenme
Sosyal yapılandırmacı	Crooks Shepard, Brookhart Cobb Sfard Assessment Reform Group Black and Wiliam (1998)	Okul ve sınıf değerlerinin önemi Diyalog ve kararlaştırılmış öğrenme Öz ve akran değerlendirmesi Katılım yoluyla motivasyon	Sınıf beklentileri Öğrenci katılımını teşvik etmek Aktif öğrenme - diyalog, Grup çalışması, öz ve akran değerlendirmesi
Sosyokültürel	Vygotsky Lave and Wenger Torrance and Pryor Pryor and Crossouard Black and Wiliam Ecclestone, Gipps, James, Allal, Perrenoud	Öğrenen kimliği, değişen öğretmen rolü ve kimliği Öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri anlayışının kararlaştırılması Çıraklık öğrenme modeli Öğrenmenin merkezinde sosyal bağlam - sınıf ahlakı (Düzenleme)	Yeniden kararlaştırılan öğrenci kimlikleri İşbirlikçi sınıflar Aktif sosyal süreçler ve etkileşimler yoluyla öğrenme Öğrenim etrafında değişen sınıf “sözleşmesi”

Kaynak: Baird vd., (2014) ; Baird vd., (2017)

2.2. Değerlendirme

1990' larda, eğitim politikalarının belirlenmesi ve eğitim kurumlarının hesap verebilirliğinin sağlanması amacıyla çok amaçlı değerlendirmeye eğilim görülmektedir (Bell & Cowie, 2001). Değerlendirme, öğrenci performanslarının farklı araç, yöntem ve tekniklerle toplanan verilere dayanarak yorumlanması eylemidir(Brown, 2004). Değerlendirme, ölçme sonucunda elde edilen verinin bir ölçütle karşılaştırılarak karara varma sürecidir(Tekin, 2019; Tekindal, 2017). Eğitim öğretim açısından değerlendirme, daha çok eğitim kurumlarının veya eğitim programlarının etkililiğini, öğretmenlerin performansını, öğrencilerin bilgi düzeyini, adayların istenen özelliklerde olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Eğitimsel değerlendirmenin baskın görüşüne göre, değerlendirilecek olan kişinin iyi tanımlanmış bir miktarda bilgiye, uzmanlığa veya yeteneğe sahip olduğu ve değerlendirme görevinin amacının bilgi, uzmanlık ya da yetenek miktarına ya da seviyesine ilişkin kanıtları ortaya çıkarmak olduğu varsayılmaktadır(Wiley & Haertel, 1996; Akt. Wiliam, 2000).

Stiggins ve Chappius (2005), değerlendirmenin etkili kullanılmasını sağlamak ve başarıyı artırmak için yerine getirilmesi için gereken dört şartı şu şekilde belirlemiştir:

1. Değerlendirme net amaçlar doğrultusunda geliştirilmelidir. Yani hedeflenen kitlenin bilgi ihtiyaçları, değerlendirme tasarlanırken, geliştirilirken ve kullanılırken göz önünde bulundurulmalıdır.
2. Değerlendirme, öğrenme beklentilerini doğru şekilde yansıtmalıdır. Herhangi bir değerlendirme bağlamında, başarılı olmanın ne demek olduğuna dair net bir vizyon belirlenerek değerlendirme geliştirmeye başlanmalıdır.
3. Değerlendirme yöntemleri, amaçlanan hedefleri doğru bir şekilde yansıtabilmeli, ayrıca yeterliliği geliştirmek için bir öğretim aracı olarak kullanılmalıdır.
4. Değerlendirme sonuçlarının öğrencilere iletilmesi zamanında, anlaşılabilir ve öğrenmeye faydalı bir şekilde olmalıdır(s. 6-8).

Değerlendirmenin birçok amacı vardır (Bell & Cowie, 2001; Suurtamm, Thompson, Kim, Moreno, Sayac, Schukajlow, ... & Vos, 2016). Yönlendirme bu amaçlardan biridir. Tekindal (2017)'a göre değerlendirme; "Öğrencinin öğretim süreci içerisinde gözlenerek onların akademik anlamda başarıları, ilgileri, yetenekleri hakkında

ölçümler elde edilmesi ve bu ölçümlere dayanarak onların hangi alanda daha başarılı olabileceklerine dair yönlendirilmesi konusunda kararlar verilmesidir.”

Bir diğer amaç kıyaslamadır. Bir eğitim kurumunun öğrenci başarılarını başka bir eğitim kurumunun öğrenci başarıları ile karşılaştırması örnek olarak verilebilir. Eğitim politikalarının belirlenmesi amacıyla değerlendirme yapılabilir. Okul, il, bölge veya ülke genelinde değerlendirme sonuçlarından yararlanarak eğitim politikalarının belirlenmesi süreçlerinde değerlendirmeden elde edilen veriler etkili olabilir. Bir eğitim programının ya da bu programın yürütücüsü konumunda bulunan öğretmenlerin etkililiğini belirlemek amacıyla değerlendirme yapılabileceği gibi eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılmak istenen davranışların, öğrenciler tarafından ne ölçüde kazanıldığının tespitine yönelik değerlendirmeler de yapılabilir.

Burada esas nokta değerlendirmede amaç olarak ortaya çıkmaktadır(Taras, 2005; Wiliam, 2000). Değerlendirme kavramı yapılış amacına göre; tanıma ve yerleştirmeye yönelik değerlendirme, sonuç değerlendirme ve biçimlendirici değerlendirme olmak üzere üç ana başlıkta incelenebilir (Tekindal, 2017).

2.2.1. Tanıma ve Yerleştirmeye Yönelik Değerlendirme

Tanıma amaçlı yapılan değerlendirme, bir öğretim programının başlangıç aşamasında bireylerin programın önkoşulu olarak kabul edilen temel yeterliliklere ne düzeyde sahip olduklarının tespiti veya programın hangi seviyede uygulanabileceğini belirlemek amacıyla yapılabilir. Değerlendirmelerden elde edilen veriler doğrultusunda öğretim programının gerek içerik gerekse yöntem açısından öğrencilere uygun bir hale getirilmesi amaçlanır. Yerleştirmeye yönelik yapılan değerlendirmede ise, amaç bireylerin bir programa yerleştirilmesi öncesinde, programın gerektirdiği bilişsel, duyuşsal veya devinişsel yeterliliklere ne ölçüde sahip olduklarının tespiti amaçlanır. Ülkemizde her yıl yapılan yükseköğretime geçiş sınavı bu değerlendirme türüne örnek olarak verilebilir (Tekindal 2017).

2.2.2. Sonuç Değerlendirme

Sonuç değerlendirme; belirli bir etkinliğin ya da belirli bir faaliyetin tamamlanma düzeyinin ya da akademik bağlamda bir dersin sınav ve testlerle nihai değerlendirmesidir (Hobson, 1997). Öğrenmenin ne düzeyde gerçekleştiğini belirlemek amacıyla yapılan bilgi toplama işlemidir (Yan & Cheng, 2015). Genellikle bir akademik yılın sonunda veya

önceden belirlenmiş bir zamanda öğretim programlarının ve hizmetlerinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılır. Sonuç değerlendirmenin amacı, bir öğretim aşaması tamamlandıktan sonra öğrenci yeterliliğini değerlendirmektir (Fisher & Frey 2007). Tekin (2019)' a göre sonuç değerlendirme; genellikle öğretim faaliyetleri sonunda yapılan, eğitim programlarının hedeflerine ne ölçüde ulaştığını belirleme, öğrenci, öğretmen ve uygulanan eğitim programına ilişkin yargıda bulunmak amacıyla yapılan değerlendirme türüdür. Tekindal (2017)'a göre ise; öğrencilerin eğitim sisteminin işlem basamağında ulaştığı düzeyi, eğitim programlarının öngördüğü hedeflere ne ölçüde ulaştığı ve eğitim programının bu durumu gerçekleştirme düzeyinin belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmedir. Başka bir deyişle eğer değerlendirme; bir öğretim süreci sonunda yapılıyorsa veya bir birey ya da sistemin performansını sınıflandırmak amacıyla yapılıyorsa sonuç değerlendirme olarak adlandırılır (Martin, 2010). Bu tanımlardan anlaşılacağı üzere sonuç değerlendirme değerlendirmenin daha çok yargıda bulunma, karar vermeyle ilgili sınırlı bir bölümünü ifade etmektedir.

Sonuç değerlendirmede esas amaç sınıflandırmadır. Bu açıdan bakıldığında değerlendirme kelimesi birçok öğrenci ve öğretmen için olumsuz algılanabilir (Hobson, 1997). Çünkü öğretim süreçleri sonunda akademik başarıyı ölçme amaçlı yapılan sınav veya değerlendirmeler öğrencilerde stres, üzüntü ve sınav kaygısına neden olmakta ve bu nedenle öğrenmeyi olumsuz etkilemektedir (Aydın & Bulgan, 2017; Oksal vd., 2013; Yıldırım & Ergene, 2003). Sonuç değerlendirmede ortaya çıkan bir diğer husus öğrencilerin değerlendirme sonucunda ortaya çıkan eksikliklerinin telafi edilmesi yönünde bir durumun olmamasıdır (Tekindal, 2017).

Değerlendirme eğitim öğretim süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olmakla birlikte okul ortamında başarıyı ölçmenin kendisinin başarıyı olumsuz etkilemesi eğitim kurumlarında alternatif değerlendirme yöntemlerine olan ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Diğer bir deyişle sınıf içerisinde sadece öğrencinin performansının ölçülmesinin ötesinde öğrencinin nasıl düşündüğü, konuya ilişkin bilgisi, potansiyeli ve motivasyonu hakkında öğretmenlere bilgi sağlayan değerlendirmelere de ihtiyaç duyulmaktadır (Ginsburg, 2009). Çünkü doğru yapılan değerlendirme hem öğretmene hem de öğrenciye öğrenmede yardımcı olmalı, öğrenmeyi geliştirmelidir(Mehrens & Lehmann, 1991). Diğer yandan öğrencinin akademik gelişiminin tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmesi halinde bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özelliklerinin zamanla değişebileceğinden dolayı bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yöntemi kullanmak uygun değildir.

Bu yüzden öğretmenlere, bireysel farklılıkları dikkate alan, bütün öğrencileri kapsayan, söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanılması tavsiye edilmektedir (MEB, 2018a).

Sonuç değerlendirme yöntemleri; tipik olarak sınavlar, testler, denemeler veya öğrencinin final notunun bir bölümünü oluşturan projeler gibi geleneksel kağıt kalem ölçümleridir (Volante & Beckett, 2011). Bununla birlikte, sonuç değerlendirmeden elde edilen veriler öğrenci başarısı, öğretmen ve öğrencilerin yetkinliği, uygulanan programın etkililiği, işe ya da bir programa yerleştirmede adayların yeterliliği, kurumların hesap verebilirliği, kalite güvencesinin izlenmesi gibi amaçlar için kullanılabilir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin sonuç değerlendirme ile elde ettikleri verileri, gelecekteki performans için tavsiye ve geri bildirim için kullanması mümkündür (Ecclestone, 2010).

2.2.3. Biçimlendirici Değerlendirme

Değerlendirmenin öğrenme süreçlerini düzenlemek amacıyla kullanılması konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde terminoloji konusunda henüz bir fikir birliği oluşmadığı, biçimlendirici değerlendirme ve öğrenme için değerlendirme kavramlarının terminolojik açıdan yakından ilgili olduğu görülmektedir (Kingston & Nash, 2011). Biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin alan yazında pek çok tanım yapılmıştır.

Biçimlendirici değerlendirme sorumlu kişinin bir sonraki performansı iyileştirmesine olanak sağlayacak geri bildirim sağlamak amacıyla bir iş, sistem ya da faaliyetin incelenmesine yönelik bir süreçtir (Hobson, 1997). Bu süreçler öğretmenlerin ve öğrencilerin öğrenmeyi geliştirmek amacıyla kanıt toplamak için kullandıkları formal ve informal süreçlerdir (Chappuis, 2015). Diğer bir deyişle yapılan faaliyetin etkililiği konusunda uygulayıcıya geri bildirim sağlarken diğer yandan da faaliyete katılanlara kendilerini geliştirmeleri amacıyla geri bildirim sağlamaktadır. Biçimlendirici değerlendirme, öğrenme ile ilgili kanıtları sürekli olarak toplamak için sistematik bir süreçtir. Veriler, öğrencinin mevcut öğrenme düzeyini belirlemek ve öğrencinin istenen öğrenme hedefine ulaşmasına yardımcı olmak amacıyla dersleri uyarlamak için kullanılır. Biçimlendirici değerlendirmede, öğrenciler öğretmenleri ile aktif katılımcılardır, öğrenme hedeflerini paylaşırlar ve öğrenmelerinin nasıl ilerlediğinin, hangi adımları atmaları gerektiğinin ve bunları nasıl atacaklarının farkındadırlar (Heritage, 2007; Moss & Brookhart, 2009). Bunun yanı sıra biçimlendirici değerlendirmede öğretmen veya öğrenciler tarafından yürütülen tüm faaliyetler, içinde bulundukları öğretme ve öğrenme

etkinliklerini geliştirmek için geri bildirim olarak kullanılacak bilgileri sağlar (Black & Wiliam, 1998). Biçimlendirici değerlendirme, öğretmenler ve öğrenciler tarafından öğrenme sürecinde öğrenmeyi geliştirmek amacıyla, öğrencilerin öğrenme durumlarını tanılamak ve iyileştirmek için kullanılan bir süreç olarak ta tanımlanabilir (Bell & Cowie, 2002). Tekindal (2017)'a göre öğrencilere eğitim süreci içerisinde eğitim programlarının öngördüğü davranışların kazandırılması aşamasında, öğrencilerin öğrenme hızları, öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve bu güçlüklerin giderilmesi amacıyla yapılan değerlendirme biçimlendirici değerlendirmedir. Öğrenci anlayışını kontrol etmek, öğretme ve öğrenme sürecinde önemli bir adımdır. Öğrencilerin sınıfa getirdikleri geçmiş bilgiler, sınıfta gerçekleşen öğrenme ortamını etkilemektedir.

Bu tanımlardan yola çıkarak biçimlendirici değerlendirmenin öğrenme sürecinde gerçekleştirilen, öğrencilerin öğrenme durumlarına ilişkin verilerin öğrencilerin mevcut durumunun geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için nasıl kullanılabileceğine yönelik süreçler olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle, biçimlendirici değerlendirmede temel fikir, değerlendirmenin öğretim sonunda başarı ölçümü için kullanılmasından ziyade, öğrenci yeterliliği ve öğretim programının etkililiği için yardımcı olabilecek bilgileri elde etmek için kullanılmasıdır (Ginsburg, 2009). Değerlendirme bilgisi, öğrencinin öğrenme deneyimlerini etkilediği zaman biçimlendirici olarak kullanılır. Geçmişte, bunun öğretmenin planlamasıyla gerçekleştiği varsayılmış ve öğrencinin rolü pasif olmuştur. Son zamanlarda, öğrenci aracılığıyla biçimlendirici değerlendirmenin amaçları gerçekleştirmedeki gücü kabul edilmiştir (Threlfall, 2005). Öğrenci anlayışı kontrol edilmezse öğrencilerin dersten ne aldıklarını bilmek imkansız hale gelir. Araştırmalar, öğrenme sürecinin önemli bir kısmının, öğrenmeyi engelleyebilecek kavram yanılgılarını tanımlamak ve bunlarla yüzleşmek olduğunu göstermektedir (Fisher & Frey 2007). Dolayısıyla değerlendirme faaliyetleri, öğretmen ve öğrenciler tarafından, dâhil oldukları öğretme ve öğrenme faaliyetlerini değiştirmek için geri bildirim olarak kullanılacak bilgileri sağlarsa öğrenmeye yardımcı olabilir. Sonuç olarak değerlendirmede kanıtlar öğretim çalışmalarını, öğrenme gereksinimlerini desteklemek amacıyla uyarlamak için kullanıldığında "biçimlendirici değerlendirme" haline gelir. (Black, Harrison, ve Lee, 2003).

2.2.3.1. Biçimlendirici Değerlendirmenin Arka Planı

Broadfoot, (1979)' a göre "18. yüzyılda Avrupa'da, endüstriyel ekonominin

gelişimi, mesleklerde ve idari pozisyonlarda eğitimli bireylere ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Bunun sonucu olarak eğitime uygun görülen adayları seçmek ve yeterli görülen adayları belirlemek amacıyla sınavlar geliştirilmiş ve uygulanmıştır. İlk eleme sınavları Britanya'da, 1815'te tıp mesleği alanında yetkinliği belirlemek ve bireylerin mesleğe sınırlı erişimini sağlamak için tasarlanmıştır" (Akt. Gipps, 1999). Biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin ilk çalışmalara ise 1960' lı yıllarda rastlanmaktadır. Biçimlendirici değerlendirme ve sonuç değerlendirme ayrımını ilk yapan kişi Michael Scriven' dir(Baird, Hopfenbeck, Newton, Stobart ve Steen-Utheim, 2014; Baird vd., 2017; Bennett, 2011; Pryor & Crossouard, 2008; Stiggins, 2005; Taras,2005). Scriven (1967)' e göre biçimlendirici değerlendirme, eğitim proğramının geliştirilmesi aşamasında eğitim proğramının zayıf ve güçlü yönlerinin tespit edilmesi amacıyla yapılan bir ara değerlendirmedir. Böylece eğitim proğramı bitiminden önce iyileştirilebilir. Airasian (1968), biçimlendirici değerlendirmenin, öğrenmeyi yönlendirmek ve teşvik etmek için bir araç sağladığını ifade etmiştir. Bloom (1968), sonuç değerlendirmeyi, öğretmenin, öğrencinin ve öğretimin etkililiğinin değerlendirilmesi olarak, biçimlendirici değerlendirmeyi ise öğretmenlerin, öğrencinin bir öğrenme hedefine dair ustalığı ve yetkinliğine dair bilgi edinmesinin bir yolu olarak tanımlamıştır. Bloom, Hasting ve Madaus (1971) ise biçimlendirici gözlemlerin amacının, öğrencilerin dikkat etmeleri gereken hususlara odaklanmalarına yardımcı olduğunu ileri sürmüştür (Akt.Jenkins, 2010, s.41). Biçimlendirme terimi, yukarıdaki Bloom'un (1968) çalışmasından yaklaşık yirmi yıl sonrasına kadarki süreçte nadiren kullanılmasına rağmen, 1980-1990'lı yıllarda biçimlendirici değerlendirme üzerine yapılan araştırmalar, biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin başarısı üzerindeki güçlü etkisini göstermiştir (Wiliam, 2011b). Black ve Wiliam (1998), 250 araştırma makalesinin incelemesini yaptığı çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin etkili öğretimin ve öğrenci başarısının iyileştirilmesinde önemli bir faktör olduğunu, geri bildirimin tüm bilgi, beceri türlerinde ve eğitim seviyelerinde önemli faydalar sağladığını ortaya koymuştur.

Biçimlendirici değerlendirmenin uygulamaları üzerine yapılan çalışmalarda özellikle geri bildirimin önemi vurgulanmıştır. Black ve Wiliam (1998)'a göre öğrenme sürecinde öğrencilere sağlanan sık geri bildirimler öğrencilere önemli öğrenme kazanımları sağlamaktadır. Hattie (1999), geri bildirimin öğrenmeye dair ilk beş olumlu etkiden biri olduğunu, öğrenci öğrenmesinde önemli kazançlar sağladığını vurgulamıştır. Rushton (2005), geri bildirimin, öğretme ve öğrenmenin etkileşimli bileşenlerinin bir parçası olduğu ve bu nedenle pedagojinin merkezi olarak görülebileceği, ayrıca geri

bildirimin, gerçek ve istenen performans seviyeleri arasındaki mevcut boşluk hakkında bilgi sağladığını ifade etmiştir. Geri bildirim, biçimlendirici öğretim uygulamalarının tüm diğer bileşenlerini bütünleştiren bir araçtır (Chan, Konrad, Gonzalez, Peters ve Ressa, 2014). Bunun yanında geri bildirimin etkin bir şekilde öğrenme sürecine dahil edilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerinde daha derin bir anlayış geliştirdiği belirlenmiştir (Clark, 2011).

Eğitim uygulamalarının gelişimi için değerlendirme tekniklerinde değişiklik yapmak kaçınılmazdır. Uzun süreli eğitim süreçlerinde, öğrencilerin başlangıç durumunun teşhisi gereklidir. Sürekli değerlendirme, öğrenmeyi alternatif seviyelere taşımaya yardımcı olmak için gereklidir. Bireysel farklılıklar ve öğretim uygulamaları arasındaki etkileşim bilinmeli ve ölçülmelidir. Son olarak, öğretim sistemi kendi işleyişini geliştirebileceği ve ifade edilen hedeflerine daha yakın bir hale gelebileceği bilgiyi biriktirme yeteneğine sahip olmalıdır (Glaser, 1968). Wiliam (2006)'a göre; biçimlendirici değerlendirmenin en önemli özelliği öğrenme kanıtlarının ortaya çıkarılması, bu kanıtların öğrenme ihtiyaçları açısından değerlendirilmesi ve öğretim sürecinde bu doğrultuda ayarlamalar yapılmasıdır. Bu şekilde, öğrencilerin yaşamları boyunca bilgiyi pasif bir şekilde almak yerine, yeni fikirleri daha geniş bir çerçeveye oturtmalarına olanak sağlayan çeşitli stratejiler geliştirmeleri sağlanır. Bunun yanında öğrencilere, kendi belirledikleri öğrenme hedeflerine ve ölçütlerine karşı, kendi ve akranlarının çalışmalarının kalitesini yargılamayı öğrenmeleri gibi, paha biçilemez beceriler kazandırır. (OECD, 2005). Sonuç olarak eğitimde değerlendirme pratiği ve felsefesi son yirmi yılda bir değişim geçirmiştir. Değerlendirmenin odağı, birey için öğrenmenin geliştirilmesi, değerlendirme sırasında öğrenciyle etkileşim ve öğrencilerin değerlendirme sürecine katılımına doğru kaymıştır (Gipps, 1999).

2.2.3.2. Biçimlendirici Değerlendirme ve Sonuç Değerlendirmenin Karşılaştırılması

Biçimlendirici ve sonuç değerlendirme arasındaki temel farklılıklar zamanlama ve değerlendirmede amaç olarak ortaya çıkmaktadır (Harlen, 1997). Değerlendirme eğer öğrenme ve geri bildirim aşamasında yapılıyorsa biçimlendirici değerlendirme, öğrenme sonunda ve öğrenme başarısının bir ölçümü olarak yapılıyorsa sonuç değerlendirme olarak kabul edilmektedir. Öğrencilere, öğrenmelerini ve anlamalarını geliştirmeleri için birçok fırsat sunmak, biçimlendirici değerlendirme ve sonuç değerlendirme arasındaki

önemli bir ayrımdır (Pemberton, 2018). Eğitim bağlamında, sonuç değerlendirmede yargıya varma, sınıflama, kıyaslama söz konusudur. Dolayısıyla sonuç değerlendirme bireyler tarafından olumsuz algılanmakta ve değerlendirmenin tüm olumsuz yönlerini temsil etmektedir. Biçimlendirici değerlendirme ise değerlendirmenin olumlu yönlerini temsil etmekte, alan yazında giderek artan bir şekilde öğretmenlerin çaba göstermesi gereken bir değerlendirme türü olarak gösterilmektedir (Taras, 2005). Aslında biçimlendirici değerlendirme ve sonuç değerlendirme kavramlarını birbirinin zıttı olan "iyi" ve "kötü" değerlendirmeler olarak sınıflandırmak ve eğitimcileri birinden birini tercih etmeye zorlamak pekde uygun görülmemektedir. Zira bu iki değerlendirme türü birbirine alternatif olarak görülmemelidir. Bu değerlendirmelerde her şeyden önce amaçlar farklıdır. Bu bağlamda biçimlendirici ve sonuç değerlendirme birbirine aykırı olarak görülmemeli ve öğretmenler eğitim sürecinde bu değerlendirme türlerini yeri ve amacına uygun olarak uyum içinde kullanabilmelidir (Lau,2016).

Biçimlendirici değerlendirme ile sonuç değerlendirme arasındaki ayrım çarpıcı biçimde yemek benzetmesi kullanılarak tanımlanmıştır: Scriven, (1981) biçimlendirici / sonuç değerlendirme ayrımının en iyi yolunun Bob Stake' e dayandığını belirtmektedir. "Aşçı çorbayı tattığında, biçimlendirici değerlendirme, konuklar çorbayı tattıklarında ise, bu sonuç değerlendirmedir " (s.63).

2.2.3.3. Biçimlendirici Değerlendirme Unsurları

2.2.3.3.1. Paylaşılan Öğrenme Hedefleri ve Başarı Kriterleri

Biçimlendirici değerlendirme, öğrenci öğrenmesinin öğrenme hedeflerine doğru nasıl ilerlediğine dair kanıt toplamak için öğretime entegre edilen bir süreçtir. Tanımdan anlaşılacağı üzere öğrenme hedefleri olmadan biçimlendirici değerlendirmeden bahsedilemez. Zira öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri tüm biçimlendirici değerlendirme sürecini yönlendirir (Heritage, 2010). Aynı zamanda biçimlendirici değerlendirmenin temel sorularından ilki "nereye gidiyorum?" sorusudur. Bu açıdan değerlendirildiğinde öğretmenin sınıfta ilk olarak öğrencilerin, öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri hakkında net ve kavramsal bir anlayış geliştirmelerini sağlaması oldukça önemlidir. Bu şekilde paylaşılan öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri öğrencileri ve öğretmenleri belirli hedeflere yönlendirir. Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri ve hedeflerine yönelik ilerlemeleri hakkında fikir sahibi olabilmeleri için hedefler hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir (Frey, Fisher ve Hattie,

2018). Bu durum öğrencilerin öğrenme sürecini izlemelerine de yardımcı olur (Moss & Brookhart, 2009). Öğrencilerin öğrenme ilerlemelerini değerlendirmeleri ve kendi gelişimlerini izleyebilmeleri akademik ilerlemelerinde daha yüksek katılım ve memnuniyet sağlar (Box, 2019). Burada öğretmen öğrencilerin, küçük başarılar kazanmasını ve sık sık kazanmasını istemelidir. Bu küçük başarılar zamanla öğrencinin akademik hayatına yön veren yörüngeler haline gelir. Öğrencinin güven duygusu, akademik etkinliği ve motivasyonu artar (Stiggins & Popham, 2008).

Öğretmen ve öğrenciler, öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri neler? Sorusunun cevabına ilişkin geri bildirimler aldığında, uygun öğrenme hedefleri oluşturabilirler. Öğrencilerin açık beklentilere ihtiyacı vardır. Aksi takdirde ulaşılacak hedefler konusunda öğrencilerin ve öğretmenin beklentilerinde farklılıklar olabilir. En etkili biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin, öğretmenlerin onlardan ne beklediği konusunda net bir fikir sahibi olduğunda gerçekleşir (Cauley & McMillan, 2010). Öğretmen tarafından yanlış davranış olarak kabul edilen şeyler, çoğunlukla öğrencilerin öğretmenin beklentileri konusunda yanlış tahminde bulunmalarıyla ilgilidir (Shindler, 2010). Hedeflerin açık bir şekilde bilinmesi öğretmenler tarafından ne öğreteceklerinin netleştirilmesi anlamı taşırken, diğer yandan öğrencilerin ne öğrenmeleri gerektiğini bilmelerini sağlar. Ancak burada hedef açık bir biçimde belirtildiğinde öğrenci, hedefi görmezden gelmeye veya reddetmeye karar verebilir; bu durumda, hedef belirlemenin başarı üzerinde herhangi bir etkisinin olması beklenemez. Öğretmen tarafından belirlenen hedefler öğrenci tarafından sahiplenildiğinde öğrenci performansı üzerinde bir etkisi olabilir. Hedeflerin performans üzerindeki etkisi, son on yılda yapılan çok sayıda araştırmanın konusu olmuştur (Sadler,1989). Sonuç olarak hedeflerin açıkça ifade edilmesi öğrenci öğrenmesi ve başarısını yönlendiren temel unsurlardan biri olduğu gibi, öğrenme hedefleri ve başarı kriterlerinin netleştirilmesi, öğretmenin öğrenciler ve velilerle iletişimini kolaylaştıran bir unsurdur (Beesley, Clark, Dempsey ve Tweed, 2018).

2.2.3.3.2. Biçimlendirici Değerlendirmede Öğretmen ve Öğrenci Rolleri

Biçimlendirici değerlendirme, öğretmenler ve öğretim üzerinde dönüşümcü bir etkiye sahiptir. Öğretmenlerin hedefleri ile eylemlerinin etkisi arasındaki farkı net bir şekilde görebilmelerini sağlar. Bu yeni bakış açısı ile öğretmenler öğrencileriyle birlikte sınıflarında tam olarak neyin işe yarayıp neyin işe yaramadığını gösteren güçlü kanıtlar

toplamaya ve kullanmaya başlarlar. Öğrenci başarısını arttırmak için her gün, her ders sırasında ve öğrencilerle olan her etkileşim sırasında kendi bilgilerini, uygulamalarını ve çalışma varsayımlarını eleştirel olarak incelediklerinde, değişim ve gelişim çabalarını tam olarak nereye odaklamaları gerektiğinin farkında olurlar (Moss & Brookhart, 2009). Sınıf öğrenci merkezli bir çevre bağlamında ele alındığında öğretmen, öğrencilerin sınıfa getirdikleri bilgi, inanç, tutum ve becerilerin farkındadır. Öğrencilerinin düşünme ve öğrenmelerinin nerede olduğunu her zaman göz önünde bulundurur. Sınıf bilgi merkezli çevre bağlamında ele alındığında öğretmen, öğrenme hedeflerini göz önünde bulundurarak öğrenci öğrenmesini destekleyen temel kavramlar ve fikirlerin hangi aktivitelerin üzerine inşa edilmesi gerektiğinin farkındadır. Sınıf değerlendirme merkezli çevre bağlamında ele alındığında öğretmen, öğrencilere kendi düşüncelerini gözden geçirme, geliştirme ve kendi öğrenme süreçlerini izleme fırsatı sunar. Sınıf toplum merkezli çevre bağlamında ele alındığında ise öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebildiği, fikirleri tartıştığı, öğrencilerin birbirlerinden öğrendikleri, öğrenmelerini geliştirmek için çaba sarf ettikleri sosyal bir ortam olduğunu göz önünde bulundurur. Bu süreçte öğretmen, sınıfta geleneksel bilgi sağlayıcı rolü ve yanlış anlamaların düzeltici rolünden vazgeçmelidir. Öğrencilerin fikirleri hakkında konuşmasına ve düşüncelerini destekleyen ya da sorgulayan kanıtları değerlendirmelerine yardımcı olmalı, doğru ya da yanlış tüm fikirleri ciddiye almalıdır (Keeley, 2008, s.8-9). Öğretim sırasında öğretmen, işbirlikçi faaliyetlerin sağlanması yoluyla öğrencileri birbirleri için öğretim kaynağı olarak harekete geçirmeli, öğrencilere zamanında ve etkili geri bildirim sağlamalı ve öğrencileri, kendilerini değerlendirirken ve hedef belirlerken donatıp, güçlendirmelidir (Box,2019). Bununla birlikte öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için sınıfta uyguladıkları biçimlendirici değerlendirme faaliyetleri, öğrencileri bir şeyler deneme ve hatalardan ders çıkarma, anlamadıkları kısımlarla ilgili arkadaşlarıyla tartışma, konu hakkında düşüncelerini açıklama, öğrenme hedefleri ve ne öğrendikleri hakkında düşünmeye teşvik etmelidir (Irons, 2008). Öğretmenler sınıfta etkili sorular sorarak öğrencileri içerik ve sürecin asıl unsurlarına yönlendirir. Öğrencileri kısmi anlayışların ötesine geçerken destekler. Kavramsal değişimi teşvik eder. Kasıtlı ve aktif öğrenci katılımını arttırır. Özerkliği ve bağımsızlığı teşvik eder. Öğrencilere zorluklarla başa çıkmaları için güven verir (Moss & Brookhart, 2009).

Öğretmen biçimlendirici değerlendirme süreçlerini kullanırken, öğrenme kanıtlarına dayanarak öğretimi tasarlar. Öğrenciler, öğretmen ve sınıf arkadaşları ile

sürece aktif katılımcılar olarak ortak olurlar ve öğrenme hedeflerine ulaşmadaki açığı kapatırken kendi öğrenmelerini izlemek ve yönlendirmek için üstbilişsel stratejileri kullanırlar. Görülebileceği gibi, etkili biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ve öğrenci merkezli bir ortam ayrılmaz bir şekilde iç içedir (Fisher & Frey, 2007). Burada biçimlendirici değerlendirme merkezli bir sınıfta, öğrencilerin fikirlerinin önemi ortaya çıkmaktadır (Keeley, 2008). Dolayısıyla öğrenme sürecinde nerede olduğunu ve neyin değişmesi gerektiğini belirlemek için sorumluluk almak, biçimlendirici değerlendirmede öğrencinin ortak rolü olarak ortaya çıkmaktadır (Box,2019). Bu şekilde öğrenciler, daha bilgili akranlarıyla etkileşimde bulunarak daha yüksek bir bilgi düzeyine ulaşabilir. Grup tartışmaları yoluyla, öğrenciler dersi daha iyi anlayabilir, yeni bakış açıları geliştirebilir, çözümleri açıklayabilir ve aralarındaki anlaşmazlığın üstesinden gelebilirler (Askell-Williams, Lawson ve Skrzypiec, 2012). Biçimlendirici değerlendirmede öğretmen ve öğrenci rolleri Tablo 2.'de sunulmuştur.

Tablo 2.

Biçimlendirici Değerlendirme Sürecinde Öğretmen ve Öğrenci Rolleri

Öğretmenler . .	**Öğrenciler…**
Öğrenme hedeflerini öğrenci gelişimine uygun şekillerde paylaşır.	Neyi iyi yaptıklarını ve daha sonra ne yapmaları gerektiğini anlar ve açıklar.
Öğrencilerin anlamalarını derinleştirmek ve kavram yanılgılarını gidermek için öğretimde küçük ve anlık düzeltmeler yapar	Ne zaman öğrenip ne zaman öğrenemediğinin farkındadır.
Öğrencilerin, önemli kavramların göze çarpan yönlerine ve başarılı bir performans ölçütüne odaklanmasına yardımcı olmak için, ders boyunca öğrencilere sorulacak soruları planlar.	Öğrenme performanslarının kalitesini izlemek ve ayarlamak için öğretmenin geliştirdiği değerlendirme araçlarını kullanır.
Öğrenci başarısını en üst seviyeye çıkarmak için özel üstbilişsel stratejiler kullanır.	Öğrenme stratejilerini öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için uyarlayabilir. Kendi öğrenme hedeflerini belirler ve ilerlemelerini izler.
Açık, açıklayıcı ve öğrenme hedeflerine özgü geri bildirim sağlar ve öğrencilere hedefle ilişkili olarak nerede olduklarını ve aradaki boşluğu kapatmak için ne yapmaları gerektiğini gösterir.	Başarı için kriterler ile ilgili olarak kendi çalışmalarını veya performanslarını değerlendirebilir.
Öğrencilere saygılı, sorularını yanıtlarken dikkatli ve isteklidir.	Olmak istedikleri yer için gerçekçi kısa vadeli hedefler belirler, hedeflere ulaşmak için kullanacakları strateji ve başarılı olduklarını belirlemek için uygulayacakları kriterleri belirler.
Öğrencilerin anlayışı ve performansları hakkında düşünmesini sağlamak için ilgi uyandıran sorular kullanır.	Kavramlar, görevler ve muhakeme süreçleriyle ilgili netlik isteyen sorular sorar.
Öğrencilerin başarılı olmak için kullanacakları akıl yürütme becerileri türlerini kullanarak öz-değerlendirmeyi teşvik eder	Kendine güvenen, meşgul ve öğrenmeye motive olmuş görünür.
Belirli bir öğrenme hedefine doğru devam eden bir süreç boyunca öğrencinin öğrenmesini ve gelişmesini teşvik etmek için talimatları ve destek seviyelerini ayarlar.	Öğrenmelerini, öğrenme hedefleri ile nerede olduklarına ve ilerlemeye devam etmek için daha sonra ne yapacaklarına göre tanımlar.

Kaynak: Moss & Brookhart, (2009)

2.2.3.3.3. Geri Bildirim

Biçimlendirici değerlendirmenin asıl amacı, öğrenci ve öğretmene, öğrencilerin öğrenme hedefleri ile mevcut öğrenimleri arasındaki eksiklikleri gidermeleri amacıyla geri bildirim sağlamaktır (Martin, 2010). Geri bildirimle öğretmen uygulanan proğramın etkililiği, öğrencilerin ders içeriğine yönelik öğrenme güçlükleri ve öğrenme hızları ile ilgili bilgi edinirken, öğrenciler öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştığını görme fırsatı bulurlar (Tekindal, 2017). Bu açıdan geri bildirim biçimlendirici değerlendirmede kritik bir role sahiptir (Box, 2019; Cramp, 2011; Hattie & Timperley, 2007; McMillan, 2010; Sadler, 1989; Shute, 2008). Geri bildirim üzerine yapılan çalışmaların büyük bir kısmı, öğrencilere geri bildirime ve öğrencilerin bu süreçte öğrenme becerilerini nasıl geliştirdiğine odaklanır ve çok azı öğretmenlerin bu açığı kapatmak için süreçlerini nasıl değiştirebileceklerine odaklanır (Evans, 2013). Bununla birlikte yapılan araştırmalarda, biçimlendirici değerlendirmenin ve geri bildirimin birçok yararı olduğu (Ardington & Drury 2017), geri bildirimin öğrenme süreçleri ve sonuçları üzerinde güçlü bir etkisi olduğu görülmektedir (Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008; Yeh, 2006). Ancak bu etki olumlu ya da olumsuz olabilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus geri bildirimin türü ve veriliş şeklinin, öğrenme ve başarı üzerinde farklı düzeylerde etkili olabileceğidir (Hattie & Timperley, 2007). Dolayısıyla biçimlendirici değerlendirme ve geri bildirim, öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol etmelerine yardımcı olabilecekleri şekilde yapılandırılmalıdır (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006).

Alan yazında geri bildirime ilişkin pek çok farklı tanım yapılmıştır. Bu tanımlar arasında en yaygın olarak kullanılanı Ramaprasad (1983)'ın geri bildirim tanımıdır. "Geri bildirim bir sistem parametresinin arzulanan seviyesi ile gerçek seviyesi arasındaki boşluğu gidermek amacıyla sağlanan bilgi olarak tanımlanmaktadır." (s.4) Diğer yandan Sadler (1989)' e göre "Geri bildirim, biçimlendirici değerlendirmede önemli bir unsurdur ve genellikle bir şeyin ne kadar başarılı olduğu hakkındaki bilgi olarak tanımlanır."(s.120). Black ve Wiliam (2009)' a göre ise, geri bildirim pek çok farklı türde olabilir ve tüm geri bildirimler biçimlendirici değerlendirme ile aynı anlama gelmektedirler. Biçimlendirici geri bildirimde genellikle, öğrencinin öğrenme sürecinde yaptığı işlemlere ilişkin bilgiler öğretmen tarafından yorumlanarak öğrenciye bilgi olarak sunulur. Bu farklı şekillerde olabilir. Öğrencinin vermiş olduğu cevabın doğrulanması veyahut doğru cevabın açıklanması, cevaba ilişkin ipuçları gibi (Shute, 2008).

Başlıca geri bildirim türleri yeni yaklaşımlarla dikkatlice oluşturulmuş sınıf içi

uygulamalar(ödev, yazılı vs.), etkileşimler ve açık uçlu sorulara dayalı öz ve akran değerlendirmedir. Öğrenciler tarafından neyin anlaşılması gerektiği ile neyin anlaşıldığı arasındaki farka ilişkin bilgi bu farkı kapatmak amacıyla kullanıldığında, geri bildirim olur (Ramaprasad, 1983). Bu açıdan geri bildirimden elde edilen kanıtların öğretim sürecinde ve sonrasında öğretme ve öğrenme faaliyetlerini uyarlamak için kullanılması önemlidir (Ecclestone, 2010). Etkili geri bildirim, öğrencinin öğrenmesini iki şekilde etkiler. İlk olarak, açık ve açıklayıcı geri bildirimlerden elde edilen bilgiler başarıyı destekler. Öğrenciler, öğrenme hedefleriyle ilişkili olarak nerede olduklarını daha iyi anladıkları için bir sonraki adımı atmaya teşvik eder. Geri bildirim bilişi destekler çünkü öğrencilerin hangi bilgi ve becerilerin güçlü ve zayıf olduğunu anlamalarına yardımcı olur (Frey & Fisher, 2011). Geri bildirim ayrıca öğrenciye kendi düşünceleri hakkında farkındalık sağlar, bu kişisel farkındalığı kendi düşüncelerini düzenlemek için kullanmalarını ve öz değerlendirme becerilerini öğrenmelerine yardımcı olur (Moss & Brookhart, 2009). Cowan (2003), öğrencilerin çalışmalarını tamamlamasından sonra "dakikalar içinde" sağlanan geri bildirimin en etkili geri bildirim türü olduğunu ileri sürmektedir (Akt. Irons, 2008). Ancak öğrencilere geri bildirimde bulunurken dikkat edilmesi gereken husus, öğrenci çalışmalarının notla değerlendirilmemesidir. Öğrenciler düşük puanları moral bozucu ve aşağılayıcı biçimde akademik yeteneklerinin bir göstergesi olarak algılamaya meyillidirler (Irons,2007).

Öğretme ve öğrenme süreçleri üzerinde hangi geri bildirim uygulamasının ne derece etkili olabileceği ve bu süreçlerde rolünün ne olması gerektiği hususunda oldukça sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır. Hattie ve Timperley, (2007) geri bildirimin öğretme ve öğrenme süreçleri üzerine ne kadar etkili olabileceği konusunda bir model önermiştir. Bu modelde, etkili geri bildirimin, olabilmesi için öğretmen ve / veya öğrenciler üç geri bildirim sorusuna dair bir cevaba ihtiyaç duyarlar. Bu sorular; "Nereye gidiyorum? Nasıl gidiyorum? Sıradaki yer neresi?" şeklindedir.

Nereye gidiyorum: (Hedefler neler?) Öğretmen ve öğrenciler bu sorunun cevabına ilişkin geri bildirimler aldığında, uygun öğrenme hedefleri oluşturabilirler. Öğrencilerin açık beklentilere ihtiyacı vardır. Aksi takdirde ulaşılacak hedefler konusunda öğrencilerin ve öğretmenin beklentilerinde farklılıklar olabilir. En etkili biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin, öğretmenlerin onlardan ne beklediği konusunda net bir fikir sahibi olduğunda gerçekleşir (Cauley & McMillan, 2010). Öğrencilerin, öğretmenin beklentileri konusunda yanlış tahminde bulunmaları, genellikle öğretmen tarafından yanlış davranış olarak kabul edilir (Shindler, 2010). Bu da sınıf

iklimini olumsuz etkileyen bir durumdur.

Nasıl gidiyorum: (Hedefe yönelik hangi ilerlemeler kaydedilmektedir?) Öğretmen ve öğrenciler bu sorunun cevabına ilişkin geri bildirimler aldığında, amaçlanan öğrenme hedefleri ile mevcut öğrenme seviyeleri arasındaki farklılıklar hakkında bilgi sahibi olurlar. Bunun sonucu olarak öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme seviyelerine göre farklı ödevler üzerinde çalışacakları şekilde, çeşitli anlama seviyelerinde öğrencilerle çalışmalarına yardımcı olur. Bu durum farklı öğrenme seviyesinde bulunan öğrenci gruplarının öğrenme ilerlemesinde bir sonraki adıma odaklanmasına yardımcı olur (Beesley vd., 2018).

Sıradaki yer neresi: (Daha iyi ilerleme sağlamak için hangi faaliyetlerin yapılması gerekiyor?) öğretmen ve öğrenciler bu sorunun cevabına ilişkin geri bildirimler aldığında, öğrenme hedeflerine yönelik ilerlemelerini destekleyen veya engelleyen öğrenme etkinlikleri hakkında bilgi sahibi olurlar (Hattie & Timperley, 2007).

Nicol ve Macfarlane-Dick (2006) geri bildirimin etkili bir şekilde uygulanması için yedi temel ilkeye dikkat çekmiştir. İyi geri bildirim uygulaması:

1. İyi performansın ne olduğunu netleştirmeye yardımcı olur (hedefler, kriterler, beklenen standartlar).
2. Öğrenmede öz değerlendirme (yansıtma) gelişimini kolaylaştırır. Öğrenme hakkında öğretmen ve akran diyaloğunu teşvik eder.
3. Öğrencilere öğrenmeleri hakkında yüksek kaliteli bilgi sunar.
4. Olumlu motivasyonel inanç ve benlik saygısını teşvik eder.
5. Mevcut ve istenen performans arasındaki boşluğu kapatmak için fırsatlar sunar.
6. Öğretmenlere öğretimi şekillendirmeye yardımcı olacak bilgi sağlar(s.205).

Yukarıda verilen tanıma ve diğer araştırmalara dayanarak öğretmen geri bildiriminin kalitesini artıran diğer stratejiler şunlardır:

- Önceden tanımlanmış kriterler ile ilgili geri bildirimin sağlandığından emin olmak, ancak kriter sayısına özellikle dikkat etmek
- Sınıfta her çalışmanın bitiminde veya bir sonraki çalışmaya geçmeden zamanında geri bildirimde bulunmak
- Yalnızca güçlü / zayıf yönleriyle ilgili bilgi değil, doğru tavsiyeler vermek

- Gerçekte kullanıldığı şekilde geri bildirim miktarını sınırlamak
- İyileştirme alanlarına öncelik vermek
- Böylece geri bildirime her zaman, herhangi bir yerde ve öğrencilerin istediği ölçüde erişebilmelerini sağlamak (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006, s.210)

2.2.3.3.4. Öz Değerlendirme

Öz değerlendirme, tüm farklı eğitim seviyelerindeki sınıflarda en yaygın kullanılan etkinliklerden biridir (Panadero & Alonso-Tapia, 2013). Öz değerlendirme, bir öğrencinin, kendi performansını ölçütler temelinde gözlemleme, analiz etme, değerlendirme ve bunu nasıl geliştirebileceğini belirleme eylemidir (Moss & Brookhart, 2009). Klasik değerlendirme süreçlerinde öğrenciden beklenen sadece soruları cevaplayıp sonrasını öğretmenin vereceği kararlara bırakmaktır. Fakat öz değerlendirme, öğrencileri değerlendirme sürecini öğretmene bırakmak yerine kendi cevaplarının ve öğrenme süreçlerinin kalitesi hakkında düşünmeye teşvik eder. Bu yönüyle öz değerlendirme biçimlendirici değerlendirmenin kilit unsurudur (Martin, 2010). Aynı zamanda öz değerlendirme, öğrencilerin performans aşamasında kendilerini değerlendirdikleri üstbilişsel izleme süreçleridir (Beesley vd., 2018; Moss & Brookhart, 2009; Panadero & Alonso-Tapia, 2013). Biçimlendirici değerlendirmenin temel sorularından ikincisi "Nasıl gidiyorum?" sorusudur. Bireyin mevcut hedeflere yönelik ne tür ilerlemeler kaydettiğiyle ilgilidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde biçimlendirici değerlendirmenin ilk sorusu kapsamında ele alınan ve öğretmen tarafından sınıfla paylaşılan öğrenme hedefleri ve başarı kriterlerinin tamamlayıcısıdır. Öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri öğrencilerin hedefleri ve kriterleri olarak içselleştirildiği takdirde öğretmen ve öğrenciler öz değerlendirme aracılığıyla, amaçlanan öğrenme hedefleri ile mevcut öğrenme seviyeleri arasındaki farklılıklar hakkında bilgi sahibi olurlar. Bunun sonucu olarak öğretmenler, öğrencilerin öğrenme seviyelerine göre farklı ödevler üzerinde çalışacakları şekilde, çeşitli anlama seviyelerinde çalışmalarla sürece katkıda bulunur. Bu durum farklı öğrenme seviyesinde bulunan öğrenci gruplarının öğrenme ilerlemesinde başarıyı arttırmak için daha gerçekçi hedefler belirlemelerine yardımcı olur (Beesley vd., 2018; Moss & Brookhart, 2009).

Öğrencileri dikkatli bir öz değerlendirme ile meşgul etmenin birincil amacı, öğrenmeyi ve başarıyı arttırmaktır. Bunu, öğrencilere kendi anlayışları ve performansları hakkında hazır bir geri bildirim kaynağı olarak hizmet ederek yapar (Martin, 2010). Bu

yüzden öğretmenler, öğrencilere öz değerlendirmeleri hakkında zamanında ve açıklayıcı geri bildirim vermelidir. Öğrencilere, düşüncelerini netleştirmek için sorular sormalıdır. Örneğin, bir öğretmen "Neden, nasıl, açıklayabilir misin?" gibi sorular kullanabilir (Moss & Brookhart, 2009). Diğer bir deyişle öğretmen, öz değerlendirme aracılığıyla, öğretim süreçlerini öğrenci ihtiyaçları doğrultusunda düzenlemeli ve öğrencilerini kişisel hedefler belirlemek için yönlendirmelidir (Box, 2019). Burada öğretmenler açısından zor kısım öğrencilerin çalışmalarını ele alırken bir dizi hedef açısından düşünmelerini sağlamaktır. Zira öğrenciler bir öğrenme hedefine ancak bu hedefi anlarlarsa ve hedeflerine ulaşmak için ne yapmaları gerektiğini değerlendirebilirlerse ulaşabilirler (Black vd., 2004). Genelde sınıflar daha çok konu hakkında bilgisi olan öğrencilerin söz aldığı ve sorunlarını dile getirdiği bir yerdir. Akademik başarısı düşük olan öğrenciler arkadaş baskısı, öz güven eksikliği gibi etkenler nedeniyle öğrenme süreçlerine tam katılım sağlayamazlar. Öz değerlendirme sınıfta iletişim kurmakta zorlanan öğrencilere bu açıdan fayda sağlayabilir (Hattie & Timperley, 2007).

Yapılan çalışmalarda öz değerlendirmenin motivasyon, öz yeterlilik gibi öğrenme stratejileri üzerine olumlu etkileri olduğu (Panadero, Jonsson ve Botella, 2017), bunun yanı sıra öz ve akran değerlendirmenin öğrencilerin değerlendirme yargılarının gelişimine katkıda bulunduğu görülmüştür (Tai, Ajjawi, Boud, Dawson ve Panadero, 2018).

2.2.3.3.5. Akran Değerlendirme

Öğretmen sınıfta öğrencilerin birbirleriyle pozitif iletişim kurduğu ve sosyal ilişkileri konusunda rahat ve etkili hissedebilecekleri pozitif bir ortam oluşturmalıdır (Bower, Van Kraayenoord & Carroll, 2015). Çünkü öğretmen tarafından öğrencilerin sosyal ve duygusal açıdan desteklenmesi, öğrencilerin sınıfta birbirleri ile güçlü ve sağlıklı ilişkiler kurmalarının yanında (Barber & Schluterman, 2008), sınıfta öğrenme konusunda kendilerine olan güvenlerini artırmaya yardımcı olur (Greenstein, 2010). Diğer yandan sınıfta sınıf içi akran ilişkilerinin geliştiği sosyal ortamın oluşturulması öğrenciler için motivasyon ve katılım açısından önemlidir. Öğretmen ve öğrenciler arasındaki ilişkilerin desteklenmesinin yanında, öğrencilerin kendi aralarındaki ilişkileri ile ilgili öğretmen mesajları sınıfın sosyal ortamına katkıda bulunabilir. Bu mesajlar sınıf içerisinde etkileşimi, karşılıklı saygıyı, performans hedeflerini teşvik etmelidir. Öğretmenin sınıfta etkileşimi desteklemesi, öğrencilerin birbirleriyle konuşma ve sosyal

ihtiyaçları karşılama fırsatlarını meşrulaştırması, öğrencilerin derse karşı ilgilerini canlı tutacağı gibi sınıfta yıkıcı ve rahatsız edici davranışlarının azalmasını sağlayabilir (Ryan & Patrick, 2001). Biçimlendirici değerlendirme de sınıfta öğrencinin rolü birbirlerinin öğrenmesini desteklemektir. Bu da akran değerlendirme ile akranlarına öğrenme hedeflerine nasıl ulaşabilecekleri konusunda önerilerde bulunmakla olur (Andersson & Palm, 2017a).

Öz ve akran değerlendirme, öğrencilerde kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alma (Seifert & Feliks, 2019), değerlendirme kriterleri ve değer yargılarını geliştirme, eleştirel düşünme gibi temel yetenekleri geliştirmesinin yanında öğrenci merkezli değerlendirme süreçlerinin merkezi unsurudur (Wanner & Palmer, 2018). Bunun yanında akran geri bildirimi, paylaşılan bir anlayış yaratırken geri bildirim sürecini hızlandıran etkili bir araç olabilir (Russell,Van Horne, Ward, Bettis ve Gikonyo, 2017). Öz ve akran değerlendirmesini kullanmak, biçimlendirici faaliyetlerle etkileşimi teşvik etmenin çok verimli bir yolu olabilir ve öğrencilerin değerlendirmelerini ve geri bildirimlerini öğrenmelerine yardımcı olabilir (Irons, 2008). Sınıf içerisinde kendisini duygusal açıdan güvende hisseden, akranları ile olumlu sosyal ilişkiler geliştiren öğrencilerin, kendi öğrenmeleri hakkında akranları ile iletişim kurabileceği ortamlar olumlu bir öğrenme kültürünün oluşumuna ve öğrenci motivasyonuna katkı sağlayabilir. Akran değerlendirmesi, öğrencilerin ders esnasında dile getiremedikleri kavram yanılgılarını birbirlerine ifade etme fırsatı sağlayabilir. Bir yandan öğrencilerin sosyal, iletişimsel, üstbilişsel becerilerini geliştirirken diğer yandan farkına varılmayan tanı ve düzeltmeyi sağlayabilir (Martin, 2010). Bununla birlikte, öğrencilerin birbirleri ile etkileşimi esnasında birbirlerine yaptıkları açıklamalar, yönelttikleri sorular, öğretmene öğrencilerin mevcut anlayışları hakkında ipuçları verir. Yapılan çalışmalarda öz ve akran değerlendirmenin öğrencilerin öğrenmelerini geliştirebileceği ve öğrencilerin kendi öğrenmeleri için daha fazla sorumluluk alma gibi temel yetenekleri geliştirdiğine ilişkin bulgulara ulaşılmış (Wanner & Palmer, 2018), akran değerlendirmenin üstbilişsel farkındalık ve öz yeterlilik üzerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür (Zheng, Cui, Li ve Huang, 2018).

2.2.3.4. Formal ve İnformal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları

Formal biçimlendirici değerlendirme süreci genellikle, öğretmen tarafından

önceden tasarlanan veya seçilen bir etkinliğin sınıfta öğrencilere uygulanması ve öğrenci yanıtlarının yazılı bir biçimde toplanması ile ifade edilebilir (Ruiz-Primo & Furtak, 2007). İnformal biçimlendirici değerlendirme ise, öğrencilerin sınıf içerisinde davranışlarının, yanıtlarının, yorumlarının öğretmen tarafından gözlenerek öğrenci anlayışına dair toplanan kanıtların öğrenci anlayışını geliştirmek için kullanılmasıdır. Ruiz-Primo ve Furtak (2007) çalışmalarında gündelik bütün sınıf konuşmaları sırasında öğrencilerin gelişen anlayışları hakkında bilgi toplamak için, öğretmenlerin sınıflarında uyguladıkları informal biçimlendirme değerlendirme uygulamalarına odaklanmıştır. Öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarında; öğrenciler hakkında bilgi toplamak ve öğrencilerin anlayışlarını geliştirmek amacıyla sorulardan faydalandığını ifade etmiştir. Bu süreçte öğretmen sınıfa bir soru sorar ve öğrenciler soruya yanıt verir. Öğretmen, öğrencilerin cevaplarını dinler ve bilgileri tanır. Ardından öğrencilerin öğrenme düzeylerini arttırmalarına yardımcı olmak için toplanan bilgileri kullanır. Diğer bir deyişle yapılan değerlendirmeler karar verme süreçlerinde öğretmene yardımcı olmak içindir. Karar alma sonrasında ve kararların uygulanması sürecinde iletişim gereklidir (Anderson, 2003). İletişimin amacı sadece sınıfta öğrencinin düşünmesini açıklamaktan ve araştırmaktan ibaret değil, aynı zamanda onu yönlendirmeye ve sorgulamaya hizmet etmelidir (Kawalkar & Vijapurkar, 2013). Dolayısıyla öğretmen, öğrenme amaçları doğrultusunda sınıfta bir öğrenme diyaloğu başlatıp, uygun biçimde yönlendirebilirse başarılı olacağı açıktır (Black & Wiliam, 2018). Bu şekilde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının etkili bir bileşeni olan diyalog yoluyla öğrenciler sınıf içerisinde sorular sorarak, düşüncelerini sınıfa açıklayarak ve derste fikirlere katkıda bulunarak aktif bir öğrenme sürecinin parçası olurlar (Smith, Hardman, Wall ve Mroz, 2004). Formal ve informal biçimlendirici değerlendirme uygulamaları arasındaki farklılıklar Tablo 3.'te verilmiştir.

Tablo 3.

Formal ve İnformal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları Arasındaki Farklılıklar

Formal: Öğrencilerin öğrenmeleri hakkında kanıt sağlamak üzere tasarlanmıştır		
Toplama	Yorumlama	Harekete Geçme
Öğretmen planlanan zamanda öğrencilerden bilgi toplar veya bilgileri bir araya getirir. Örneğin: Kısa sınavlar, Etkinlikler	Öğretmen öğrencilerden toplanan bilgileri analiz etmek için zaman ayırır. Örneğin: Tüm öğrencilerin çalışmalarını okumak ve öğrencilere yazılı yorumlar sağlamak.	Öğretmen öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olacak bir eylem planlar. Örneğin: Öğrencilerin mevcut durumlarını göz önünde bulundurarak ders planlarında değişiklik yapılması
İnformal: Günlük aktiviteler sırasında ortaya çıkan öğrenme kanıtı		
Açığa Çıkarma	Tanıma	Kullanma
Öğretmen, öğrencilerin cevaplarından mevcut öğrenme düzeylerine dair bilgileri edinir.	Öğretmen öğrencilerin cevaplarını kabul edilen bilimsel fikirlerle karşılaştırarak tanır ve duruma uygun biçimde anında tepki verir.	Öğretmen ders sürecinde öğrencilerden gelen bilgileri anlık olarak kullanır.

Kaynak: Ruiz-Primo & Furtak, (2007)

Biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinde öğretmenler, öğrenci ilerlemelerini etkili sorular, sınıf tartışması, öğrencilerin ders içeriklerindeki sorulara verdikleri cevaplar, sınıf içi diyalog vb. gibi formal ve informal süreçlerle sürekli izler ve öğretimi yönlendirir (NTCM, 2014). Sınıf ortamında, biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinin formal ve informal faaliyetler olarak birlikte yürütülmesi gerekliliğinden (Cowie & Moreland, 2015) hareketle, bu araştırmanın yarı deneysel işlem sürecinde, formal ve informal biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinin bir arada yürütülmesi planlanmıştır.

2.2.3.4.1. Formal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları (FBDU)

Formal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının geliştirilmesi sürecinde, sınıf içi yapılan etkinliklerle öğrencileri üstbilişsel becerilerini kullanmaya teşvik etmek, sınıfta anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak, yeni öğrenmeleri önceki öğrenmelerle ilişkilendirerek diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğrenme ortamı amaçlanmıştır (MEB, 2018a).

Günümüzde artık öğrencilerden yalnızca problem çözmeleri değil aynı zamanda ne yaptıklarını anlamaları, yöntemlerini açıklamaları ve başkalarının açıklamalarını takip etmeleri beklenmektedir. Bu nedenle, matematiksel algılama süreci, öğretmenlerin ve

öğrencilerin ortak çözümler, stratejiler ve gerekçelerle öğrendikleri işbirlikçi bir etkinlik olarak kabul edilebilir (Suurtamm, Koch ve Arden, 2010). Öğrencilerin matematiksel kavramları daha rahat bir şekilde kavraması, sınıfta yapılan etkinliklere aktif katılımları ile mümkün olabilir (Kerpiç & Bozkurt, 2011). Bu açıdan değerlendirildiğinde matematik derslerinde etkinlik tasarlama, öğrencilerin faaliyetlerini yönlendirme ve derse anlamlı bir şekilde katılmalarını sağlamak açısından kritik bir öneme sahiptir. Zira hazırlanan etkinlikler aracılığı ile öğrencilerin matematiksel düşünmelerini teşvik etmek, matematikle ilgili kavramsal anlayışlarını geliştirmek, mümkün olabilir (Chapman, 2013). Sınıfta öğrencilere sözlü veya yazılı olarak sorulan sorular, öğrencilerin konu hakkındaki anlayışının o anda ki durumu hakkında öğretmene bilgi sağlaması bakımından oldukça önemlidir. Bununla birlikte sorulan sorulara öğrencilerin yanlış nedenlerden dolayı doğru cevaplar verebileceği öğretmen tarafından göz önünde bulundurulmalıdır (James, 2017). Sorulara verilen cevapların altında yatan nedenleri ortaya çıkarabilmek amacıyla öğrencilere neden, nasıl, niçin gibi ek sorularda sorulmalıdır. Esasında matematik etkinliklerini tasarlama sürecinde amaç ve fayda yönünden bir ayrıma gidilebilir. Etkinliğin tasarlanması sürecinde amaç, öğrenme hedefleri ile birlikte ele alınmalı, ancak öğrenme hedeflerinden ayrı tutulmalıdır. Etkinlik tasarlamada fayda, matematiksel fikirlerin gerçek yaşam durumları ile ilişkili anlamlarının öğrenci zihninde inşa edilme sürecidir. Bu ayrıma gidilmesinin nedeni, etkinliğin tasarımında amaca odaklanmanın, zengin ve motive edici içerikleri hazırlamaya yardımcı olabileceği, ancak planlama sürecinde fayda kısmını göz ardı eden görevler üretebileceğidir. Ancak amaç ve faydanın birbirleriyle yakından ilişkili olduğu göz önünde bulundurularak matematiksel etkinlikler geliştirilmeli, bir yandan amaç göz önünde bulundurulurken diğer yandan fikirlerin faydasının takdir edilmesinin öğrenciler açısından uygun olacağına dikkat edilmelidir. Bu durum planlamanın gerekliliği göz önüne alındığında, planlama paradoksunun çözümü içinde önemli bir faktördür. Sonuç olarak amaçlı bir işle uğraşırken, öğrenciler belirli bir matematiksel fikri, bu amaçlı bağlamda uygulayarak, bu fikrin nasıl ve neden yararlı olduğunu anlamalarına izin verecek şekilde kullanmayı öğrenebilirler (Ainley, Pratt ve Hansen, 2006). Bir konu bitiminde o konunun içeriğine dair önemli görülen hususlarda öğrencilerin bilgi düzeyine ilişkin geri bildirim almak amacıyla 3-5 sorudan oluşan küçük sınavlar yapılabilir. Öğrencilerden soruları bireysel veya grup çalışması şeklinde cevaplamaları istenebilir aynı zamanda sorulara cevap vermek için ders notlarını veya diğer materyalleri kullanmaları istenebilir. Bu uygulama öğretmene işlenen konu hakkında önemli olarak gördüğü bilgileri öğrencilerin ne

düzeyde kazandıklarına ilişkin geri bildirim sağlayabilir (Cornelius, 2013). Kerpiç ve Bozkurt (2011), yaptıkları çalışmada etkinlik tasarımı ve uygulama sürecinde dikkat edilmesi gereken hususları bir tabloda sınıflandırmışlardır.

Tablo 4.

Etkinlik Tasarım ve Uygulama Prensiplerinin Analizinde Kullanılan Ölçütler

Prensip	**Ölçütler**
Amaç	Yapılacak etkinlikler yeni bir kazanıma yönelik olabileceği gibi öğrencilerin daha önce öğrendikleri kavramların pekiştirilmesi, kavram yanılgılarına düştükleri durumların aşılması veya kavramada güçlük yaşadıkları kısımları aşmaları amacıyla da hazırlanabilir.
Zaman Planlama	Ders planı yapılırken yapılacak etkinliklere dair zaman planlaması yapılmalıdır. Özellikle ilk kez kullanılacak etkinlikler için planlama yapılırken öngörülemeyen durumları dikkate alarak gereğinden fazla zaman ayırmak gerekebilir.
Öğrenci ön bilgi	Etkinliğe başlamadan önce etkinliğin nasıl yapılacağı(Bireysel ya da grupla) ne tür araçların kullanılabileceği, öğrencilerden ne gibi çalışmalar yapmaları istendiği bilgileri sözlü veya yazılı olarak verilmelidir.
Farklı seçenekler	Öğrencilere etkinliğe başlarken farklı alternatifler sunulmalıdır.
Kapsayıcılık	Sınıfta uygulanacak etkinlikler sadece belli bir seviyede ki öğrenci grubuna değil, tüm sınıfta ki öğrencilerin katılabileceği türde hazırlanmalıdır.
Kullanılacak materyaller	Öğrencilerin etkinlik sırasında kullanacakları materyallerin öğrenmeyi kolaylaştırıcı ve destekleyici olmasına dikkat edilmelidir.
Öğretmenin rolü	Etkinlik hazırlanırken, uygulama sürecinde herhangi bir aksaklık yaşanmaması için öğretmenin etkinlik uygulama sürecindeki görevleri belirlenmelidir.
Öğrencinin rolü	Sınıfta etkinliğin uygulanması sürecinde öğrencilerin zamanı nasıl kullanacakları, uyması gereken kuralları ve kullanacakları materyalleri hususlarını içerir.
Öğrenci güçlüğü	Uygulama sürecinde öğrencilerin karşılaşabileceği zorlukların önceden tahmin edilerek gerekli tedbirlerin alınması gerekir.
Ölçme ve değerlendirme	Etkinliklerin uygulanması sonrasında, öğrencilerin cevaplarının nasıl değerlendirileceği (öğretmen doğru cevapları sınıfla paylaşırken öğrencilerden birbirinin yanıtlarını değerlendirmeleri istenebilir.) belirlenmelidir. Diğer yandan etkinlik değerlendirme formları

	kullanılarak, öğrencilerin yapılan etkinlikler konusundaki düşüncelerine ilişkin biçimlendirici geri bildirim alınabilir. Etkinlik değerlendirme formu Ek 6'da yer almaktadır.
Esneklik	Etkinliklerin uygulanması sürecinde öngörülemeyen durumlara karşı çeşitli alternatifler geliştirilmelidir.

Kaynak: Kerpiç & Bozkurt, (2011)

2.2.3.4.2. İnformal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları (İBDU)

Sınıf içerisinde öğrencilerin fikirlerini paylaşması, kavramları bireysel veya gruplar halinde analiz ederek ve değerlendirerek öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmaları amacıyla kullanılması planlanan, informal biçimlendirici değerlendirme uygulamaları uyarlanmıştır. İnformal biçimlendirici değerlendirme uygulamaları, araştırmacının sınıfta kullanımının uygun olabileceğini düşündüğü uygulamalar arasından seçilmiştir.

2.2.3.4.2.1. Hemfikirim & Değilim (HD)

İBDU 'nın ilki olan HD etkinliğinde öğrencilerden bir dizi ifadeyi analiz etmeleri istenmektedir. HD etkinliğinde öğrenciler verilen ifadenin doğruluğuna tamamen kısmen katılabildikleri gibi ifadenin doğruluğunu reddedebilirler. Burada dikkat edilmesi gereken nokta öğrencilerin ifadelerin içeriği ile ilgili daha fazla bilgiye ihtiyaç duyup duymadıklarının öğretmen tarafından tespit edilmesidir. Devamında öğrencilerin düşüncelerinin nedenini açıklamaları gerekir. Öğrencilerin, ifadelerin içeriği ile ilgili daha önceki bilgileri araştırmaları veya farklı kaynaklardan bu bilgileri araştırmaları istenebilir (Keeley, 2008).

HD etkinliği bir yandan öğrencilere bilgilerini sınama fırsatı sağlarken, diğer yandan öğrencilerin kendi anlayışları hakkında düşünmeleri gibi üstbilişsel beceriler kazanmalarını sağlar. Bu etkinlikte öğrencilerin soruları önce bireysel olarak cevaplandırmaları istenir. Daha sonra fikirlerini küçük gruplar halinde tartışmaları istenir. Grup çalışmaları öğrencileri bilimsel tartışma konusunda teşvik eder. Bu şekilde öğrencinin kendi düşüncelerini ifade etmesi ve karşıdaki arkadaşının düşüncesini açıklamasına imkan veren farklı düşüncelerin bir arada ifade edilebileceği, demokratik bir tartışma ortamı sağlanır. Bununla birlikte öğrenciler grup içerisinde kendi düşüncelerini ifade ederken düşüncelerini somutlaştırır, başkalarının alternatif görüşlerini değerlendirir ve var olan bilgi ve düşüncelerin eksik veya hatalı olduğunu görürse bu bilgi

ve düşünceleri değiştirme olanağı bulur. Grup tartışmaları sonrasında mevcut fikir ayrılıklarını gidermek amacıyla öğretmen rehberliğinde öğrencilerin tüm sınıfın sorulara verilen cevapları ve nedenlerini tartışabileceği ortam sağlanır (Keeley, 2008).

Bu etkinlik öğretim sürecinde, öğrencilerin bir konu hakkındaki fikirlerini ortaya çıkarmak için idealdir. Elde edilen bilgiler ışığında öğretmenler, öğrencilerin önyargılarını ve kavram yanılgılarını belirleyerek öğrencilerin ihtiyaç duyabilecekleri öğrenim alanlarını belirler. Aynı zamanda, elde edilen bilgiler konu hakkında benzer fikirleri olan seçilmiş öğrenci grupları için öğretimi farklılaştırmak amacıyla kullanılabilir (Harmin, & Toth, 2006; Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.2. Açıklamalı Öğrenci Çizimleri (AÖÇ)

AÖÇ, öğrencilerin bilimsel bir kavram hakkındaki düşüncelerini görsel olarak temsil etmesine ve tanımlamasına imkan veren, öğrencileri önceki bilgilerini hatırlamaya ve düşüncelerini görsel olarak temsil etmeye teşvik eden bir uygulamadır. Bir kavramı çizimler yardımıyla açıklamak, kişinin kendi fikirleri hakkındaki farkındalığını teşvik eder. Düşüncenin görsel ifadeler yardımıyla açığa çıkması kelimeler dışında öğrencinin ne bildiğini ifade etmesinin alternatif bir yoludur. Bu şekilde öğretmen sonraki derslerinde telafi edebileceği eksik bilgileri ve yanlış anlamaları ortaya çıkarabilir (Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.3. İşbirlikli Düzeltme – En İyi Hata

Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtları gözden geçirmeyi teşvik eden bir uygulamadır. Öğrenciler kısa cevaplardan oluşan bir ödevi tamamlar ve öğretmen, yanlış ya da kısmen doğru cevapları içeren bir örneği seçer. Daha sonra bu örnekler gözden geçirilmesi için küçük öğrenci gruplarına dağıtılabileceği gibi, tahtada bu örneklerde yapılan hatalar ya da eksik kalan kısımlar sınıfla birlikte incelenir. Bu örneklerle sınıfa sağlanan geri bildirimler, bir öğrencinin diğerlerine göre ne kadar iyi yaptığını değil, öğrencileri öğrenme hedeflerinin içeriğine odaklayacak kısımları ele alır (Keeley, 2008; Teachingchannel, 2019).

2.2.3.4.2.4. Kendi Sorunu Sor (KSS)

Bu uygulamada her dersin başlangıcında öğrencilerden rastgele seçilecek bir kaçına bir önceki derste öğrendikleri ile ilişkili bir soru sormaları istenir. Bu şekilde

öğrencinin sorduğu soru, konuyu ne ölçüde kavradığı hakkında öğretmene ipuçları verir. KSS, öğrencilerin, soru hazırlama sürecinde kendi öğrenmeleri hakkında düşünmek ve mevcut bilgisini derinlemesine analiz etmek durumunda olduğu, öğrencilere üstbilişsel beceriler kazandıran bir uygulamadır (Keeley, 2008). Bu uygulama araştırmacı tarafından revize edilmiştir. Ders öncesinde öğrenciler bir önceki ders içeriği ile ilgili çözemedikleri veya anlamakta zorlandıkları soruları tahtaya yazarak öğretmenle birlikte ders başlangıcında soruları çözerler. Bu uygulama ile öğretmen, öğrencilerin hangi konuları ne düzeyde anladıkları hakkında bir fikir sahibi olur ve eğer eksik kalan bir takım yerler varsa bu şekilde tamamlama fırsatı bulur. Bunun yanında öğrenciler arkadaşlarının yazdıkları soruları çözme konusunda yardımcı oldukları anda, soru soran öğrenciler, öğrenme hedefleri ve kendi bulunduğu yer hakkında fikir sahibi olur. Soruyu çözebilen öğrenciler arkadaşlarına rol model olur ve diğerlerine mevcut öğrenme eksikliklerini kapatma konusunda geri bildirimde bulunarak onları motive eder.

2.2.3.4.2.5. Neyi Nasıl Öğrendim (NNÖ)

NNÖ uygulaması, öğrencilerin geçmiş konularla ilgili öğrendiklerini çeşitli örneklerle ifade etmeleridir. Bu uygulama ile öğrenciler, öğrenmelerini tekrar gözden geçirme ve özetleme fırsatı bulur. Öğrencilere "nasıl öğrendiklerini" sormak, kendi öğrenmeleri hakkında düşünmelerine yardımcı olur. Öğretmen özellikle yeni bir konuya başlamadan önce o konunun ilişkili olduğu önceki konu hakkında öğrencilerin bilgilerini ve nasıl öğrendiklerine ilişkin geri bildirim almak amacıyla bu uygulamayı kullanabilir. Öğretmen aldığı geri bildirimler yoluyla daha önce uyguladığı öğretim yöntemlerinin etkililiğini görme, öğrencilerin bireysel olarak nasıl öğrendiğini görme ve öğretim sürecinde gerekli değişiklikleri yapma fırsatı bulur (Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.6. Rastgele Seçim

Sınıfa bir soru sorulduğunda, genelde bilen öğrenciler ellerini kaldırarak öğretmenden cevaplamak için izin isterler. Bu uygulamada öğretmen söz hakkı istemek için ellerini kaldırmamalarını ister. Cevap için öğrencilere belirli bir süre verdikten sonra cevap vermesini istediği öğrenciyi listeden rastgele seçer. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlanır. Diğer yandan sınıfa bir soru sorulduğunda bir öğrenci cevaplamak için elini kaldırdığı anda, diğer öğrenciler için çözüm üretme ve alternatif düşünceler geliştirme ihtiyacı ortadan kalkmış olur. Çünkü

cevap bulunmuştur. Ancak bu uygulama, her bir öğrenciyi isminin okunması ihtimaline karşılık soru hakkında düşünmeye, cevaplama süresini iyi değerlendirerek hazırlanmaya, fikirlerini beyan etmek için sıraya koymaya ve sorulara çözüm üretmeye teşvik etmektedir (Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.7. En Önemli Nokta (EÖN)

Bu uygulama öğrencilerin, dersin hedefleri ile bağlantı kurmalarına yardımcı olmak için kullanılan üstbilişsel bir stratejidir. EÖN aracılığı ile öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunan kritik noktaların belirlenmesi hedeflenir. Bu uygulama, dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğretmene geri bildirim sağlar. EÖN' nın uygulama sürecinde öğrencilerden ders sonunda, ders sırasında öğrendikleri en önemli noktanın ne olduğu hususunda düşüncelerini açıklamaları istenir. Eğer öğrencilerin açıklamaları dersin kazandırmayı hedeflediği önemli hususlardan farklıysa öğretmen bu geri bildirimi dersin ana hedeflerine açıklık getirmek ve daha fazla vurgu yapmak amacıyla kullanabilir(Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.8. Düzeltme

Bu uygulama da öğretmen öğrencileri gruplara ayırarak, gruplardan kısmen doğru kısmen yanlış bilgiler içeren ifadeleri analiz etmeleri istenir. Öğrenciler ifadelerde düzeltme yaparak nedenlerini açıklarlar. Bu uygulama öğrencilerin kendi bilgileri hakkında düşünmelerini ve düşüncelerini açıklamaları için bir fırsat sağlar. Burada öncelikle öğrencilerin grup içerisinde birbirlerine düşüncelerini açıklamaları ve üzerinde hemfikir oldukları kısımları sınıfla paylaşmaları istenir. Bu süreçte öğrenci, kendi bilgilerini gözden geçirirken güçlü ve zayıf yönlerinin farkına varır. Diğer yandan, öğrencilerin görüşlerini başkalarına açıklamalarını teşvik ederek üstbilişsel düşünmeyi destekler. Öğrencilerin ifadelerde yaptıkları düzeltmeler, öğrencilerin konuyu ne düzeyde kavradığı hakkında öğretmene geri bildirim sağlar (Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.9. Düşün Birlikte Paylaş (DBP)

DBP, öğrencilerin fikirlerini sınıfla paylaşmadan önce akranlarıyla yanıtlarını tartışmalarına olanak sağlayan uygulamadır (Fisher & Frey, 2007; Frey & Fisher, 2011). DBP uygulamasında öğretmen sınıfa bir soru sorar ve öğrencilerin önce bireysel olarak

cevabı düşünmeleri istenir. Daha sonra öğrenciler fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir. Son olarak öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar. Bu uygulama düşünmeyi iletişim ile birleştiren bir uygulamadır. Aynı zamanda öz, akran ve öğretmen değerlendirmesini içerir (Bartlett, 2015). DBP uygulaması, öğrencilere önce kendi düşüncelerini etkinleştirme fırsatı verir. Bir arkadaşı ile eşleşme sonrasında öğrenciler arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşma, değiştirme ya da yeni bilgiler oluşturma imkanı bulur. Öğrencilerden fikirlerini daha büyük bir grupla paylaşmaları istendiğinde, fikirlerini daha öncesinde bir arkadaşıyla tartışma fırsatı buldukları için kendilerini daha iyi ifade etme fırsatı bulurlar (Harmin, & Toth, 2006; Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.10. Üç Renk (ÜR):

Öğrenme ve öğretme süreçlerinin en önemli ve zorlu yönlerinden birisi de şüphesiz öğrencilere etkili geri bildirim vermek için zaman planlamasının yapılmasıdır. ÜR etkinliği ile öğretmen bir yandan, öğrencileri birbirlerine etkili biçimlendirici geri bildirim sağlama konusunda teşvik ederken diğer yandan bu uygulama ile öğrencilerin öğrenme sürecine etkin katılımları sağlanmış olur (Fluckiger, Vigil, Pasco ve Danielson, 2010).

ÜR (siyah, kırmızı ve mavi) etkinliği kullanılarak öğrenciye, öğrenmenin üç yönü hakkında da biçimlendirici geri bildirim verilir. Öncelikle konuyla ilgili kısa cevaplı bir sınav hazırlanır. Ardından kısa cevaplı bir sınav üç renkli kalemle tamamlanır. ÜR etkinliğinde öğrenciler, ilk olarak sorulara cevaplarını siyah renkli kalemle yazarlar. Yani siyah renk, öğrencinin ne bildiğini ifade eder. Ardından, öğrenciler dört ila beş öğrenciden oluşan küçük gruplar oluşturur. Grup üyeleri cevaplanmayan soruları ve / veya gözden geçirilmesi gereken cevapları kendi aralarında tartışır ve burada edindikleri bilgilerle kağıtlarına ek cevaplar veya düzeltmeleri kırmızı kalem kullanarak yazarlar. Yani kırmızı renk, grubun bildiklerini ifade eder. Son olarak, öğrenciler ders kitabından, öğretmenden veya ders notlarından elde ettikleri bilgilere dayanarak cevaplarda düzeltme veya ekleme yapmak için mavi renkli kalem kullanırlar (Fluckiger vd., 2010).

ÜR etkinliği, öğrencilerin öğrenme kanıtlarının üç yönü hakkında geri bildirim almalarına yardımcı olmak için tasarlanmıştır: Ürün değerlendirmesi; siyah renk öğrencinin konu ile ilgili mevcut bilgi düzeyinin değerlendirilmesini sağlar. Süreç değerlendirmesi; kırmızı renk bilgi edinme için grup tartışması süreci hakkında geri

bildirim sağlar. İlerleme değerlendirmesi; siyah, kırmızı ve mavi mürekkebin miktarı sınavdan sınava değiştikçe verilir, böylece öğrencilerin kendi bilgilerine (siyah renk), akranlarına (kırmızı renk) ve ders kitabı, öğretmen, ders notlarına (mavi renk) ne kadar başvurdukları hakkında geri bildirim verir (Fluckiger vd., 2010).

2.2.3.4.2.11. Sessizlik Zamanı

Sessizlik zamanı sınıfa bir soru yöneltildiğinde sorunun sorulduğu andan öğrenci veya öğretmenin soruya cevap verdiği zamana kadar geçen süreyi ifade eder. Genel itibari ile sınıfa bir soru yöneltildiğinde öğrencilerden bir kısmı hemen cevaplamak için öğretmenden izin istemekte ve diğer öğrenciler cevap bulunduğu için düşünme süreçlerini bırakıp doğru cevabı duymak için bekleme durumuna geçmektedir. Oysa bu süreç doğru kullanıldığında sınıf katılımının artmasının yanında öğrenci cevapları daha ayrıntılı olmakta ve öğrenciler sorular üzerine derinlemesine düşünme fırsatı bulmaktadırlar. Sessizlik zamanı öğrencilerin daha derin düşünme süreçlerini kullanmalarını teşvik ederek, kendi anlayışları hakkında düşünmek gibi üstbilişsel beceriler kazanmalarını sağlar. Bu uygulama ile sınıf içerisinde sorulan sorulara öğrenciler daha uzun, daha ayrıntılı cevaplar verir, öğrencilerin derse ilgisi ve katılımı artar, disiplin sorunları azalır. Öğrencilerin özgüveni artar. Ayrıca bu uygulama öğretmene, öğrencilerin anlama ve düşünme şekilleri hakkında geri bildirim sağlayarak öğretmenin, sınıfın öğrenme gereksinimleri doğrultusunda eğitim süreçlerini ayarlamasına imkân sağlar. (Keeley, 2008).

2.2.3.4.2.12. Düşünme Günlükleri (DG)

Araştırma sürecinde sınıfta yapılan etkinliklerin yanı sıra, okul dışında öğrencilerin sınıf deneyimleri, derste ne öğrendikleri, öğrenme güçlüğü yaşadıkları alanlar ve bu güçlükleri nasıl giderebileceklerini belirlemeleri ve kendi öğrenmelerini yönlendirmek için neler yapabilecekleri hakkında üstbilişsel düşünmeyi teşvik eden bir uygulama olarak düşünme günlükleri kullanılmıştır (Keeley, 2008). Öğrencilerin günlüğe başlamalarını kolaylaştırmak amacıyla Tablo 5.'te verilen cümle köklerinden kendileri için uygun buldukları cümle köklerini kullanmaları istenecektir.

Tablo 5.

Düşünme Günlüğü Kökleri

Başarılı olduğum kısım…
Anlamakta zorlandığım yerler…
Kavradığımı düşündüğüm kısım…
Kafamın karıştığı kısım…
Yeniden düşünmem gereken kısım…
İlk başta karıştırdığım… Ama şimdi anladığım kısım…
Emin olamadığım yer…
Beni en çok şaşırtan…
Daha iyi anlayabileceğim kısım… Eğer…
Bunun konunun en zor kısmı. . .
Anladım çünkü. . .
Şu an üzerinde düşündüğüm. . .
Üstesinden gelmek istediğim…
Bu konuda gerçekten iyi hissediyorum. . .

Kaynak: Keeley, (2008)

2.2.3.4.3. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Öğrencilerin ders esnasında düşünmeye teşvik edecek ortamlar hazırlanmalı, sınıf ortamında cevap odaklı değil, fikir odaklı bir ortam oluşturulmalıdır. Öğrenciler sınıfta öğretmeni dikkatlice dinlemeleri ve düşüncelerini ifade etmeleri için teşvik edilmelidir. Sürekli aynı tür etkinlikler sıkıcı olabileceğinden farklı etkinlikler tercih edilmeli, öğrencilere farklı gruplarda çalışma olanağı sağlanmalıdır. Etkinliklerin uygulanması sürecinde, öğrencilerin duygusal olarak kendilerini güvende hissedebilecekleri ortamlar yaratılmalıdır. Yapılan etkinlikler, öğrencilere geri bildirimi içeriyorsa, mümkün olan en kısa sürede geri bildirimde bulunulmalıdır. Geri bildirimin hangi yolla paylaşılacağına (yazılı, sözlü, tartışma) karar verilmelidir. Öğrencilerle etkinliklere dair geri bildirimi tartışmak için yeterli zaman ayırmak gerekir. Yapılan etkinliklerde çok fazla veriyle boğulmaktan kaçınılmalıdır. Çünkü çoğu zaman, öğrenci yanıtlarının tamamını analiz etmek için zaman yeterli olmayabilir. Sınıfla paylaşmak için hızlı bir taramayla öğrenci yanıtlarından uygun örnekler seçilebilir. Yapılan etkinliklerin ne ölçüde etkili olduğuna dair öğrenci görüşleri alınmalıdır. Öğrenci görüşlerinin alınması için etkinlik değerlendirme formundan yararlanılabilir. Yapılan etkinliklere dair öğrencilerden

gelebilecek olumsuz geri bildirimlere hazırlıklı olunmalıdır. Öğrenciler tepkili ise, etkinliklerin tahmin ettiğiniz kadar etkili olmadığı ortaya çıkmış olur. Bu durum hayal kırıklığı yaratmamalı, aksine sınıfta yapılacak uygulamaları iyileştirmek ve geliştirmek için bir fırsat olarak görülmelidir (Keeley, 2008).

Etkinliklerin planlanması, kapsamlı ve genelden özele doğru çeşitli düzeylerde gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin öğrenme düzeyinin geliştirilmesinin yanında, her konu bir önceki konu ile bağlanarak öğrenme aralığının genişletilmesi amaçlanmalıdır. Etkinliklerin tasarlanması sürecinde öğrencilerin önceki konu ile ilgili bilgilerine ilişkin kanıtlara dayanarak bir sonraki konuya ilişkin öğretimde en etkili olması muhtemel adımın ne olması gerektiği konusunda çıkarımlar yapılmalıdır. Ancak bu etkinliklerin uygulanması sürecinde, öğrencilerin planlanan yönde anlayış geliştirmeleri amacıyla, öğretmen ve birbirleri ile diyalog halinde sürece aktif olarak katılımlarının sağlanması esastır (Black & Wiliam, 2018).

Biçimlendirici değerlendirmeye dayalı etkinlik geliştirilmesi ve uygulanması esnasında göz önünde bulundurulması gereken hususlar şunlardır;

- Etkinlikler farklı görevler içeren, genele hitap eden, düşünmeyi yaratıcılığı, tartışmayı teşvik eden içeriklerden oluşmalıdır.
- Öğrenciler matematik hakkında konuşma ve görüşlerini sınıfa ifade etmeleri hususunda teşvik edilmelidir.
- Derse başlamadan önce, konu ile ilgili mevcut düşünce ve bilgileri ortaya çıkaran sorular sorulmalıdır.
- Öğrencilerin hazır cevaplar yerine, doğru cevabı bulmaları için düşünmeleri teşvik edilmelidir.
- Yeni bilgiler, öğrencilerin sahip olduğu bilgi birikimi üzerine inşa edilmelidir.
- Öğrenme etkinlikleri, mevcut düşünceyi açığa çıkarmalı, yanlış anlaşılmaların tartışılması için alternatif yorumlamaları teşvik etmeli, tartışma yoluyla çözümleme fırsatlarına izin verilmelidir.
- Öğretmenler, öğrencileri üst düzey düşünmeye teşvik eden “neden, niçin, nasıl, ya değilse, bir örnek gösterir misin ” ile başlayan soruları kullanarak öğrencileri bilgilerini yansıtmaya ve açıklama yapmaya teşvik etmelidir. (Mathematics Assessment Resource Service [MARS], 2013).

2.2.3.5. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamaları Dönem Uzunlukları

Sınıfta öğretmen tarafından gerçekleştirilen biçimlendirici değerlendirme faaliyetleri farklı zaman aralıklarında çıkarım, yorumlama ve eylem döngülerine izin verir (Martin, 2010). Biçimlendirici değerlendirme dönem uzunlukları Tablo 6.'da sunulmuştur.

Tablo 6.

Biçimlendirici Değerlendirme İçin Dönem Uzunlukları

Türü	Odağı	Uzunluğu
Uzun dönemli	Dönem sonu, yıl sonu öğrenci başarılarının belirlenmesi	4 hafta-1 yıl
Orta dönemli	Öğretim dönemi içinde ve arasında	1-4 hafta
Kısa dönemli	Derslerin içinde ve arasında	Günden güne: 24 - 48 saat Dakikadan dakikaya: 5 saniye- 2 saat

Kaynak: Wiliam, (2006); Wiliam, & Thompson, (2007); Wiliam, (2010)

Uzun dönemli biçimlendirici değerlendirme faaliyetleri, derslerin veya eğitim proğramının dönem sonu veya yıl sonu değerlendirilmesi ve bir sonraki dönem veya yılda yapılacak değişiklikleri ayarlamak için kullanılır. Orta dönemli biçimlendirici değerlendirme faaliyetleri, bir ünite sonunda mevcut çalışmanın değerlendirilmesi amacıyla yapılan orta döngülü biçimlendirici bir değerlendirmedir. Daha çok bölüm sonunda öğrencilerin mevcut hedeflere ne ölçüde ulaştığının tespit edilmesi amacıyla bir ile dört hafta arasında değişen sürelerde yapılan değerlendirme türüdür. Kısa dönemli biçimlendirici değerlendirme faaliyetleri, öğrencilerin ders içinde veya ders bitiminde öğrenmeleri hakkında bilgi toplama ve bu bilgileri dayanarak öğretimi düzenlemek için kullanma süreci olarak tanımlanabilir (Eddy, Harrell ve Heitz, 2017). Biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinin yapılma sıklığı öğrenci büyüklüğü, konu, ders içeriği, öğretim süresi gibi faktörlerden etkilenebilir. Biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinin yapılma sıklığı ile öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkileri arasında doğrusal bir ilişki olduğu, diğer bir deyişle kısa ve orta dönem biçimlendirici değerlendirme kullanımının, sınıflardaki öğrenme ortamı üzerinde uzun dönemli biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinden daha etkili olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur

(Ruiz-Primo, Shavelson, Hamilton ve Klein, 2002; Wiliam, 2010). Diğer yandan, öğrencilerin ilerlemesine ilişkin sık ve hızlı geri bildirim sağlayan değerlendirmelerin, öğretim etkinliğini artırabileceği vurgulanmaktadır (Yeh, 2006). Biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinin odak noktası öğrenme süreci ve öğrenme ilerlemeleridir (Moss & Brookhart, 2009). Cowan (2003), öğrencilerin çalışmalarını tamamlamasından sonra "dakikalar içinde" sağlanan geri bildirimin en etkili geri bildirim türü olduğunu ileri sürmektedir (Akt. Irons, 2008). Dolayısıyla ders içeriklerinin planlanması ve uygulanmasında kısa dönemli biçimlendirici değerlendirme faaliyetlerinin kullanılmasının daha uygun olacağı öngörülmektedir.

2.3. Matematik Öğretimi ve Biçimlendirici Değerlendirme

Okullarda geleneksel olarak yapılan değerlendirmede amaç eğitim proğramı hedefleri doğrultusunda öğrencilerin başarıları ve performans düzeylerinin notla derecelendirilmesidir (Munzur, 2014). Bu tür değerlendirmelerde mevcut tespitlerin öğrenci eksikliklerinin giderilmesine dönük bir amacı yoktur. Oysa matematik dersi içerik olarak pek çok farklı konuyu içinde barındırsa da bütüncül bir yapıya sahiptir. Derste işlenen her konu kendisinden önce işlenen konularla bağlantılı olduğu gibi kendisinden sonra işlenecek konularla da bağlantılıdır (Aydın & Doğan, 2012; Karakuş & Kösa, 2009; Yıldız & Uyanık, 2004). Bu nedenle önceki konularda meydana gelen öğrenme eksiklikleri, mevcut konunun öğrenimini güçleştirmekte, mevcut konunun tam olarak anlaşılamaması ise, sonraki konuların anlaşılmasını güçleştirmektedir (Zengin, Bars ve Şimşek, 2017). Mevcut sistemde öğrencilerin başarıları ve performans düzeylerinin notla derecelendirilmesi dışında, öğrenci eksikliklerinin giderilmesine dönük bir uygulamanın olmaması nedeniyle, okulun ilk yıllarından itibaren matematik öğrenim sürecinde başarısızlıklar yaşayan öğrenciler, öğrenim hayatları boyunca karşılaştıkları yeni kavram ve tanımları uygulamada güçlüklerle karşılaşmaktadırlar (Soylu & Soylu, 2006). Burada değerlendirmenin matematik dersleri açısından önemi ortaya çıkmaktadır. Zira dersin ayrılmaz bir parçası olarak, ders içerikleri ile örtük bir biçimde, öğrencilerin öğrenim süreçlerinin gelişimini adım adım izlemek ve mevcut eksiklikleri yeri ve zamanında müdahalelerle gidermek amacıyla etkin bir değerlendirme sistemine ihtiyaç vardır. Öğretmenler, öğretim sürecinde mesleki becerilerin kullanımının, öğrenciler üzerinde istenen etkiye sahip olup olmadığını kontrol etmediği sürece, en belirgin öğretim becerilerine sahip olsalar bile bu becerilerin öğrenci

öğrenmesinde etkisi sınırlı olacaktır. Her şeyden önce öğretmenlerin, farklı öğrenci gruplarının belirli öğretim etkinliklerine nasıl tepki verdiği ve öğrencilerin gerçekte ne öğrendikleri arasındaki bağlantıları anlamaları gerekir (Timperley, 2008).

Öğretim sürecinin bir parçası olarak farklı değerlendirmeler kullanılsa da etkili öğretmenler sınıfta, belirli öğrenci yanlış anlamalarını belirlemek, öğretimde hatalarını düzeltmelerine yardımcı olmak, öğrencilere geri bildirim sağlamak, öğretim düzeltmelerini tanımlamak ve uygulamak için biçimlendirici değerlendirme kullanmalıdır (Cauley & McMillan, 2010). Zira öğrencilerin her zaman belirli içerik ya da beceriler açısından, öğrenmelerinde nerede oldukları ile ilgili biçimlendirici değerlendirmeye ihtiyaç duyulur. Bir ölçüde biçimlendirici değerlendirme, tanım gereği ölçüt referanslıdır. Aynı zamanda, öğrenci referanslı da olabilir. Bu bir öğrencinin çalışmasına veya ilerlemesine ilişkin bir yargının, harcanan çaba, öğrencinin çalışmasının özel bağlamı ve öğrencinin zaman içinde kaydettiği ilerleme gibi hususları dikkate aldığı anlamına gelir. Sonuç olarak, değerlendirmede geri dönüt olarak öğrenciye geri verilenler, sadece ilgili kriterlere değil öğrenciye de bağlıdır. Bunun nedeni, değerlendirmenin öğrenmeye yardımcı olması ve öğrenciyi teşvik etmesi için bireysel koşulların dikkate alınması gerektiğidir (Harlen & James,1997).

Öncelikle sınıf içi biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını diğer uygulamalardan ayıran birkaç temel husus vardır (Buck & Trauth Nare, 2009). Bu hususlardan ilki biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin öğretim sırasındaki kavramsal gelişimini ortaya çıkarmak için kullanılan planlı veya spontane bir süreç olmasıdır (Bell & Cowie, 2001; Buck & Trauth Nare, 2009). Burada biçimlendirici değerlendirme uygulamaları öğretmen tarafından önceden hazırlanmış etkinlikler vasıtası ile öğrencilerin öğrenmelerine ilişkin yazılı bir kanıta dayandırılarak yapılırsa planlı(formal), öğretmen, öğrenci öğretmen diyaloğu ile sınıfta öğrenci öğrenmesine ilişkin bilgi ediniyorsa, başka bir deyişle öğretmenin öğrenci öğrenmesine ilişkin bilgileri yazılı bir kanıta dayanmıyorsa spontane(informal) olarak ifade edilir. Sınıfta öğretmenler ve öğrenciler arasındaki diyalog, öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarma ve bu fikirlere karşılık verme açısından önemlidir(Gotwals vd., 2015). Spontane(informal) biçimlendirici değerlendirmede, öncelikle içerik öğretilirken veya incelenirken öğrencilere yönelik gayri resmi gözlemler sözel sorular aracılığıyla yapılır. Gözlemlerden ve öğrencilere sorulan sorulardan gelen bilgiler doğruysa, öğretmen öğrencinin öğrenmesini geliştirmeye yardımcı olabilecek öğretim düzenlemelerini belirler (Cauley & McMillan, 2010). Bu hususlardan ikincisi, biçimlendirici değerlendirmenin dinamik

bir yapıda olmasıdır. Öğretimi ilkeli ve etkili bir şekilde düzenleyen değerlendirmedir. Öğretimi yönlendirebilir ve geliştirebilir (Ginsburg, 2009). Diğer bir deyişle biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının etkililiği, öğretmenlerin ve öğrencilerin değerlendirme bilgisini ortaya çıkarma, yorumlama ve harekete geçmelerini içeren bir sürece karşılıklı katılımlarına bağlıdır (Bell & Cowie, 2002). Bununla birlikte her öğretmenin, sınıfta öğrencilerle etkileşim içinde olacağı öğrenme ortamını ve koşullarını, öğrenmeye yardımcı olacak şekilde düzenlemesi gerekmektedir (Tekin, 2019). Sonuç olarak, biçimlendirici değerlendirme uygulamaları, matematik sınıflarında öğrencilere bilgilerini gözden geçirme ve dolayısıyla düşünme ve öğrenmelerinin kalitesini arttırma fırsatları sunması açısından gereklidir (Ulusal Araştırma Konseyi [NRC], 2000).

Etkili bir şekilde tasarlanmış öğrenme ortamları üç farklı bileşene sahip olmalıdır. Öğrenen merkezli ve bilgi merkezli olmasının yanı sıra, değerlendirme merkezli olmalıdır (NRC, 2000). Öğrenciler her zaman biçimlendirici değerlendirme sürecinin bir parçasıdır. Biçimlendirici değerlendirme süreci, öğretmen ve öğrencilerin sınıf içerisinde, öğrencilerin ne öğrendiklerini öğrenmeleri hakkındaki bir süreçtir. Süreç, kendilerinin ve/veya başkalarının öğrenmelerinin değerlendirmelerini ve bunlara tepki vermelerini içerir. Öğrenciler kendi öğrenmeleri hakkında düşüncelerini ifade edebilecekleri gibi akranlarından veya öğretmenlerinden geri bildirim alabilirler (Bell & Cowie, 2001). Öğretmenler öğrencileri değerlendirme sürecine dahil ettiğinde, öğrenciler daha fazla sorumluluk alma ve kendi öğrenme süreçlerinin kontrolünü sağlama eğilimindedirler (Rieg, 2007). Başka bir deyişle biçimlendirici değerlendirme, öğretmenlerin öğrencilere sağladıkları öğrenme faaliyetlerinin etkinliği hakkında bilgi edindikleri bir öğretim sürecidir. Öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmeleri hakkında değerlendirme bilgileri topladıkları ve daha sonra öğrenmeyi teşvik etmek amaçlı kullandıkları bir süreçtir (Bell & Cowie, 2001).

Biçimlendirici değerlendirme ve matematik başarısı üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, birçok çalışmada başta düşük başarılı öğrenciler olmak üzere, öğrencilerin öğrenmesini geliştirdiği (Black & Wiliam 1998; Ginsburg, 2009), öğrencilerin matematikteki başarılarını arttırmada güçlü bir araç olduğu (Black & Wiliam 1998), öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu (Cauley & McMillan, 2010; Faber vd., 2017), matematikte öğrencinin başarısı ile öğretmenlerin, öğrencilerin ne öğrendiğine ilişkin toplanan kanıtlara dayanarak öğretimi ayarlamaları arasında güçlü ilişkiler olduğu (National Mathematics Advisory Panel [NMAP], 2008; Yeh, 2006), öğretmenlerin matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme stratejilerine

başvurmalarının, öğrencilerde süreç içerisinde güven oluşturarak öğrencilerin motivasyonunu destekleyebileceği (Beesley, 2018), öğretimin önemli bir bileşeni olduğu(Gotwals vd., 2015), bulgularına ulaşılmıştır.

Grosas ve diğerlerine (2016) göre, öğretmenler biçimlendirici değerlendirmede ilk olarak, sınıfta öğretim programının hedeflerine ulaşmada, hedeflenen standartlar ile öğrencinin mevcut bilgi düzeyi arasındaki boşluğu belirlemek için biçimlendirici bir test kullanır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, öğrencinin mevcut bilgi seviyesinin belirlenmesi sürecinin güçlüğüdür. Öğrenci, bilgi düzeyinin tespiti için öğrenme sürecinin aktif bir parçası olmalı ve değerlendirmeye aktif katılım göstermelidir. Öğrencinin bilgi düzeyinin tespiti yapıldıktan sonra hedeflenen standartlar ile öğrencinin mevcut bilgi düzeyi arasındaki boşluğu kapatmak, biçimlendirici değerlendirme sürecinin kritik bir parçası haline gelir. Ancak bu karmaşık süreç öğretmen ve öğrencilerin bireysel özelliklerine, her iki tarafın da takım olarak çalışabilme yeteneğine dayanır. Dikkat edilirse sınıfta sadece öğretmenin rolü değil öğrencilerin kendilerinin ve akranlarının içinde oynadığı rolü de dikkate almak gerekmektedir.

2.4. Fonksiyonlar

Matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimlere yaptığı katkıların yanında, bireyin yaşamının tüm alanlarında etkili olması ve bireye çok boyutlu bir problem çözme becerisi kazandırması nedeniyle, eğitim öğretim süreçlerinde merkezi bir konuma sahiptir (Albayrak, Yazıcı ve Şimşek, 2017). Diğer yandan bir kavramın matematik disiplini içerisinde etkililiği ve önemi, açtığı yeni fırsatlarla ilgilidir. Fonksiyonlar konusu bu açıdan değerlendirildiğinde, farklı temsilleri ile matematiğin ve uygulamalarının hemen her konusunda kendisine yer edinmiştir (Freudenthal, 1986). Bu bağlamda değerlendirildiğinde şüphesiz, fonksiyonlar konusu matematiğin en temel konularından biridir (Akkoç, 2006; Çelik & Türkelli, 2018; Polat & Şahiner, 2010;Ural, 2006). Fonksiyonlar konusu matematik öğretimi üzerine yapılan pek çok araştırmada incelenmiştir (Doorman vd., 2012). Cuoco (1995)' ya göre her öğrenme düzeyinde, çoğu öğrenci için fonksiyonlar konusunun zor olduğu tespit edilmiştir (Akt. Warren vd., 2006). Bu yüzden fonksiyonlar konusunda öğrencilerin öğrenme sürecinde kavram yanılgılarına düştükleri ve güçlükler yaşadıkları pek çok araştırmayla ortaya konmuştur. Fakat alan yazında fonksiyon kavramının öğrencilere etkinlikler geliştirilerek uygulanmasına dair çalışma oldukça azdır (Özgen & Alkan, 2014).

Çeşitli kaynaklar incelendiğinde fonksiyonun tanımının iki temel çerçevede ele alındığı görülmektedir. Bunlardan birincisi fonksiyonun formal tanımı olarak kabul edilen Dirichlet- Bourbaki'nin tanımıdır. Modern fonksiyon kavramı olarak da nitelendirilen Dirichlet-Bourbaki tanımı, birinci kümedeki her bir öğenin (Tanım Kümesi), ikinci kümedeki (Değer Kümesi) bir öğeye atanması ile oluşturulan iki küme arasındaki eşlemedir (Vinner & Dreyfus, 1989). İkincisi ise fonksiyonun girdileri ve çıktıları olan bir süreç yaklaşımıdır. Fonksiyona ilişkin kavram yanılgılarının temelinde fonksiyonun tanımının dar bir çerçevede ele alınması ve çoklu temsillerin kullanılmaması yatmaktadır (Kabael, 2010). Matematik kitaplarında yer alan fonksiyonun formal (Dirichlet- Bourbaki) tanımı soyut ve kavraması güç olan bir tanımdır (Polat & Şahiner 2010). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin Dirichlet-Bourbaki tanımını kavramada zorluklar yaşadığı ve bu tanımdan olabildiğince kaçınılması gerektiği ifade edilmiştir (Vinner, 1983).

Vinner, Dreyfus (1989) tarafından fonksiyon tanımı altı kategoride sınıflandırılmıştır.

1. Birebir eşleme: fonksiyon birebir eşleme kuralıdır(Dirichlet-Bourbaki tanımı,).
2. Bağımlılık ilişkisi: Birbirine bağlı iki faktör arasındaki ilişkidir.
3. Kural: Bir fonksiyon bir kural ile verilmelidir.
4. İşlem: Bir x değerini kendisine karşılık gelen bir y değerine birebir eşleyen bir işlemdir.
5. Formül: Fonksiyon cebirsel bir ifade, denklem veya bir formüldür.
6. Temsil: Fonksiyon farklı biçimlerde temsil edilebilir.

Fonksiyonlar konusu matematik eğitim proğramında farklı biçimlerde ilköğretimin ilk yıllarından üniversite son sınıfa kadar yer almaktadır (Kabael, 2017). İlköğretimin ilk yıllarından itibaren matematik derslerinde nicelikler arasındaki matematiksel ilişkilerin örüntü oluşturma, tahmin etme, genelleştirme ve gerekçelendirmesine vurgu yapılmalıdır. Bu uygulamalar sayesinde çocukların sonraki sınıflarda matematiğin yapısal formu ve genelliği konusunda bir kavrayış geliştirebileceği (Blanton & Kaput, 2011), ortaöğretime geçişte öğrencilere fonksiyonel ilişkilerle muhakeme yapma, fonksiyon kavramlarını oluşturmada yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Ellis, 2011). Fonksiyonlar konusu kavram olarak öğrencilerin karşısına ilk

kez lisede çıksada ortaöğretimde matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin ilköğretimin ilk yıllarından itibaren fonksiyon konusuyla farklı biçimlerde karşılaştıklarının bilinciyle hareket etmeleri gerekir. Fonksiyon kavramını öğrencilere farklı temsiller yoluyla sunmanın yanında, öğrencilerin daha önceki yıllarında karşılaştıkları ve fonksiyonla modellenebilen gerçek yaşam problemlerini, fonksiyona geçiş aracı olarak kullanabilirler (Kabael, 2017). Öğrencilerin fonksiyonlar konusunu kavrama sürecinde öğretmenin çoklu temsillerden yararlanması önemlidir (Ural, 2012). Zira her bir temsil türü tek başına öğrencinin konuyu dar bir çerçevede ele alması demektir. Oysa temsil türleri konuyu farklı açılardan ele alarak birbirlerini tamamladıkları için öğrencinin fonksiyonlar konusunda ki kavramsal algılarını geliştirirler. Öğrenci bu temsil türleri arasında bağlantı kurduğunda, karmaşık bir yapının farklı yönlerini ve aralarındaki asıl kavramsal ilişkiyi anlamlandırabilir (Yavuz & Hangül, 2014), ayrıca farklı temsiller aracılığı ile fonksiyon kavramına ilişkin daha kapsamlı, daha derin, daha güçlü bir anlayış geliştirebilir (Even, 1990). Diğer yandan farklı fonksiyon gösterimleri, fonksiyon kavramının farklı yönlerini ve kullanımlarını vurgulamakla beraber öğrencilere fonksiyonlar konusunun matematiğin diğer konularıyla, gerçek hayat durumlarıyla, diğer bilimlerle ilişkisini daha bütünsel ve yapısal perspektifte ele alma fırsatı sunar (Doorman vd., 2012).

2.5. Derse Yönelik Tutum

Bireyin öğrenme deneyimleri bilişsel ve duyuşsal özellikleri ile yakından ilgilidir. Son yıllarda duyuşsal özelliklerden biri olan tutum üzerine yapılan çalışmalar giderek önem kazanmaktadır (Jain, 2014). Çünkü tutum, sosyal davranışı tahmin etme ve açıklama girişimlerinde merkezi bir role sahiptir (Fishbein & Ajzen, 2010). Yapılan çalışmalarda derse yönelik tutumlarının cinsiyet (Pehlivan & Köseoğlu, 2010), okul türü (Güner & Çomak 2014), başarı (Güner & Çomak 2014; Yavuz Mumcu & Cansız Aktaş, 2019), gibi çok çeşitli faktörlerle ilişkisi incelenmiştir.

Tutum kavramı bireyin davranışları üzerine etkisi olan özelliği olarak, bireylerin ürünleri seçme ve satın alma gibi tercihlerini öngörmek amacıyla 20. Yüzyılın ortalarına doğru sosyal psikoloji bağlamında geliştirilmiş bir terimdir (Di Martino & Zan, 2015). Tutumun öğrenme ile ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar genelde tutum başarı ilişkisine yoğunlaşmakta (Farooq & Shah, 2008), veya bu ilişkiyi farklı değişkenler bağlamında incelemektedir (De Lourdes Mata, Monteiro ve Peixoto, 2012; Pehlivan & Köseoğlu, 2010). Bunun yanında tutumun inanç, duygu, algılanan yeterlilik gibi kişisel faktörlerle

ilişkisini inceleyen çalışmalara da rastlanmaktadır(Di Martino & Zan, 2011; Di Martino & Zan, 2015).

Tutum; bireyin bir nesne, kavram veya davranışa yönelik bir dereceye kadar olumlu ya da olumsuz cevap verme eğilimi olarak tanımlanabilir (Fishbein & Ajzen, 2010). Adediwura (2011) matematiğe yönelik tutumu "bir kişinin matematikle ya da matematiğin öğrenilmesi ile ilgili olumlu, ya da olumsuz duyguları" şeklinde tanımlamıştır. Genel anlamda matematiğe yönelik tutum bireyin olumlu veya olumsuz duygusal eğilimidir(Zan & Di Martino, 2007).

Sosyal bilişsel öğrenme teorisine göre bireyin öğrenmeye karşı tutumu içinde bulunduğu çevresel koşullardan etkilenirken bireyin öğrenmesi de kişisel faktörlerden etkilenir (Bandura, 2018). Diğer bir deyişle tutum öğrenmeyi etkilerken ve kendisi de döngüsel bir süreçte öğrenme sürecinden etkilenir (Alkhateeb, 2014). Bu durumda öğretmen, öğrencinin motivasyonu üzerinde olumsuz etkilere neden olabilecek durumlardan kaçınmalı, olumlu pekiştiriciler yardımıyla başarabileceği düzeyde zorluklarla karşılaşmasını sağlamalıdır (Olson & Hergenhahn, 2016). Zira sınıfta etkinlikler aracılığı ile öğrenciye küçük başarılar kazanma fırsatı tanınması durumunda öğrencinin derse yönelik tutumunda olumlu değişiklikler olması beklenen bir durumdur (Bartlett, 2015). Sonuç olarak öğretmenin matematik derslerinde öğrencide uyandırdığı ilgi ve merak, öğrencide matematiğe yönelik olumlu tutumlar yaratabilir (Leinwand, 2014).

Matematiğe yönelik tutum, matematiğin öğretme ve öğrenme süreçlerinde çok önemli bir rol oynamaktadır (Palmér & Skott, 2017). Aynı zamanda öğrencilerin matematikteki başarılarını etkilemektedir (Farooq & Shah, 2008). Matematik dersi öğrencinin okul yaşamında ve üniversiteye giriş sürecinde önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla tutumun bireyin öğrenmesi üzerine pek çok faktörle ilişkisi göz önüne alındığında, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinin önemi ortaya çıkmaktadır (Katrancı & Şengül 2019).

Rawnsley ve Fisher (1998) çalışmalarında, öğrenciler öğretmenlerini destekleyici olarak algıladığında, öğrencilerin matematiğe karşı daha olumlu tutumlara sahip olduklarını bulmuşlardır(Akt: De Lourdes Mata vd., 2012). Diğer yandan öğretmenlerin ve akranlarının sosyal desteği, öğrencinin matematiğe yönelik tutumlarını anlamada oldukça önemlidir (De Lourdes Mata vd., 2012). Yapılan çalışmalarda, derse karşı tutumun başarıyı olumlu veya olumsuz yönde etkilediği (Güner & Çomak 2014), öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarının cinsiyet bakımından farklılık

gösterdiği (Pehlivan & Köseoğlu, 2010), öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarının devam ettikleri okul türüne göre farklılık gösterdiği (Güner & Çomak 2014), öğrencilerin matematik kullanımına yönelik tutumları ile matematik başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu (Yavuz Mumcu & Cansız Aktaş, 2019), öğrencilerin bir konuya yönelik tutumlarının öğrenme becerilerini etkilediği (Huang, Lin, 2015), bulgularına ulaşılmıştır.

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ilgili araştırmalara yurt içinde ve yurt dışında olmak üzere iki ana başlıkta yer verilmektedir. Yurt içinde yapılan araştırmalar biçimlendirici değerlendirme ve fonksiyonların öğretimi olmak üzere iki başlık altında toplanmış, yurt dışında yapılan araştırmalar çok sayıda olması nedeniyle araştırma problemleri ile ilgili ve son yıllarda yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.6.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

2.6.1.1. Biçimlendirici Değerlendirme İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Doğandere (2006), Düzce ilinde bir ilköğretim okulunda 4., 5., 6. ve 7. sınıflardan toplam 150 öğrenci ile nitel araştırma modeli baz alarak gerçekleştirdiği çalışmasında, İngilizce öğrenen çocukların süreç ve sonuç odaklı değerlendirme biçimleri aracılığıyla değerlendirmeye ilişkin algılarını araştırmıştır. Öğrencilere uygulanan anketlerden ve öğrenci mülakatlarından elde edilen verilerin analizi sonucunsa, çocukların süreç odaklı değerlendirmeye yönelik olumlu tavırlarının olduğu bulunmuştur. Ancak 7.sınıfa devam eden bazı öğrencilerin 8. sınıf sonunda sınava gireceklerinden dolayı portfolyo değerlendirmesine olumsuz tavırları olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak, bazı öğrenciler sınıf arkadaşlarının kendileri hakkındaki olumsuz yorumları cesaret kırıcı olabildiği için akran değerlendirmesi hakkında olumsuz görüş belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular neticesinde, yabancı dil öğretmenlerinin geleneksel değerlendirme araçları dışında, sınıfta bulunan öğrencilerinin öğretim süreci boyunca değerlendirilebilmeleri amacıyla alternatif değerlendirme araçlarından faydalanmaları tavsiye edilmektedir.

Uğurlu (2009), Marmara Üniversitesi, Matematik Öğretmenliği Anabilim dalında öğrenim gören 40 öğretmen adayı ile nitel araştırma modeli baz alarak gerçekleştirdiği çalışmada, öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme alanında gözlenen gelişimlerinin ortaya konması hedeflenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular

sonucunda, tüm adaylarda şekillendirici ölçme ve değerlendirme konusunda büyük gelişim gözlenmiştir. Çalıştaylardan önce ölçme ve değerlendirmeyi sadece tamamlayıcı amaçlarla kullanan adayların, ilk çalıştaydan sonra şekillendirici amaçla kullanımı daha çok tercih ettiği, son çalıştaydan sonra ise her ikisini de kendi amacına uygun olarak kullanmaya çalıştığı, ders uygulamalarında şekillendirici değerlendirmeyi uygulamaya büyük önem verdikleri gözlenmiştir.

Kanatlı (2008), Hatay ili merkez ilçesinde görev yapan sınıf öğretmenleri ile genel tarama türünde betimsel bir araştırma modeli baz alarak gerçekleştirdiği çalışmasında, sınıf öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri ile ilgili görüşlerini araştırmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, sınıf öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine karşı olumlu görüşler bildirdiği, ancak süreç odaklı ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanımında sorunlarla karşılaştıkları, belirtilmiştir. Zaman darlığı, kaynak yetersizliği ve sınıfların kalabalık olması öne çıkan sorunlar olarak belirlenmiştir.

Ökten (2009), Tarsus Teknik Eğitim Fakültesi üniversite 2. sınıf öğrencileri ile vaka çalışması temelinde gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin üniversite öğrencilerinin ingilizce öğrenme ile ilgili düşünceleri, motivasyonları**,** zayıf ve güçlü yönleriyle ilgili farkındalıkları ile ilişkisini araştırmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, biçimlendirici değerlendirmenin üniversite öğrencilerinin yabancı dil öğrenme konusunda motivasyonlarını arttırdığını, derse olan tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğini ve öğrencilerin zayıf ve güçlü yönleriyle ilgili farkındalık kazandıklarını belirlemiştir. Ayrıca, uygulama sonrasında öğrencilerin yabancı dil öğrenme ile ilgili düşüncelerinde olumlu yönde değişiklikler gerçekleşmiş, öğrencilerin ders başarılarında gelişme gözlenmiştir.

Büyükkarcı (2010), İngilizce Öğretmenliği bölümü birinci sınıf öğrencileri ile nicel ve nitel karma yöntemler kullanılarak gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin sınav kaygısı ve değerlendirme tercihleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin sonuçlarına göre biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin sınav kaygıları üzerinde olumlu değişiklikler sağladığı, öğrencilerin değerlendirme tercihlerinin değiştiği bulgularına ulaşılmıştır. Bunun dışında öğretmenler tarafından sınıf içi değerlendirmenin önemi anlaşılmış olup, öğretmenlerin değerlendirmenin neden önemli olduğu ve ne için kullanılabileceği hakkında farklı görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Tekin (2010), ilköğretim okulu 8. sınıf öğrencileri ile ön-test, son-test, kontrol

gruplu deneme modeli kullanılarak gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin sonuçlarına göre, biçimlendirici değerlendirmenin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik tutumuna, matematik başarısına ve hatırlamaya olumlu etkileri olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Okur (2008), İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğretmenleri ile genel tarama türünde betimsel bir araştırma modelini temel alarak gerçekleştirdiği çalışmasında, öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde kullanılan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine dair görüş ve düşüncelerinin, demografik değişkenler açısından değişimini incelemiş ve öğretmenlerin bu teknikleri kullanımları konusundaki yeterliliklerini tespit etmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanımı ile ilgili görüşlerinin cinsiyet ve mesleki deneyim değişkenleri açısından farklılıklar gösterdiği, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin çoğunluğu hakkında bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Aktürk (2012), ilköğretim okullarında görev yapan sosyal bilgiler öğretmenleri ile var olan durumu betimlemeye yönelik tarama modelini temel alarak gerçekleştirdiği çalışmasında, öğretmenlerin sürece dayalı (alternatif) ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanabilme durumlarını incelemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, öğretmenlerin sürece dayalı ölçme ve değerlendirme tekniklerinden performans değerlendirme, kavram haritaları, projeyi sık kullandıkları, ancak yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, akran değerlendirme, gibi ölçme ve değerlendirme tekniklerini az kullandıkları belirlenmiştir. Sosyal bilgiler öğretmenlerinin yukarıda belirtilen ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanabilme durumlarının kıdeme ve mezun olunan fakülteye göre farklılaştığı belirlenmiştir.

Bala (2013), ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri ile zayıf deneysel desenli bir yöntem (statik grup ön test- son test deseni) temel alarak çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde yaygın olarak kullanılan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın fen konularına entegrasyonunda, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının bilimin doğasının öğrenimine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, bilimin doğasının öğretilmesinde sıklıkla kullanılan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın fen konularına entegrasyonunda, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının bilimin doğasının öğrenimine pozitif katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sönmez (2013), Üniversitede ingilizceyi yabancı dil olarak öğrenen hazırlık sınıfı öğrencileri ile vaka çalışması tasarımı temelinde yaptığı çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin öğrenen özerkliğine olan etkileri bulunmaya çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin sonuçlarına göre, biçimlendirici değerlendirmenin üniversitede İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin özerkliği üzerine olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şat (2013), Bilgisayar ve öğretim teknolojileri lisans öğrencileri ile karma araştırma yöntemi temel alarak gerçekleştirdiği çalışmasında, öğrencilerin biçimlendirici geri bildirime yönelik algıları ve tercihleri ile bu algı ve tercihlerin öğrenme yaklaşımlarıyla olan ilişkisini incelemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, biçimlendirici geri bildirimler öğrenciler tarafından dersin ana bileşeni olarak görülmüş, öğrencilerin proje ve rapor performanslarının gelişmesine yardım etmesinin yanında, öğrencilerin öğrenme gelişimleri üzerindeki önemine dikkat çekilmiştir. Bunun yanı sıra biçimlendirici geri bildirime yönelik öğrenci algıları ve tercihlerinin derin öğrenme yaklaşımı ile ilişkili olduğu, derin öğrenme yaklaşımına sahip öğrencilerin, projeler ve raporlara verilen biçimlendirici geri bildirime yönelik tercihlerinin ve algılarının yüksek olma eğilimi gösterdiği bulgularına ulaşılmıştır.

Buldur (2014), ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri ile deney, plasebo ve kontrol gruplu ön test, son test yarı deneysel desen kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, performansa dayalı tekniklerle desteklenen biçimlendirici değerlendirme sürecinin, öğretmen ve ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, performansa dayalı tekniklerle desteklenen biçimlendirici değerlendirme sürecinin, öğrencilerin benimsedikleri başarı amaç oryantasyonları üzerinde kısmen etkili olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan yarı deneysel işlem sürecinin deney grubundaki öğrencilerin öğrenmeye yönelimli değerlendirme ortamı algılarını artırdığı, aksine performansa yönelimli değerlendirme ortamı algılarını düşürdüğü bulgularına ulaşılmıştır. Çalışma grubunda yer alan ders öğretmenine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise öğretmenin yarı deneysel işlem süreci öncesinde düzey belirlemeye yönelik değerlendirmeye önem verdiği, süreç sonrasında ise biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin etkililiğinin farkına vardığı tespit edilmiştir.

Solgun Günel (2014), Meslek Yüksekokulu Turizm ve Otelcilik Bölümü birinci sınıf öğrencileri ile vaka analizi temelinde gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin dil programına devam eden lisans öğrencilerinin derse katılımı üzerine

olan etkilerini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin derse katılımı üzerine olumlu etkilerinin olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Gökçe (2014), devlet ve özel okullarda çalışan İngilizce öğretmenleri ile betimsel bir araştırma tasarımı kullandığı çalışmasında, İngilizce öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirmeyi nasıl algıladıklarını incelemiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, İngilizce öğretmenlerinin değerlendirmeyi aynı şekilde algıladıkları ama devlet ve özel okullarda çalışan İngilizce öğretmelerinin sınıf içi uygulama yönünden farklılaştıkları bulgularına ulaşılmıştır. Araştırma sonuçları, özel okullardaki İngilizce öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını devlet okullarında çalışanlardan daha etkili ve sık kullandıkları, devlet okullarında en sık kullanılan değerlendirme uygulamasının sonuç değerlendirme olduğunu ortaya koymaktadır.

Alır (2015), özel bir ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören öğrencilerle betimsel ve ilişkisel araştırma modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, web tabanlı biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sistemi geliştirilmiş ve öğrencilerin geliştirilen sistemi kabul durumları, dönütlerle etkileşim düzeyleri ile motivasyonel stratejileri ve üstbiliş düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin web tabanlı biçimlendirmeye yönelik sosyal etki, içerik algısı ve kullanım niyetinin, web tabanlı biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sistemini kullanma davranışını açıkladığı bulunmuştur. Diğer taraftan sosyal etki, yarar algısı, içerik algısı, hoşlanma durumu ve kullanım kolaylığının kullanım niyetini açıkladığı bulunmuştur. Öğrencilerin web tabanlı biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sistemindeki sınamaları arttıkça biçimlendirmeye yönelik değerlendirme başarı puanlarının artış gösterdiği bulunmuştur. Öğrencilerin dönütlerle etkileşim sayıları ile üstbiliş düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Kaplan (2015), üniversite son sınıfta okuyan ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencileri ile nitel araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirdiği çalışmasında, öğretmen adayları tarafından sınıf ortamında uygulanması planlanan biçimlendirici değerlendirme yaklaşımları araştırılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda öğretmen adaylarının ders planlamasında dikkat edilmesi gereken temel unsurlardaki hataları fark edemedikleri, öğrencilerin gelişimleri hakkında bilgi sahibi olmak için en çok kullanılan biçimlendirici değerlendirme uygulamalarından, öğrencileri değerlendirme sürecinde yeterince faydalanmadıkları belirlenmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının, öğrencileri değerlendirmede gözlemden çok sorgulama

yöntemine başvurdukları, sorgulama yöntemini en çok öğrencilere bir önceki derste yapılanları hatırlatmak ve onların derse olan ilgilerini arttırmak için kullandıkları belirlenmiştir. Son olarak ortaokul matematik öğretmeni adaylarının neredeyse tamamı, ders planının değerlendirme kısmının öğrencilerin yararlanabileceği bir dönüt sağlayabileceğini dikkate almamışlardır.

Ürün (2015), ortaokul yedinci sınıf öğrencileri ile ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, ortaokul yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde süreç değerlendirme yöntemi kullanımının öğrencinin akademik başarısına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda deney grubuna uygulanan süreç değerlendirme etkinliklerinin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğu, süreç değerlendirme yönteminin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yurtdakal (2015), İngilizce hazırlık yüksekokulu B1 seviyesi öğrencileri ile nitel ve nicel stratejiler kullanarak karma yöntem araştırması temelinde gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin kullanımının öğrencilerin kelime dağarcığını nasıl ve ne ölçüde etkilediğini araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin kullanımının deney grubundaki öğrencilerin kelime dağarcığı başarılarında daha önemli bir gelişmeye neden olduğu ve çok daha etkili sonuçlar verdiği, biçimlendirici değerlendirme ile öğrencilerin kelime zenginleştirmesi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çakmak (2017), ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki "vücudumuzda sistemler" ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmada elde edilen bulgular ışığında, biçimlendirici değerlendirme yönteminin öğrencilerin kavramları anlama düzeylerini arttırmada ve sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Demir (2017), Ortaokul 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, farklı gruplara bilgisayar destekli biçimlendirici değerlendirme aracılığıyla farklı miktarda bilgi içeren anlık geri bildirimlerde bulunularak, bu durumun dil öğreniminde öğrenmenin transferi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda, dört farklı tür geri bildirimin, kendi

içlerinde öğrenmenin transferi üzerine anlamlı etkileri olmasına rağmen, diğer türlerle aralarında anlamlı bir fark olmadığı, ancak ayrıntılı geri bildirim alan öğrencilerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre daha fazla arttığı bulgularına ulaşılmıştır.

Ozan (2017), ortaokul beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve derse yönelik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve derse yönelik tutumlarına göre son test puanları açısından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından yapılan gözlemler, öğretmen ile öğrencilerle yapılan görüşmelere göre biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik bakışın oldukça olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının ortaokullarda sıklıkla kullanılması ve öğretimde baskın olan değerlendirme anlayışı olarak yer alması gerektiği vurgulanmıştır.

Topçu (2017), ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle özel durum çalışması kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde biçimlendirici değerlendirme yöntemini kullanarak dersi yeniden şekillendirmek, kavramsal anlama düzeylerini geliştirmek ve öğrencilerin ilk bilgileri ışığında yanlış ve eksik bildikleri konular hakkındaki bilgi seviyelerini arttırmak amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, biçimlendirici yoklama sorularının öğrencilerde var olan alternatif kavramları tespit etmede kullanılabilecek etkili bir araç ve biçimlendirici değerlendirme yönteminin ise öğrenmek için yapılan bir değerlendirme yöntemi olabileceği bulgularına ulaşılmıştır.

Gedikli (2018), ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, fen bilimleri dersinde kullanılan biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme becerileri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme becerileri ve üstbilişe yönelimli sınıf çevresi açısından deney, kontrol ve plasebo gruplarındaki öğrencilerin, son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra genel olarak deney

grubundaki öğrencilerin çok büyük bir kısmının üstbilişsel bilgi ve becerilerinde önemli gelişmeler olduğunu göstermektedir.

Kurtulmuş (2018), Üniversite modern diller bölümünde İngilizce eğitimi alan Türk ve uluslararası yetişkin öğrencilerle vaka çalışması temelinde gerçekleştirilen çalışmasında, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin algılarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin çoğunlukla biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin olumlu algılara sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenciler, İngilizce dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu başarı ve motivasyonları üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin öğretmeni tek değerlendirici olarak görme veya öğrenme sorumluluklarını öğretmene verme gibi bazı geleneksel değerlendirme yöntemlerine bağlılıkları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Taşkın (2018), biyoloji öğretmenliği programı son sınıf öğretmen adayları ile araştırmanın nicel boyutunda ön test-son test yarı deneysel desen, nitel boyutunda ise durum çalışması deseni kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme etkinliklerinin, öğretmen adaylarının biyoloji alan bilgilerine ve pedagojik alan bilgilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan araştırmada, biçimlendirici değerlendirme tasarlama temelli sürecin öğretmen adaylarının alan bilgilerine ve pedagojik alan bilgilerine olumlu katkılar sağladığı bulgularına ulaşılmıştır.

Bakan (2019), ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarıyla zenginleştirilmiş etkileşimli kısa tarihsel hikâyelerin, öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Yapılan araştırmada, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarıyla zenginleştirilmiş etkileşimli kısa tarihsel hikâyelerin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmekte etkili olduğu görülmüş, grupların son test puan ortalamaları arasında; ahlakilik boyutu, yaratıcılık boyutu, gelişimsel boyutu ve birleştirme boyutunda deney-1 grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu, tespit edilmiştir.

Elden (2019), okul öncesi öğretmenleri ile nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni ile gerçekleştirdiği çalışmasında, okul öncesi öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algı ve uygulamalarının araştırılması amaçlanmıştır. Yapılan araştırmada, öğretmenlerin değerlendirme aracı olarak çoğunlukla serbest zaman dilimlerinde öğrencilerin gözlemlerine ağırlık verdikleri, biçimlendirici değerlendirme kavramı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

İnaltun (2019), ortaokulda görev yapan fen bilgisi öğretmenleri ile statik grup ön test son test deneysel deseninden faydalanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, hizmet içi eğitim modülü hazırlayarak fen bilgisi dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının geliştirilmesini ve modülün verimliliğinin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Yapılan araştırmada, çalışmaya katılan bütün öğretmenlerin hizmet içi eğitim modülü sonrasında biçimlendirici değerlendirmeye yönelik olumlu düşüncelere sahip olduğu, program sürecinde geliştirilen ders materyallerini genel anlamda faydalı buldukları, öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ve bilgilerinde farklı seviyelerde gelişim sağlandığı ve son olarak öğretmenlerin bu tür uygulamaların öğrencilerin fen başarıları üzerinde etkili olabileceği konusunda görüş belirttikleri bulgularına ulaşılmıştır.

Köksalan (2019), lise 10.sınıfta okuyan öğrencilerle, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modele uygun olarak gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin 10. sınıf öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına ve kavramsal öğrenmelerine etkisini incelemiştir. Yapılan araştırmada, biçimlendirici değerlendirmenin dersin işlenişini, öğrencilerin derse ve konuya olan bakış açılarını, sınıfta mevcut atmosferi olumlu etkilediği tespt edilmiş; öğrencilerin düşünme, açıklama, yorumlama yeteneklerinin artmasında ve bilgiye ulaşmalarında etkili olduğuna dair bulgular elde edilmiştir. Bunun yanı sıra biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin derse yönelik tutumları ve kavramsal öğrenmeleri üzerine pozitif etkisi olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Sarı (2019), üniversite yabancı dil bölümü 2. sınıf öğrencileri ile hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri ile gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme kullanımının yabancı dil öğrencilerinin yazma kaygısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Yapılan araştırmada, biçimlendirici değerlendirme kullanımının yabancı dil öğrenen öğrencilerin yazma kaygılarını önemli ölçüde azalttığı bulgularına ulaşılmıştır.

Şardağ (2019), ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile konuşma çözümlemesi yöntemi kullanılarak gerçekleştirdiği çalışmasında, ortaokul yedinci sınıf fen derslerinde informal biçimlendirici değerlendirme sürecinde, öğretmenler tarafından kullanılan etkileşimsel kaynak niteliğinde olan soruları ve bu soruların amaçlarının neler olduğunu araştırmıştır. Yapılan araştırmada, öğretmenlerin yaygın bir şekilde epistemik ve yankı soru uygulamaları gerçekleştirdikleri ve uygulamalarda aynı veya benzer soru kalıpları kullanmalarına rağmen soruları farklı amaçlar çerçevesinde ele aldıkları tespit edilmiştir.

Biçimlendirici değerlendirme ile ilgili yurt içinde yapılan araştırmalar

incelendiğinde toplam 31 çalışmadan 25 inin yüksek lisans düzeyinde, diğerlerinin doktora düzeyinde olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalarda çalışılan örneklem düzeyi olarak 13 tez ilköğretim düzeyinde ki öğrencilerle, 11 tez üniversitede öğrenim gören öğrencilerle, 6 tez ise öğretmenlerle yapılmış olup, sadece bir tezin lise düzeyinde öğrencilerle yapıldığı görülmüştür. Tezlerde çalışılan konunun öğrenme alanı incelendiğinde ağırlıklı olarak 9 tezin fen bilimleri dersi, 8 tezin yabancı dil dersi öğrenme alanında çalışıldığı, ortaöğretimde matematik öğretimi ile biçimlendirici değerlendirme üzerine bir çalışma olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, biçimlendirici değerlendirme uygulaması ile öğrencilerin, öğrenme ile ilgili motivasyonlarının arttığı, derse olan tutumlarının değiştiği, zayıf ve güçlü yönleriyle ilgili farkındalık kazandıkları (Ökten, 2009), öğrencilerin matematik başarısına, tutumuna ve hatırlamaya olumlu etkileri olduğu (Tekin,2010), öğrencilerin öğrenimine pozitif katkısının olduğu (Bala, 2013), öğrencilerin hem akademik başarıları üzerinde hem de tutumları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu (Ürün, 2015), öğrencilerin öğrenmeye yönelimli değerlendirme ortamı algılarının arttığı (Buldur, 2014), öğrencilerin kavramları anlama düzeylerini arttırmada ve sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu (Çakmak, 2017), öğrencilerin akademik başarı, derse yönelik tutum ve öz düzenleme becerilerinin anlamlı ölçüde arttığı (Ozan, 2017) ve son olarak biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin derse yönelik tutumları ve kavramsal öğrenmeleri üzerine pozitif etkisi olduğu (Köksalan 2019), bulgularına ulaşılmıştır.

2.6.1.2. Fonksiyonlar Konusu İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Özalkan (2010), 9.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, deney grubu-kontrol grubu ön test-son test araştırma deseni kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin problem çözme performansları ile matematiğe ve problem çözmeye yönelik tutumlarını incelemiştir. Yapılan araştırmada, deney ve kontrol grupları arasında problem çözme performansları ile matematiğe yönelik tutumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, gruplar arasında problem çözmeye yönelik tutum puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek (2013), 9.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, ön test – son test denkleştirilmemiş gruplu desen yöntemi ile gerçekleştirdiği çalışmasında, bilgisayar destekli matematik öğretiminin fonksiyon kavramının öğretiminde etkisini incelemiştir. Yapılan araştırmada, fonksiyon öğretiminde geogebra kullanımı ile öğrencilerin

başarıları, matematik dersine ve fonksiyon konusuna yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Akçakın (2015), 9.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, iç içe karma yöntem deseni kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, dinamik matematik yazılımları ve geometrik fonksiyon yaklaşımı kullanımının öğrencilerin fonksiyonlar konusundaki akademik başarısına ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisini incelemiştir. Yapılan araştırmada, dinamik matematik yazılımları ve geometrik fonksiyon yaklaşımının fonksiyon kavramının öğreniminde, öğrencilerin başarılarında, bilginin kalıcılığında ve başarı amacı motivasyonunda anlamlı bir etkisi olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Erol (2015), üniversite ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü 1. sınıf öğrencileri ile tek gruplu ön test, son test zayıf deneysel çalışma deseninde gerçekleştirdiği çalışmasında, kriptoloji kullanımının fonksiyon kavramını öğrenmede ve fonksiyonlar konusunu günlük hayata entegre etmede zorluk çeken öğrencilere etkisini incelemiştir. Yapılan araştırmada, Kriptoloji kullanımının öğretmen adaylarının fonksiyon konusunda farkındalıklarını artırdığı ve fonksiyonlar konusunu günlük hayatla bağdaştırmada avantajlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaya (2018), 9.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, eylem araştırması metodolojisi kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, gerçekçi matematik eğitimine dayalı fonksiyon öğretimi prensipleri ile fonksiyonların öğrenimini ve öğretimini geliştirmeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırmada, gerçekçi matematik eğitimine dayalı fonksiyon öğretimi prensiplerinin, öğrencilerin fonksiyon bilgisinin gelişimine olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

İlhan (2019), 9.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, nitel araştırma yöntemlerinden bir örnek olay incelemesi kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, 9. sınıf öğrencilerinin farklı temsiller bağlamında fonksiyon kavramı bilgisi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Yapılan araştırmada, öğrencilerin fonksiyon kavramı bilgisi oluşturma süreçlerininde birbirlerine göre farklılıklar gösterdiği, etkinliklerde verilen problemlerin çözümünde temel olabilecek yapıları tanıdıkları, öğrenciler arası iletişimin bilginin oluşturulmasında etkili olduğu, başarı düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cebirsel-tablo-grafik temsil biçimlerine göre verilen fonksiyon kavramı bilgisini oluşturabildikleri, başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin ise fonksiyon kavramına ait bilgi yapılarını kısmen oluşturabildikleri bulgularına ulaşılmıştır.

Perk (2019), 10.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, deneysel olarak tasarlanmış

araştırmasında, matematiksel modelleme yöntemi ile fonksiyon konusunun öğrenilmesinin, öğrencilerin derse ilişkin akademik başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırmada, matematiksel modelleme yöntemi ile fonksiyon konusunun öğrenilmesinin, geleneksel yönteme göre öğrencilerin akademik başarılarında olumlu etkileri olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Bu çalışmaların dışında fonksiyon tanımı ve farklı temsilleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; öğrencilerin temsiller arası geçişlerde büyük zorluklar yaşadığı (Baştürk, 2010), fonksiyonların tanımında yetersiz olduğu (Albayrak vd., 2017; Çelik & Türkelli, 2018; Polat & Şahiner,2010; Ural, 2012; Yavuz & Hangül 2014), bulgularına ulaşılmıştır.

Genel olarak matematik eğitimi alanında yapılan tezler incelendiğinde 1996-2020 yılları arasında toplam 144 teze ulaşılmış bu tezlerin 54'ünün gerçekçi matematik eğitimi konusunda yapıldığı görülmüş biçimlendirici değerlendirme ile matematik eğitimi üzerine tek bir çalışma olduğu Tekin (2010), görülmüştür. Yüksek lisans düzeyinde yapılan bu çalışmadan elde edilen verilerin sonuçlarına göre biçimlendirici değerlendirmenin, sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik tutumuna, matematik başarısına ve hatırlamaya olumlu etkileri olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

2.6.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

2.6.2.1.Biçimlendirici Değerlendirme ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin ilk çalışmalara 1960' lı yıllarda rastlanır. Biçimlendirici değerlendirme ve sonuç değerlendirme ayrımını ilk yapan kişi Michael Scriven' dir. Scriven (1967)' e göre "biçimlendirici değerlendirme, eğitim proğramının geliştirilmesi aşamasında eğitim proğramının parçaları üzerindeki öğrenci başarısının bir değerlendirmesidir"(Akt.Mcmillan, 2008, s.19). Airasian (1968) biçimlendirici değerlendirmenin, öğrenmeyi yönlendirmek ve teşvik etmek için bir araç sağladığını ifade etmiştir. Bloom ve diğerleri (1971), biçimlendirici gözlemlerin amacının, öğrencilerin dikkat etmeleri gereken hususlara odaklanmalarına yardımcı olduğunu ileri sürmüştür (Akt. Jenkins, 2010).

Biçimlendirici değerlendirmenin uygulamaları üzerine yapılan çalışmalarda özellikle geri bildirimin önemi vurgulanmıştır. Black ve Wiliam (1998)'a göre öğrenme sürecinde öğrencilere sağlanan sık geri bildirimler, öğrencilere önemli öğrenme kazanımları sağlamaktadır. Hattie (1999), geri bildirimin öğrenmeye dair ilk beş olumlu

etkiden biri olduğunu, öğrenci öğrenmesinde önemli kazançlar sağladığını vurgulamıştır. Rushton (2005), geri bildirimin öğretme ve öğrenmenin etkileşimli bileşenlerinin bir parçası olduğu ve bu nedenle pedagojinin merkezi olarak görülebileceği, ayrıca geri bildirimin gerçek ve istenen performans seviyeleri arasındaki mevcut boşluk hakkında bilgi sağladığını ifade etmiştir. Geri bildirimin anlamının kavramsal analizi ile öğretme ve öğrenmeyi iyileştirmeye yönelik geri bildirimin öğrenci başarısı üzerindeki olumlu etkisi incelenmiştir (Hattie & Timperley, 2007). Geri bildirim, biçimlendirici öğretim uygulamalarının tüm diğer bileşenlerini bütünleştiren bir araçtır (Chan vd., 2014). Bunun yanında geri bildirimin etkin bir şekilde öğrenme sürecine dahil edilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerinde daha derin bir anlayış geliştirdiği (Clark, 2011) belirlenmiştir. Jenkins (2010) biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci bağlılığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu tespit etmiştir. Collette (2012) biçimlendirici değerlendirmenin üç temel unsurunu kullanan öğretmenlerin matematiksel kavramları tanımlamakta, öğrenci yanlış algılarını tanımakta ve öğrenci yanlış anlamalarını düzeltmek için özel geri bildirim sağlamakta daha etkili oldukları sonucuna ulaşmıştır. Vonderwell ve Boboc (2013), etkili değerlendirme tekniklerinin kullanılmasının, bir eğitmenin öğrenci ihtiyaçları konusundaki anlayışını geliştirebileceği ve öğrenci merkezli sınıfları destekleyebileceğini ifade etmişlerdir. Dibbs (2014), öğrencilerin öğrenme farklılıkları ile biçimlendirici değerlendirmelere katılımın düzenliliği arasında ilişki olduğunu belirlemiştir.

Ruiz-Primo ve Furtak (2007), ortaokul fen bilgisi öğretmenleri ile informal biçimlendirici değerlendirme yöntemi olarak soruları nasıl kullandıklarını incelemek ve bu uygulamaları öğrenme ölçütleriyle karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, öğretmenlerin sınıfta öğrencilerle değerlendirme konuşmalarını, öğretmenin bir soru sorduğu, öğrencinin yanıt verdiği, öğretmenin öğrencinin yanıtını tanıdığı ve daha sonra toplanan bilgileri öğrenci öğreniminde kullandığı dört aşamalı bir süreç olarak tanımlamıştır. Çalışma sonucunda, informal biçimlendirici değerlendirme döngüleri daha tutarlı olan öğretmenlerin sınıflarında yer alan öğrencilerin, gömülü değerlendirmelerde ve son testlerde önemli ölçüde daha yüksek performans gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışma öğrenci öğrenimini artırmanın bir yolu olarak öğretmen eğitimi ve mesleki gelişim için bilimsel araştırma tartışmalarında informal biçimlendirici değerlendirmenin önemini vurgulamaktadır.

McManus (2008), lise düzeyinde 16 haftalık biçimlendirici değerlendirme projesi araştırmasında öğretmenlerin değerlendirme hakkındaki görüşlerini incelemiş; öğrenciler değerlendirme sürecinin bir parçası olduğunda, değerlendirme sürecinin daha kapsayıcı

bir şekilde değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin öz yeterlikleri, öğrenme sürecine olan bağlılıkları, üstbilişsel stratejilerin kullanımı ve katılım düzeyleri artmıştır. Araştırmacı biçimlendirici değerlendirmenin 21. yüzyılın değerlendirme sisteminin bir parçası olması gerektiğini ifade etmiş ve çalışmanın sonuçlarına dayanarak, biçimlendirici değerlendirme sürecinde bulunması gereken dört adımı belirlemiştir. Bu adımlar;

Adım 1. Öğrenme hedeflerinin belirlenmesi ve başarı kriterleri.
Adım 2. Öğrenme kanıtlarının ortaya çıkarılması.
Adım 3. Anlamada boşluğun tanınması.
Adım 4. Boşluğu kapatmak için eylemlerin uygulanması.

Biçimlendirici değerlendirme sürecindeki bu dört adımın yanı sıra araştırmacı, lise matematik dersliklerinde biçimlendirici değerlendirmenin etkili bir şekilde uygulanması için mevcut olması gereken üç temel öğeyi belirlemiştir. Biçimlendirici değerlendirmenin dört aşaması ve üç öğe birbirleri ile ilişkilidir.

1. Öğe: Öğretmenler yüksek düzeyde içerik ve pedagojik içerik bilgisine sahip olmalıdır.
2. Öğe: Sınıf ortamı, öğrencilerin öğrenme sürecinde paydaş olduğu, şeffaf ve güvenilir bir ortam olmalıdır.
3. Öğe: Matematiksel içerik hakkındaki iletişim söylemsel olmalıdır.

Hattie (2009), 15 yıllık bir araştırmanın sonucu olarak okul çağındaki öğrencilerin başarıları üzerindeki etkileri inceleyen 800'den fazla araştırmanın meta-analizini kapsayan çalışmasında, öğrenme üzerinde farklı alanlarda 138 etki için, etki büyüklüklerini hesaplamış ve biçimlendirici değerlendirme etki büyüklüğü olarak ilk üç etki arasında gösterilmiştir. Geri bildirimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi kitabın başından sonuna vurgulanan temel unsur olarak ön plana çıkmış olup uygulanan programın etkililiğinin ve amaçlanan hedeflere ne ölçüde ulaşıldığının tespit edilebilmesinde biçimlendirici değerlendirmenin rolüne vurgu yapılmıştır.

Falk (2009), öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ile pedagojik içerik bilgisi arasındaki ilişkiyi, mesleki gelişim programı bağlamında incelemiş ve araştırma sonunda elde edilen bulgular pedagojik içerik bilgisinin

öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirme pratiği için önemli bir kaynak olduğu gibi, biçimlendirici değerlendirmenin öğretmenlerin pedagojik içerik bilgisi oluşturmaları için önemli bir fırsat olduğunu göstermiştir.

Wall (2012), ilköğretim okulunun 3. ve 8. sınıfları arasında öğrenim gören öğrencileri ile nitel bir vaka çalışması çerçevesinde gerçekleştirdiği çalışmasında, bir ilköğretim okulunun ortak biçimlendirici değerlendirmelerinin matematik başarısında sürekli gelişime katkıda bulunacak şekilde nasıl kullanıldığını araştırmıştır. Yapılan araştırmada, okulun öğrenci başarısı doğrultusunda hedeflere odaklanması, öğretmenlerin mesleki gelişim ihtiyaçlarının takip edilmesi ve öğretmenlerin işbirliği yapması için yapılar ve fırsatlar yaratılması özellikle önemli olarak vurgulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, ortak biçimlendirici değerlendirmelerin uygulanması ve kullanılmasının matematik başarısında sürekli iyileşmeye katkıda bulunduğu temel varsayımını desteklemiştir. Bunun yanında elde edilen veriler, ilköğretimin orta düzeyinde günlük uygulamalara yerleştirilen biçimlendirici değerlendirmelerin etkili kullanımını kolaylaştıran birçok okul ve sınıf uygulamasını tanımlamıştır. Araştırmada, öğretmenlerin işbirlikçi tartışma ve çalışma yoluyla verileri öğretim kararları almak için kullanmayı ve öğrencilerin başarısına güçlü bir şekilde odaklanmayı öğrendiği, öğretimi yönlendirmek için verileri kullanarak, ek zaman ve desteğe ihtiyaç duyan öğrencilere küçük grup ortamlarında öğretim konusunda destek sağlandığı, yıl sonu başarı testinde matematik başarısının % 29 arttığı tespit edilmiştir.

Kline (2013), ortaokul öğrencileri ile koşulsuz model kullanılarak gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, biçimlendirici değerlendirmelerin öğrencilerin okuma ve matematikteki başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra çalışmadan elde edilen sonuçlar, uzun dönemli matematik biçimlendirici değerlendirmelerinin öğrenciler için olumlu kazanımlar sağlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca, kısa dönem matematik biçimlendirici değerlendirmelerinin ekonomik olarak dezavantajlı öğrencilerin başarısı üzerinde özellikle daha güçlü bir olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

Croteau (2014), özel bir ilkokulun 1-4. sınıflardaki öğrencileri ile çoklu regresyon modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, çevrimiçi biçimlendirici değerlendirmelerin yıl sonu sonuç değerlendirmeleri üzerindeki etkisinin incelenmesi, çevrimiçi biçimlendirici değerlendirmelerin sonuç değerlendirme ölçümleri ile doğrusal bir ilişkiye sahip olup olmadığına dair araştırmaya dayalı kanıt sağlanması ve öğrenci

başarısını tahmin etme potansiyelini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, çevrimiçi biçimlendirici değerlendirmeler ile sonuç değerlendirmelerden elde edilen veriler arasında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ancak, sonuçlar çevrimiçi biçimlendirici değerlendirme sisteminin öğrencilerin yıl sonu başarısını kısmen açıkladığı, bu yönüyle çevrimiçi üç aylık biçimlendirici değerlendirmeler ile yıl sonu sonuç değerlendirmeler arasındaki ilişkiyi daha iyi belirlemek için dikkate alınması gereken ek değişkenler olduğunu göstermiştir.

Lee (2014), Koreli matematik öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirmeyle ilgili anlayışlarını öğrenmek için yaptığı çalışmada, öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirmeyi öğrenme hedefleri ve öğretim içeriği ile ilgili olarak tanımladığı, öğrencilerin sınıf içi eğitiminin ne kadar iyi anlaşıldığını kontrol etmek için kullandığını belirlemiştir. Biçimlendirici değerlendirmenin hem öğretmenler hem de öğrenciler için yararlı bilgiler sağladığını ifade etmişlerdir.

Johnson (2016), 120 öğretmen ve 1898 lise öğrencisi ile nitel eylem araştırma türünde gerçekleştirilen çalışmasında, biçimlendirici geri bildirimin uygulanması ve değerlendirmesinin, öğrencilerin öğrenme ve öğretmenlerin öğrenci katılımı algılarına ilişkin tutum ve algılarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, biçimlendirici geri bildirimin öğrencilerin gelecekteki ödevler ve değerlendirmelerdeki bilgilerin kullanımındaki tutum ve algılarını olumlu yönde etkilediğini ortaya konmuştur. Ayrıca öğrencilerin güvenini ve derse katılımını olumlu yönde etkilediğini ortaya konmuştur. Buna karşın biçimlendirici geri bildirimlerin, öğrencilerin değerlendirmelerde iyi performans gösterme yeteneklerini ve algılamalarını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Belcher (2016), sekizinci sınıf öğrencileri ile ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılarak gerçekleştirilen çalışmasında, sekizinci sınıf matematik dersinde biçimlendirici bir değerlendirme girişiminin öğrenci başarısı ve gelişimi üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda biçimlendirici değerlendirmenin uygulandığı sınıflarla diğer sınıflar arasında başarı yönünden anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Cinsiyet faktörü açısından ise bayan ve erkek öğrencilerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Andersson ve Palm (2017a), 4. sınıf matematik öğretmenlerinin biçimlendirici sınıf uygulamalarını ve bunların öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelediği yarı deneysel çalışmada deney grubundaki sınıfların, kontrol grubundaki sınıflardan önemli

ölçüde daha iyi performans gösterdiği bulgularına ulaşmışlardır.

Andersson ve Palm (2017b), bir önceki çalışmada öğretmenlerin yaptıkları biçimlendirici değerlendirme pratiğindeki değişikliklerin öğrencilerin başarılarının artmasına yol açan özellikleri belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, 22 öğretmen Wiliam ve Thompson (2008), tarafından geliştirilen temel biçimlendirici değerlendirme stratejisi çerçevesinde mesleki gelişim programına dahil edilmiş ve bir sonraki dönemde öğretimlerinde biçimlendirici değerlendirme kullanmışlardır. Öğretmenlerin biçimlendirici sınıf uygulamalarındaki değişikliklerin özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada öğretmenlerin sınıfta yaygın olarak öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve bu doğrultuda öğretim faaliyetlerini düzenlemek amacıyla yeni etkinlikler kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin geri bildirim kullanımlarında ciddi değişiklikler olduğu, öğrencilere notla değil yorumla geri bildirimde bulunma konusunda daha bilinçli oldukları gözlenmiştir. Geri bildirimde bulunurken en yaygın olarak öğrencilerin iyi yaptıkları iki şeyi ve öğrenmelerini nasıl iyileştirilecekleri hakkında özel bir öneriyi (yani "iki yıldız ve bir dilek" şeklinde geri bildirim) aktardıkları gözlenmiştir. Öğretmenlerin çoğunluğunun öğrenme hedefleri ve başarı kriterlerini belirleme sürecini sınıfta tartışmalar yoluyla açıklığa kavuşturduğu gözlenmiştir. Öğretmenlerin büyük ölçüde, biçimlendirici sınıf pratiğindeki öğrencileri birbirleri için öğretim kaynakları olarak birbirlerine yardım etmeye teşvik ettiği, öğrencileri kendi öğrenmelerinin sahipleri olmaları için harekete geçirmeye çalıştığı gözlenmiştir. 22 öğretmenin 15'i, biçimlendirici bir sınıf pratiğinde kendi öğrenmelerini düzenlemek için nasıl davranılacağını açıklayarak öğrencilerini daha özerk öğrenenler olmaları için desteklemiştir.

Faber ve diğerleri (2017), ilköğretim 3.sınıf öğrencileri ile rastgele deneysel bir tasarım kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, biçimlendirici bir değerlendirme aracının matematik başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sürecinde deney grubu olarak seçilen okullar dijital biçimlendirici bir değerlendirme aracı kullanırken kontrol grubundaki okullar düzenli öğretim yöntem ve materyallerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda, biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin başarısı ve motivasyonu üzerinde olumlu etkiler ortaya koyduğu, yüksek performanslı öğrenciler için başarı etkilerinin daha yüksek olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Pinger, Rakoczy, Besser ve Klieme (2018), dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalarında, farklı biçimlendirici

değerlendirme müdahalelerinin öğrencilerin matematik başarısını ve ilgisini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda matematik derslerinde öğrencilere yazılı süreç odaklı geri bildirim sağlanmış, yapılan analizler sonucunda, geri bildirim özelliklerinin ilgi üzerine anlamlı bir etkisi olmadığını, geri bildirim yorumlarının ve özgüllüğünün matematikteki başarıya olumsuz etkilerini ortaya koymuştur. Geri bildirimler öğretime gömüldüğünde ve performans değerlendirmesi vurgulandığında matematik başarısı ve ilgisi üzerinde olumlu etkiler bulunmuştur

Watkins (2018), öğretmenlerin sınıfta biçimlendirici değerlendirmeyi nasıl kullandıkları ve biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin motivasyonu, öz-yeterliliği ve öz-düzenlemeli öğrenme üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında, bir vaka çalışması tasarımı kullanmıştır. Araştırma ilkokul üçüncü sınıf okuma ortamı gözlemlenerek, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmenleri ile yarı yapılandırılmış görüşmelerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, öğretimde öğrenci merkezli biçimlendirici değerlendirme kullanımının öğrencide motivasyon ve öz yeterlik artışı sağladığı, farklılaştırılmış öğretim kullanan ve net hedefler içeren informal değerlendirmelerin akran geri bildirimi sağlamada daha faydalı olduğu ve öğrencileri düşünmeye yönlendiren daha anlamlı bir öğrenme sağladığını ortaya koymuştur. Araştırmadan çıkan ana sonuç, biçimlendirici değerlendirmeyi içeren farklılaştırılmış öğretimin, açıklayıcı geri bildirim varsa, öğrencilerin kendi kendini yansıtmalarını şekillendirmede öğrencilere rehberlik edeceğidir. Ancak öğretmen katılımcıların, sınıf içi tartışmalarda, gayri resmi sorgulama yoluyla anında geri bildirim verdikleri ve tüm öğretmen katılımcıların, onları daha resmi biçimlendirici değerlendirmeler eklemekten veya belirli geri bildirimlere izin vermekten alıkoyan zaman kısıtlamaları olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin öğretimlerine biçimlendirici değerlendirmeyi dahil etme ihtiyacı duydukları, ancak biçimlendirici değerlendirmeden elde edilen dönütlerin, öğrencilerin kendilerine rehberlik etmek için değil, yalnızca öğrencilerin ne anladıklarını göstermek için kullanıldığı görülmüştür. Öğrenci merkezli biçimlendirici değerlendirmelerin farklılaştığı, net hedefler sağladığı ve daha anlamlı öğrenmeyi teşvik ettiği görülmüştür. Sonuç olarak Bu çalışma, öğretmen katılımcılarının öğretimleri esnasında öğrenci ilerlemesini kontrol etmenin yollarını sağlayan biçimlendirici değerlendirmeler uyguladıklarını ortaya koymuştur.

Van den Berg, Bosker ve Suhre (2018) tarafından 34 öğretmenin katıldığı yarı deneysel bir araştırmada; sınıfta biçimlendirici değerlendirme modelinin ve matematikte öğrenci performansının dört ve beşinci sınıf öğrencileri açısından etkililiği incelenmiştir.

Araştırma sonuçları, matematik dersleri sırasında, deney grubundaki öğretmenlerin kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha sık değerlendirme ve geri bildirim kullandıklarını göstermektedir. Ancak her iki grup arasında öğrenci performansları açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Jacobs (2019), teknolojiye dayalı biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin öğrenmesini belirli öğrenme standartları üzerinde etkileyip etkilemediğini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, teknoloji tabanlı biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının (IXL, ALEKS ve Schoology) geri bildirim kalitesi ve sıklığını analiz etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, teknoloji tabanlı biçimlendirici değerlendirme uygulamaları arasında (içerik, kapsam, amaç vb. yönünden) farklılıklar olduğu, benzer uygulamaların bile öğretmenler arasında farklı amaçlar için kullanıldığı göstermiştir. Bununla birlikte, bu araştırmadan elde edilen bulgular, teknolojiye dayalı biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin öğrenme konusunda daha sık, çoğu zaman anında geri bildirim almalarına olanak sağladığını, öğrencilerin daha fazla bilgiye erişebildiği ve öğrenme deneyimlerinin öğrencilerin yeterlilik düzeyine göre kişiselleştirildiği sonucuna varmaktadır. Ayrıca öğrenmenin daha hızlı bir şekilde iyileştirilmesine veya geliştirilmesine olanak tanıdığını ve öğrencilerin öğrenmesini olumlu bir biçimde etkilediğini ortaya koymuştur.

Dumas (2019), 9. ve 10. sınıf öğrencileri ile vaka çalışması temelinde gerçekleştirdiği çalışmasında, cebir 1 dersinde on dört günlük bir süre boyunca, araştırmacı öğretmenin kısa dönemli biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını incelemiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin anlama belirtileriyle sınıfın hızını belirlediklerini ve matematik öğretmenlerinin gelişmekte olan normlarla ve sınıf yönetimiyle başlayarak ek mesleki gelişim desteğine ihtiyaç duyulabileceği görülmüştür. Diğer yandan bu çalışma, biçimlendirici değerlendirmenin öğretimi geliştirmek için bir rehber olmasının yanında, dersin işleniş biçiminin, amaçlanan hedeflere uygun olup olmadığını tespit etmek için bir araç olduğunu kanıtlamaktadır. Son olarak bu çalışma öğretmenin sınıfta kolaylaştırıcı olarak, öğrencilerin sınıfta birbirleri için öğrenme kaynağı olarak ve nihayetinde kendi öğrenmelerinin sahipleri olarak rol almalarını teşvik eden rolünü vurgulamaktadır.

Rones (2019) çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme geri bildirimi ile düşünce yapısı(her öğrencinin öğrenip geliştirebileceğini kabul etme), hedef yönelimi(bir defalık performans yerine sürekli öğrenmeye odaklanma) ve özerklik(hangi müdahalenin yapılacağına karar verme) arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla tasarım bilimcisi Ann

Brown (1992) tarafından geliştirilen tasarım-araştırma metodolojisini uygulamıştır. Çalışma 8. sınıf öğrencileri ile bir akademik dönem (18 hafta) boyunca yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular, biçimlendirici değerlendirme geri bildiriminin, öğrencilerin düşünce yapısı ortalama puanlarında artışa neden olduğu, hedef yönelimi ve algılanan özerklik puanlarında ise dikkate değer bir artış gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

Golden (2019), ortaokul altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ile sonuç değerlendirme arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, deneysel olmayan bir araştırma tasarımı kullanmıştır. Nicel değerlendirme verileri, korelasyon, çoklu regresyon ve eşleştirilmiş örneklem t testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, matematik derslerinde biçimlendirici değerlendirmeler ile sonuç değerlendirme testi arasında, pozitif korelasyon olduğu, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme puanlarının sonuç değerlendirme puanlarının bir yordayıcısı olduğunu ortaya koymuştur.

Cormier (2020), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde standartlara dayalı biçimlendirici değerlendirmelerin öğrenmedeki etkinliğini araştırdığı çalışmasında, hem nitel hem de nicel ölçütlerin kullanıldığı bir vaka çalışması tasarımı kullanmıştır. Araştırma sonuçları, günlük biçimlendirici değerlendirme kullanılmasının, öğretmenlere öğretimlerinin etkililiğini belirlemek için kullanabilecekleri verileri sağlamada yararlı olabileceğini, özellikle sınıf düzeyinde ilerleme kaydetmede güçlük çeken alt grup öğrencilerin gelişiminde önemli rol oynadığını ve tüm öğrencilerin öğrenmesi üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

Green (2020), nitel çalışma olarak tasarladığı araştırmasında, Black ve Wiliam (2009) tarafından geliştirilen biçimlendirici değerlendirme modeli çerçevesinde, orta öğretim matematik öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme verilerini öğretimi yönlendirmek ve öğrenci ihtiyaçlarını karşılamak için nasıl kullandıklarını araştırmıştır. Araştırma sürecinde 9. sınıf matematik öğretmenleri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, biçimlendirici değerlendirme verilerinin öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılamak, sınıf uygulamalarını planlamak ve yönlendirmek için etkili bir şekilde kullanılmadığını ortaya koymuştur.

Özetle, biçimlendirici değerlendirme ile ilgili yurtdışında yapılan araştırmalarda, biçimlendirici değerlendirmenin genellikle düşük başarı gösteren öğrenciler olmak üzere tüm öğrenciler için başarıya ulaşmanın anahtarı olduğu (Black & Wiliam 1998), geri bildirimin, öğrenmeye dair ilk beş olumlu etkiden biri olduğu, öğrenci öğrenmesinde

önemli kazançlar sağladığı (Hattie,1999), öğretme ve öğrenmenin etkileşimli bileşenlerinin bir parçası olduğu ve bu nedenle pedagojinin merkezi olarak görülebileceği, ayrıca geri bildirimin, gerçek ve istenen performans seviyeleri arasındaki mevcut boşluk hakkında bilgi sağladığı (Rushton, 2005), öğrenme ve başarıya etki eden başlıca etkenler arasında olduğu (Hattie & Timperley, 2007), biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci bağlılığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu (Jenkins, 2010), öğretmenlere matematiksel kavramları tanımlamak, öğrenci yanlış algılarını tanımak ve öğrenci yanlış anlamalarını düzeltmek için özel geri bildirim sağlamak açısından faydalı olduğu (Collette, 2012), etkili değerlendirme tekniklerinin kullanılmasının, bir eğitmenin öğrenci ihtiyaçları konusundaki anlayışını geliştirebileceği ve öğrenci merkezli sınıfları destekleyebileceği (Vonderwell & Boboc,2013), öğrencilerin öğrenme farklılıkları ile biçimlendirici değerlendirmelere katılımın düzenliliği arasında ilişki olduğu (Dibbs, 2014), bulgularına ulaşılmıştır.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalar ışığında biçimlendirici değerlendirme ile matematik öğretiminde, öğrenciler süreç içerisinde kendi öğrenimlerini gözlemleme fırsatı bulabilir ve sınıf içi öğrenme ortamının bir paydaşı olarak ders sürecinde etkin rol alabilir. Bunun yanında öğretmen öğretme sürecinde, öğrencilerin gerçek performans seviyelerinin farkında olduğu için istenen performans seviyelerine ulaşmaları amacıyla ders içeriğinde değişiklik yapabilir. Sonuç olarak, biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri pek çok çalışmayla ortaya konmuş olup ülkemizde orta öğretimde öğrencilerin matematik başarısını artırmada etkin bir araç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırma süreci ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bilim ve teknolojideki gelişmeler araştırmalara konu olan problemlerin daha karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Karma yöntem, bu problemlerin araştırılması sürecinde nicel ve nitel verileri bir arada inceleme fırsatı sağlaması yönüyle, karmaşık sorulara cevap bulma konusunda, araştırmacının ihtiyaçlarını karşılama potansiyeline sahiptir (Mertens, 2015). Bu çalışmada, Ortaöğretim 10. sınıf "Matematik" dersi "Fonksiyonlar" ünitesinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu, akademik başarısı ve kalıcılığa etkisinin incelenmesinin yanında öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşlerinin de belirlenmesi hedeflenmektedir. Araştırmada hem nicel hem de nitel verilerin bir arada kullanılması planlandığı için karma yöntem deseni tercih edilmiştir. Çünkü karma yöntem araştırması, çalışmada nicel ve nitel yaklaşımların bir arada kullanılması anlamına gelmektedir (Creswell, 2014; Creswell & Creswell, 2018; Denzin & Lincoln, 2018; Leavy, 2017; Mertens, 2015; Teddlie & Tashakkori, 2009). Sosyal bilim araştırmalarında, nitel yöntem araştırmasında önyargı, nicel yöntem araştırmasında ise bağlamın yeterince anlaşılamaması bu yaklaşımların tekli kullanımlarında başlıca eleştiri konusu olmuştur (Fırat, Kabakçı Yurdakul ve Ersoy, 2014). Bunun yanında nitel araştırmalar küçük gruplardan elde edilen verilerin büyük bir nüfusa genellemesini sağlayamamakta ve insanların duygu ve düşüncelerini tam olarak yansıtamamakta, nicel araştırmalar ise kişisel öyküleri ve anlamları yeterince araştırmamakta veya bireylerin bakış açılarını derinlemesine araştırmak için uygun görülmemektedir (Creswell, 2017). Karma yöntem ise nitel ve nicel araştırmalar arasında bir köprü görevi görmektedir (Creswell & Poth, 2016). Nitel ve nicel araştırmaların sınırlamalarını azaltma fırsatı sunması bakımından 1980' li yıllardan bu yana araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir (Creswell & Creswell, 2018). Başka bir deyişle karma yöntem araştırması nitel ve nicel yaklaşımın sınırlılıklarını dengeleyerek bu yaklaşımların güçlü yanlarının birbirini destekleyecek biçimde kullanılmasıyla araştırma probleminin daha kapsamlı bir biçimde ele alınmasını

sağlamaktadır (Creswell & Plano Clark, 2018; Fırat vd., 2014). Bu açıdan değerlendirildiğinde karma yöntem, çalışmada araştırma sorularını cevaplarken çoklu stratejilerin kullanımını esas alan bir yaklaşım olması nedeniyle pratik bir yöntem olarak ta kabul edilebilir (Edmonds & Kennedy, 2017).

Yapılan çalışmalarda çok çeşitli karma yöntem yaklaşım ve tasarımları olduğu görülmektedir(Creswell & Creswell, 2018; Creswell & Plano Clark, 2018; Edmonds & Kennedy, 2017; Mertens, 2015; Teddlie & Tashakkori, 2009). Karma yöntem yaklaşımları tanımlanırken, araştırma sürecinde nicel ve nitel yöntemlerin hangi sırada uygulanacağı, bu yöntemlerin hangi aşamada birleştirileceği, çalışmada hangisinin ağırlıklı olarak kullanılacağı, birinin diğerini destekleyici rolü gibi kriterler göz önünde bulundurulur (Creswell & Creswell, 2018; Mertens, 2015; Teddlie & Tashakkori, 2009).

Araştırmada ortaöğretime devam eden dört şube arasından iki şube yansız atama yoluyla deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. Ancak öğrencilerden gruplara yansız atama yapılamaması nedeniyle yarı deneysel desen tercih edilmiş ve yarı deneysel desenlerden gömülü yarı deneysel desen (iç-içe karma yöntem deseni) kullanılmıştır. Gömülü desenlerde genellikle nicel araştırmaların nitel araştırmayla desteklenmesi söz konusudur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019). Gömülü yarı deneysel desende bir veri türü açıkça ikincil bir rol oynar ve birincil veri kümesine gömülür (Creswell & Creswell, 2018). Bununla birlikte, nicel ve nitel veriler araştırma sürecinde eşzamanlı veya ardışık olarak toplanır ve veri setleri, farklı araştırma soruları ile ilgili oldukları için ayrı ayrı analiz edilir (Edmonds & Kennedy, 2017).

Bu araştırmada nicel ve nitel verilere dayalı araştırma sorularına yer verilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda ön test, son test kontrol gruplu iki faktörlü yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende birinci faktör, deney ve kontrol gruplarını, ikinci faktör ise ön test, son test, kalıcılık testlerini ifade etmektedir. Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri ve öğrenci düşünme günlükleri ise araştırmanın nitel boyutunu oluşturmakta, bu şekilde araştırmanın nicel verilerinin nitel verilerle desteklenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen verilerin analizi içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi belirli kurallar doğrultusunda oluşturulan kodlamalarla bir metine ait sözcüklerin alt kategoriler ile özetlendiği sosyal bilimler alanında sıklıkla kullanılan sistematik bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2019). Bu araştırmada bazı yöntem bilimcilerin gömülü teorik yaklaşım olarak adlandırdığı, tümevarımsal olarak ham verilerin kendisinden türetilen kodlama kategorilerini içeren, geleneksel içerik analizi kullanılmıştır (Berg & Lune, 2017). Araştırmanın yürütülmesi

sürecine ilişkin desen Tablo 7.'de sunulmuştur.

Tablo 7.

Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test	Öğrenci Görüşmeleri	Kalıcılık Testi
Deney	MTÖ FABT	BDU ile zenginleştirilmiş Fonksiyonlar konusu ders içerikleri	MTÖ FABT	YYGF	FABT
Kontrol	MTÖ FABT	Mevcut öğretim programı doğrultusunda yıllık planda yer alan öğretim yöntemleri ve ders kitabı	MTÖ FABT		FABT

MTÖ: Matematik Dersi Tutum Ölçeği
FABT: Fonksiyon Akademik Başarı Testi
YYGF: Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Tablo 7.'de görüldüğü üzere araştırmada deney ve kontrol gruplarına yarı deneysel işlem öncesinde ön test olarak "Matematik Dersi Tutum Ölçeği (MTÖ)" ve "Fonksiyon Akademik Başarı Testi (FABT)" uygulanmıştır. Ardından deney grubunda dersin işlenişi, ortaöğretim matematik dersi öğretim programının 10. sınıf fonksiyonlar konusunda yer alan kazanımlarına uygun olarak geliştirilen biçimlendirici değerlendirme uygulamaları esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise dersin işlenişi, mevcut öğretim programı doğrultusunda, yıllık planda yer alan öğrenme yöntem ve teknikleri esas alınarak, ders kitabına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Ardından deney ve kontrol gruplarına MTÖ ve FABT uygulanmış dört hafta sonra gruplara kalıcılık testi olarak FABT uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Yarı deneysel tasarımlar genellikle kişinin nedensel çıkarımlar yapmak istediği saha çalışmalarında kullanılabilecek en iyi tasarım türüdür. Yarı deneysel tasarımın uygulanması sürecinde grupların belirlenme süreci önemlidir. Araştırmanın yürütüleceği grupların araştırmaya konu olan değişkenler açısından mümkün olduğunca eşitlenmeye çalışılması gerekmektedir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015).

Araştırmanın deneysel uygulamasının gerçekleştirileceği çalışma grubunun oluşturulması sürecinde, öncelikle Kahramanmaraş ili şehir merkezinde bulunan okullardan uygun örnekleme yoluyla resmi bir ortaöğretim kurumu belirlenmiştir. Araştırmanın gerçekleştirileceği okulda bulunan 9. sınıfların 4 şubesine ait 2018-2019

eğitim ve öğretim yılı sonu matematik başarı puanları istatistiksel olarak incelenmiştir. Öncelikle öğrencilerin matematik başarı puanlarının bulundukları sınıflara göre normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiş ve 9. sınıf öğrencilerinin yıl sonu matematik başarı puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 8.' de sunulmuştur.

Tablo 8.

9. Sınıf Öğrencilerinin Yıl Sonu Matematik Başarı Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler

Grup	N	$\overline{X}$	SS	P
A	26	72,74	13,61	,177
B	26	69,44	16,02	,626
C	25	73,99	9,64	,166
D	25	72,48	14,52	,167

Tablo 8.'de matematik başarı puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, en düşük aritmetik ortalamanın B sınıfı öğrencilerine ait olduğu, diğer sınıflara ait aritmetik ortalamaların birbirine daha yakın değerler aldığı görülmektedir. Sınıflara ilişkin shapiro-wilk testi sonuçlarına göre (p>.05) olduğu yani grupların matematik başarı puanları bakımından normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Ardından bu dört şube arasından iki şube yansız atama yoluyla deney ve kontrol gruplarına atanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yıl sonu matematik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının incelenmesi için öncelikle bağımsız gruplar t testinin varsayımlarından biri olan grup varyanslarının eşitliği levene testi ile kontrol edilmiştir(p=,933). Grup varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, (p>0.5) tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grupları arasında yıl sonu matematik başarı puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t testi yapılarak sonuçlar Tablo 9.'da sunulmuştur.

Tablo 9.

Deney ve Kontrol Gruplarının Yıl Sonu Matematik Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Grup	N	$\overline{X}$	S	Sd	t	P
Deney (Ön Test)	26	72,74	13,61	49	0.66	.948
Kontrol (Ön Test)	25	72,48	14,52			

Tablo 9. incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yıl sonu matematik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (t=.59 ; p>.05). Bu bakımdan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarı puanları açısından benzer oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilere ilişkin bilgiler Tablo 10.'da sunulmuştur.

Tablo 10.

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Grup	Cinsiyet				Toplam
	Erkek		Kız		
	f	%	f	%	
Deney	8	30,77	18	69,23	26
Kontrol	9	36,00	16	64,00	25
Toplam	17	33,33	34	66,66	51

Tablo 10. incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin 34' ünün kız (% 66,66), 17'sinin erkek (%33,33) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı yönünden grupların birbirlerine benzer oldukları söylenebilir.

Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğüne dair kesin bir sınırlama yoktur. Nitel verilerin örneklem büyüklüğünün tespitinde verilerin doygunluğa eriştiği noktaya ulaşılması göz önünde bulundurulmuştur (Creswell, 2014). Deney grubu öğrencilerinden oluşturulacak görüşme grubunun belirlenmesinde seçkisiz tabakalı örnekleme tercih edilmiştir (Teddlie & Tashakkori, 2009). Yarı deneysel işlem üzerine öğrenci görüşlerinin, akademik başarı değişkeni açısından farklılaşacağı varsayımından hareketle uygulama sonrasında, deney grubunda yer alan öğrenciler, FABT son test puanları

açısından alt, orta ve üst olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bu gruplardaki öğrencilerin görüşme grubuna eşit seçilme olasılığı göz önünde bulundurularak, görüşmeye olumlu bakanlar arasından, basit yansız örnekleme yoluyla 5'er öğrenci seçilmiştir. Alt grupta 3 kız, 2 erkek, orta grupta 3 kız, 2 erkek ve üst grupta 3 kız 2 erkek olmak üzere toplam 15 öğrenci ile görüşme grubu oluşturulmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada, öğrencilerin bilişsel alan davranışlarına ilişkin veri toplama araçları olarak "Fonksiyon Akademik Başarı Testi (FABT)", duyuşsal niteliklerinin ölçülmesi amacıyla "Matematik Dersi Tutum Ölçeği(MTÖ)", "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF)", ve "Düşünme Günlükleri (DG)" kullanılacaktır. FABT ve MTÖ, araştırmanın nicel verileri toplama araçları, YYGF ve DG ise uygulamanın nitel verileri toplama araçlarıdır.

3.3.1. Matematik Dersi Tutum Ölçeği (MTÖ)

Bu araştırmada uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin matematik tutumlarında bir değişiklik olup olmadığını belirlemek amacıyla Yaşar, Çermik ve Güner (2014), tarafından geliştirilen "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" kullanılacaktır. Öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutum düzeyleri ile bu tutumlarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu ölçmeyi amaçlayan bu ölçeğin geliştirilmesi sürecinde öncelikle araştırmacılar tarafından ilgili alan yazın taranarak, daha önce geliştirilmiş matematik tutum ölçekleri incelenmiş ve elde edilen veriler ışığında, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını bilişsel, duyuşsal ve davranışsal anlamda olmak üzere üç temel alanda belirlemek üzere 52 maddeden oluşan Likert tipinde ölçek taslağı oluşturulmuştur. Hazırlanan ölçek taslağının öncelikle anlam ve dil bilgisi açısından ilgili alan uzmanlarının görüşü doğrultusunda gerekli düzeltmeleri yapılmış, ardından psikolojik danışma ve rehberlik alanında ve matematik alanında uzmanlar tarafından incelenerek uzmanların görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Ölçek taslağının 2006-2007 öğretim yılında, Denizli il merkezi ve ilçelerinde öğrenim gören 430 lise öğrencisinin katılımıyla pilot çalışması gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmasından elde edilen veriler doğrultusunda, 52 sorudan oluşan testten 17 soru çıkarılmış ve madde sayısı 35'e indirilmiştir. Ölçme aracına uygulanan "Açımlayıcı Faktör Analizi" sonucunda 35 maddenin faktör analizi için KMO değeri 0.967 olarak

bulunmuştur. Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği, (1) Hiç Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Orta düzeyde katılıyorum, (4) Katılıyorum, (5) Tamamen Katılıyorum şeklinde 5'li likert tipinde düzenlenmiştir. Aritmetik ortalamaların değerlendirme aralığı ise; (1) 1,00-1,80 "Hiç Katılmıyorum", (2) 1,81-2,60 "Katılmıyorum", (3) 2,61-3,40 "Orta düzeyde katılıyorum", (4) 3,41-4,20 "Katılıyorum", (5) 4,21-5,00 "Tamamen Katılıyorum" şeklindedir. Ölçekten en düşük 35, en yüksek 175 puan alınabilmektedir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin faktör yükleri 0.424 ile 0.777 arasında değişmektedir. Matematik dersi tutum ölçeği; keyif alma boyutunda 10 madde, korku endişe ve sıkıntı boyutunda 10 madde, matematiğin yaşamdaki yeri ve önemi boyutunda sekiz madde ve algılanan akademik başarı boyutunda yedi madde olmak üzere dört alt boyuttan oluşan 35 maddelik bir ölçek olarak geliştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan MTÖ ön testlerinin güvenirlik analizleri sonucunda ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.925 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin Cronbach Alfa güvenirlik katsayıları sırasıyla keyif alma boyutu için 0.868, korku, endişe ve sıkıntı boyutu için 0.875, matematiğin yaşamdaki yeri ve önemi için 0.812 ve algılanan akademik başarı boyutu için 0.922 olarak bulunmuştur. Form, Ek 3'te yer almaktadır.

3.3.2. Fonksiyon Akademik Başarı Testi (FABT)

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Fonksiyonlar konusunda uygulama öncesi, uygulama sonrası bilgi düzeylerini ve öğrenmenin kalıcılığını ölçmek amacıyla FABT kullanılacaktır. Başarı testinin geliştirilmesi için ortaöğretim matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar temel alınarak soru havuzu oluşturulmuş soruların kapsam geçerliği için okulda görev yapan matematik öğretmenleri ve eğitim programları ve öğretim alanında uzmanlardan görüş alınmıştır. Her kazanımı ölçecek şekilde havuzdan sorular rastgele alınarak başarı testi oluşturulmuştur.

3.3.2.1. Fonksiyon Akademik Başarı Testinin geliştirilmesi

FABT' nin geliştirilmesi sürecinde soruların kapsamının belirlenmesi amacıyla ilk olarak ortaöğretim matematik dersi öğretim programının 10.sınıflar fonksiyonlar ünitesinde yer alan kazanımlara (MEB, 2018a), ilişkin belirtke tablosu oluşturularak Tablo 11.'de sunulmuştur.

Tablo 11.

Fonksiyon Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Konu	Kazanımlar*	Soruların Dağılımı	Toplam
SAYILAR VE CEBİR	10.2. Fonksiyonlar	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.	S.3, S.8 S.15, S.17 S.19, S.24 S.27, S.33 S.38, S.41 S.42, S.48	12
			10.2.1.2. Fonksiyonların grafiklerini çizer.	S.10, S.16 S.22, S.34 S.39, S.49	6
			10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.	S.6, S.14 S.18, S.26 S.40, S.47	6
			10.2.1.4. Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar.	S.1, S.11 S.20, S.25 S.36, S.46	6
		10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir	10.2.2.1. Birebir ve örten fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapar.	S.2, S.23 S.29, S.32 S.43, S.45	6
			10.2.2.2. Fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapar.	S.7, S.5 S.9, S.13 S.21, S.28 S.30, S.50	8
			10.2.2.3. Verilen bir fonksiyonun tersini bulur.	S.4, S.12 S.31, S.35 S.37, S.44	6
			Toplam		**50**

Kaynak: MEB, (2018a)

FABT' nin hazırlanması sürecinde belirtke tablosundan yararlanılarak soruların kazanımlara dengeli bir şekilde dağılımı göz önünde bulundurulmuştur. Bloom Taksonomisi dikkate alınarak 50 sorudan oluşan denemelik test formu oluşturulmuştur. Soruların kapsam geçerliğini test etmek için kullanılan yöntemlerden biri de uzmanların görüşüne başvurmaktır(Büyüköztürk, 2018). Dolayısıyla kapsam geçerliliği için alanında uzman 3 matematik öğretmeni ve eğitim programları ve öğretim alanında 2 öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Soruların görünüş geçerliliği içinse 2 Türk dili ve Edebiyatı öğretmeninin görüşleri alınarak soru maddelerine son şekli verilmiştir. FABT, 5 seçenekli çoktan seçmeli sorulardan oluşan 50 sorudan oluşmaktadır. Günümüzde eğitim alanında

en sık kullanılan madde türü olması, çok sayıda kişiye kısa sürede uygulanabilmesi, farklı tür ve düzeylerde becerileri ölçen sorular hazırlanabilmesi, çok sayıda soru sorulabildiği için kapsam geçerliliğinin ve puanların güvenirliğinin yüksek olması ve son olarak maddelerin objektif olarak puanlanabilmesi ve değerlendirilmesi nedeniyle çoktan seçmeli test tercih edilmiştir(Tekindal, 2017). Soru kökleri olumsuz ve olumlu olarak verilmiş ve soru köklerinde dikkat edilecek kısımların altı çizilerek belirtilmiştir. Kazanımlara göre sorular belirlenirken aynı davranışı ölçen soruların ardışık biçimde arka arkaya gelmemesine ve soruların kolaydan zora doğru sıralanacak şekilde yerleştirilmesine dikkat edilmiştir. Uygulamaya hazır hale getirilen FABT, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde üç lisede fonksiyonlar konusunu daha önce görmüş olan 11. ve 12. sınıfa devam eden toplam 295 öğrenciye 25' er soruluk iki ayrı test olarak birer gün arayla uygulanmıştır. Bir kısım testler eşleştirilemediği için 263 öğrenciye ait veriler doğru cevaplar "1", yanlış ve boş cevaplar "0" olacak şekilde IBM SPSS Statistics 26 programı ile bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Katılımcıların testten alabileceği en yüksek puan "50", en düşük puan ise "0" olarak belirlenmiştir.

Testin güvenirliğini ölçmek için ve matematik başarı testlerinde aynı zamanda elde edilen test puanlarının iç tutarlılığını incelemek amacıyla Kuder Richardson-20 (KR-20) tekniğinin kullanımı uygun görüldüğü için (Büyüköztürk, 2018). FABT'nin güvenirliğini ölçmek amacıyla KR-20 kullanılmıştır.

Soru (madde) analizleri:

Geliştirilen FABT maddelerinin madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksine ilişkin değerler belirlendikten sonra Tablo 12. esas alınarak maddeler analiz edilmiştir.

Tablo 12.

Test Maddelerinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndekslerinin Değerlendirilmesi

	Değer Aralığı	Karar
Madde Güçlük İndeksi p_j	**0** ↕ **0,50** ↕ **1,00**	Çok Zor Orta Çok Kolay
Madde Ayırt Edicilik İndeksi r_{jx}	0,19 ve altı	Teste alınmamalı, zorunluluk söz konusu ise yeniden düzenlenmeli
	0,20-0,29	Gözden geçirilerek düzeltildikten sonra kullanılabilir.
	0,30-0,39	Küçük düzeltmelerle kullanılabilir.
	0,40 ve üstü	Ayırt edici bir madde olduğu gibi kullanılabilir.

Kaynak: Erkan & Gömleksiz, (2014)

Fonksiyon Akademik Başarı Testinin madde analizinde cevap kağıtları en yüksek puanlı kağıttan en düşük puanlı kağıda doğru sıralanarak 263 öğrenci üst %27'lik dilimle alt %27'lik dilimden oluşturulan iki gruba ayrılmıştır. Daha sonra bu gruplar arasında test maddelerinin madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra iç tutarlılığın test edilmesi amacıyla oluşturulan grupların madde ortalama puanları arasındaki farklar bağımsız gruplar t testi ile hesaplanarak Tablo 13.'te sunulmuştur.

Tablo 13.

Fonksiyon Akademik Başarı Testine ait test maddelerinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Sorular	Madde Güçlük İndeksi Pjx	Madde Ayırt Edicilik İndeksi Rjx	Anlamlılık Değeri p	Karar
S1	,62	,65	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S2 **	,73	,34	,000	Testten Çıkarıldı.
S3	,51	,61	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S4	,51	,58	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S5 **	,37	,35	,000	Testten Çıkarıldı.
S6 **	,47	,27	,001	Testten Çıkarıldı.
S7 **	,39	,35	,000	Testten Çıkarıldı.
S8	,61	,56	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S9	,74	,49	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S10	,78	,44	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S11**	,78	,35	,000	Testten Çıkarıldı.
S12	,39	,42	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S13**	,25	,10	,175	Testten Çıkarıldı.
S14	,50	,55	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S15**	,39	,28	,001	Testten Çıkarıldı.

S16**	,87	,17	,002	Testten Çıkarıldı.
S17**	,24	,03	,691	Testten Çıkarıldı.
S18**	,10	,00	1,000	Testten Çıkarıldı.
S19	,51	,54	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S20**	,87	,18	,001	Testten Çıkarıldı.
S21	,57	,46	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S22**	,86	,25	,000	Testten Çıkarıldı.
S23	,55	,56	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S24**	,91	,15	,001	Testten Çıkarıldı.
S25	,61	,52	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S26**	,76	,25	,000	Testten Çıkarıldı.
S27	,49	,44	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S28	,53	,46	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S29**	,84	,27	,000	Testten Çıkarıldı.
S30**	,73	,37	,000	Testten Çıkarıldı.
S31**	,67	,44	,000	Testten Çıkarıldı.
S32**	,46	,31	,000	Testten Çıkarıldı.
S33**	,76	,37	,000	Testten Çıkarıldı.
S34**	,36	,24	,003	Testten Çıkarıldı.
S35**	,82	,31	,000	Testten Çıkarıldı.
S36**	,87	,25	,000	Testten Çıkarıldı.
S37	,46	,56	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S38**	,82	,18	,004	Testten Çıkarıldı.
S39**	,87	,18	,001	Testten Çıkarıldı.
S40**	,24	,20	,006	Testten Çıkarıldı.
S41**	,93	,11	,008	Testten Çıkarıldı.
S42**	,83	,31	,000	Testten Çıkarıldı.
S43**	,65	,38	,000	Testten Çıkarıldı.
S44**	,63	,41	,000	Testten Çıkarıldı.
S45**	,90	,17	,001	Testten Çıkarıldı.
S46	,59	,54	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S47	,51	,59	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S48	,73	,41	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S49	,57	,61	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.
S50	,40	,61	,000	Başarı Testinde Kullanıldı.

** İşaretli maddeler FABT ön deneme uygulaması sonrası testten çıkarılmıştır.

Her kazanımda soru sayısının dengeli biçimde korunmasına dikkat edilerek, ayırt edicilik indeksi 0,40 ve üzerinde olan soruların kullanılmasına dikkat edilmiştir. Soruların güçlük düzeyinin genel olarak orta düzeyde seçimine dikkat edilmiş (Tekin,2000) ve soru sayısı 20'ye düşürülmüştür. Tekrar numaralandırılan soruların Bloom Taksonomisine ve kazanımlara göre dağılımı Tablo 14.'te sunulmuştur.

Tablo 14.

Fonksiyon Akademik Başarı Testine İlişkin Bilişsel Alan Sınıflandırma Belirtke Tablosu

Alt Öğrenme Alanı	Konu	Kazanımlar	Bilişsel Alan Hedefleri						Toplam
			Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz Etme	Değerlendirme	Yaratma	
10.2. Fonksiyonlar	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.			S.8 S.12	S.2	S.3 S.16		5
		10.2.1.2. Fonksiyonların grafiklerini çizer.			S.9 S.7				2
		10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.			S.18	S.13			2
		10.2.1.4. Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar.				S.11 S.15 S.1			3
	10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	10.2.2.1. Birebir ve örten fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapar.			S.4				1
		10.2.2.2. Fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapar.			S.10	S.5 S.19 S.14			4
		10.2.2.3. Verilen bir fonksiyonun tersini bulur.			S.17 S.20 S.6				3
		Toplam			12	7	1		20

Seçilen soruların üst %27'lik dilimle alt %27'lik dilimden oluşturulan iki grup açısından bağımsız grupların t testi incelendiğinde gruplar arasında ($p<.05$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu farklılık testin iç tutarlılığın bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde test maddelerinin fonksiyonlar konusunda ölçtükleri kazanımlar açısından ayırt edici oldukları söylenebilir (Büyüköztürk, 2018).

FABT.'nin 20 soruluk son halinin ortalama güçlük indeksi, ayırt edicilik indeksi, KR-20 güvenirlik katsayısına ilişkin değerler Tablo 15.'te sunulmuştur.

Tablo 15.

Fonksiyon Akademik Başarı Testine ait maddelerin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri ve KR-20 güvenirlik katsayısına ilişkin değerler Tablosu

Madde Sayısı	**N**	$\bar{x}$	**SS**	**Mod(Tepe Değer)**	**Medyan (Ortanca)**	**Ortalama Güçlük ($\bar{p}$)**	**Ortalama Ayırt Edicilik**	**Kr-20 (r)**
20	*263*	*9,87*	*5,61*	*3*	*10*	*0,56*	*0,53*	*,89*

Tablo 15. incelendiğinde FABT' nin 20 soruluk son halinin ortalama güçlük indeksi 0,56 ortalama ayırt edicilik indeksi 0,53 Kr-20 güvenirlik katsayısının ise 0,89 olarak hesaplandığı görülmektedir. İdeal bir testte ortalama güçlük indeksinin 0,50 civarında olması beklenmektedir (Tekin,2000). FABT' nin 20 soruluk son hali, ortalama güçlük açısından değerlendirildiğinde ideal olduğu söylenebilir. FABT' nin 20 soruluk son halinin ortalama ayırt edicilik indeksi 0,53 olduğundan test maddelerinin çok iyi düzeyde ayırt ediciliğe sahip oldukları söylenebilir. Kr-20 güvenirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde olması test maddelerinin güvenirliği açısından yeterli olacağından (Büyüköztürk, 2018), geliştirilen FABT' nin madde güvenirliği açısından uygun olduğu söylenebilir. Sonuç olarak FABT' nin 20 soruluk son halinin fonksiyonlar konusunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerini ölçme açısından geçerli ve güvenilir bir test olarak geliştirildiği söylenebilir. Testin son hali Ek 2'de yer almaktadır.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu (YYGF)

Öğrencilere uygulama sürecinde kazandırılmak istenen duyuşsal niteliklerin ölçülmesi amacıyla kullanılan tekniklerden biride görüşme tekniğidir (Erkan & Gömleksiz, 2014). Araştırmacı tarafından görüşme esnasında sorulara ilişkin cevapları ayrıntılı olarak almak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir (Tekindal, 2017). Araştırmaya katılan deney grubu öğrencileri ile araştırmacı arasında uygulanan programa ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amacıyla bireysel görüşme yapılacaktır. Görüşme sorularına öğrencilerin verdiği cevaplar ses kaydı ile kayıt altına alınacaktır. Araştırmacı tarafından hazırlanan taslak form kapsam geçerliliği ve görünüş geçerliliği için alanında uzman 2 matematik öğretmeni,

eğitim programları ve öğretimi alanında 2 öğretim üyesi ve 2 Türk dili ve Edebiyatı öğretmeninin görüşleri alınarak geri bildirimler doğrultusunda düzenlenmiştir. Pilot uygulama amacıyla 5 öğrenci ile görüşmeler yapılarak geri bildirimler doğrultusunda soru maddelerine son şekli verilmiştir. Form, Ek 4'te yer almaktadır.

3.3.4. Düşünme Günlükleri (DG)

Deneysel çalışmalarda araştırmacılar, günlükler kullanabilir. Günlük düzenli, kişisel ve eş zamanlı tutulan kayıtlarla oluşturulan bir belge olarak tanımlanabilir (Alaszewski, 2006). Araştırma sürecinde, deney grubu öğrencileri ile sınıfta yapılan etkinliklerin yanı sıra sınıf dışında öğrencilerin ev çalışmaları sırasında kendi öğrenme süreçlerinin sorumluluğunu almaları, öğrenme hedeflerini belirlemeleri ve öğrencilerin gelişimlerini takip edebilmek amacıyla düşünme günlükleri kullanılmıştır. Bu günlükler aracılığıyla öğrenciler her ders sonrasında öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştıklarını, o derste yapılan etkinlikleri, etkinlik sırasında kendisini ve sınıf ortamını değerlendirebilecek, araştırmacı öğrencilerin öğrenme ve gelişim süreçlerini bireysel olarak takip edebilecektir. DG, öğrencilerin sınıf deneyimleri ile ilgili derste ne öğrendikleri, öğrenme güçlüğü yaşadıkları alanlar ve bu güçlükleri nasıl giderebileceklerini belirlemeleri ve kendi öğrenmelerini yönlendirmek için ne yapabilecekleri hakkında üstbilişsel düşünmeyi teşvik eden bir uygulamadır. DG ayrıca, bir sınıfın bir bütün olarak zorluk yaşadığı durumları da gösterebilir. Daha sonra, öğretmene sınıfın öğrenme gereksinimlerini karşılama deneyimini geliştirmek veya yönlendirmek için geri bildirim sağlar. Günlüklerin yazımında amaç üstbilişsel düşünmeyi teşvik etmekse günlükleri incelemeye gerek yoktur. Ancak günlükler süreç içerisinde öğretmen tarafından incelenerek biçimlendirici olarak da kullanılabilir(Keeley, 2008). Öğrencilerin günlüğe başlamalarını kolaylaştırmak amacıyla Tablo 5' te verilen cümle köklerinden kendileri için uygun buldukları cümle köklerini kullanmaları istenmiştir. DG ayrı analiz edilmemiş, deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelere ilişkin bulguların düşünme günlükleri ile desteklenmesi amaçlanmıştır.

3.4. Araştırma süreci

Bu bölümde araştırma sürecinde yapılan işlemler kronolojik sırasına göre açıklanacaktır. Yapılan işlemler, yarı deneysel işlem öncesinde yapılan işlemler, yarı

deneysel işlem sürecinde yapılan işlemler ve yarı deneysel işlem sonrasında yapılan işlemler olmak üzere üç aşamada yürütülmüştür.

3.4.1. Yarı Deneysel İşlem Öncesinde Yapılan İşlemler

Bu bölümde yarı deneysel işlem öncesinde izlenen aşamalara yer verilmiştir. Araştırmada kullanılacak ders içeriklerinin geliştirilmesi, derslerde kullanılacak biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının belirlenmesi, pilot çalışma, izinler gibi konulara yer verilmiştir. Yarı deneysel işlem öncesinde yapılan işlemler Tablo 16.'da sunulmuştur.

Tablo 16.

Yarı Deneysel İşlem Öncesinde Yapılan İşlemler

01.09.2018-14.10.2018	Pilot uygulama öncesi ders içeriklerinin geliştirilmesi
25.09.2018-13.03.2019	Araştırma için izin başvurularında bulunulması ve gerekli izinlerin alınması
05.01.2019-30.03.2019	FABT' nin geliştirilmesi, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması
25.03.2019-10.05.2019	Pilot uygulamanın yapılması
03.06.2019-10.07.2019	Pilot uygulamada görülen eksikliklerin belirlenerek giderilmesi
01.10.2019-10.10.2019	Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi

Yarı deneysel işlem öncesinde ilk olarak ders içerikleri geliştirilmiştir. Pilot çalışmada kullanılacak ders içerikleri geliştirilmiş ve derslerde kullanılacak formal ve informal biçimlendirici değerlendirme uygulamaları belirlenmiştir.

3.4.1.1. Ders İçerikleri

Araştırma sürecinde kullanılacak diğer bir deyişle ders içi etkinlikler araştırmacı tarafından çeşitli kaynaklar kullanılarak geliştirilmiştir. Deneysel işlemde kullanılacak biçimlendirici değerlendirmenin karakteristik özellikleri Tablo 17.' de verilmiştir.

Tablo 17.

Biçimlendirici Değerlendirmenin Karakteristik Özellikleri

Karakteristik	**Düşük Düzey Biçimlendirici**	**Orta Düzey Biçimlendirici**	**Üst Düzey Biçimlendirici**
Öğrenme Kanıtları	Çoğunlukla genel standart Testler	Bazıları standart, bazıları kısa özgün hazırlanmış sorular	Hedefler doğrultusunda yapılandırılmış kısa özgün çeşitli değerlendirme araçları
Yapı	Çoğunlukla formal, planlı	Çoğunlukla informal ve anlık	Formal ve informal birlikte
İlgili katılımcılar	Öğretmenler	Öğrenciler	Öğretmenler ve öğrenciler
Geri bildirim	Çoğunlukla gecikmeli Örneğin: Öğrencilere, bir önceki derse ilişkin geri bildirim verilmesi	Bazen gecikmeli, bazen anlık	Düşük başarılı öğrenciler için anlık ve spesifik, yüksek başarılı öğrenciler için gecikmeli
Uygulama	Çoğunlukla öğretim sonrasında	Bazen öğretim sonrasında bazen öğretim sırasında	Çoğunlukla öğretim sırasında
Öğretim düzenlemeleri	Çoğunlukla planlanmış Örneğin: Öğretim planına göre ilerleme	Bazen planlı, bazen esnek,	Çoğunlukla esnek, plansız
Görev belirlenmesi	Çoğunlukla öğretmen tarafından	Bazen öğrenciler tarafından	Öğretmen ve öğrenci tarafından
Öğretmen-öğrenci etkileşimi	Çoğunlukla etkileşim formal düzeydedir.	Bazı etkileşimler formal düzeydedir.	Kapsamlı, informal, güvenilir ve dürüst etkileşimler
Öğrenci öz değerlendirmesinin rolü	Yok	Kısmen	Tamamen
Motivasyon	Dışsal Örneğin: Bir yeterlilik testini geçme	Hem içsel hem dışsal	Çoğunlukla içsel
Başarıyı belirleyen faktörler	Dış faktörler Örneğin: Öğretmen, şans	İç kararlı faktörler Örneğin: Yetenek	İç, kararsız faktörler Örneğin: Orta düzeyde öğrenci çabası

Kaynak: Martin, (2010)

Araştırmada kullanılması planlanan biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının tasarım ve uygulama sürecinde üst düzey biçimlendirici değerlendirme özelliklerinin kullanılmasına gayret edilmiştir. Bunun yanı sıra sınıf içerisinde etkili bir öğrenme ortamının tasarlanması aşamasında, öğretmen, öğrenci ve akran etkileşiminin bu süreçteki rolü göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 18.'de öğretmenlerin sınıfta uygulaması gereken biçimlendirici değerlendirme stratejilerini öğretmen, akran, öğrenci

bağlamında kavramsallaştıran bir çerçeveye yer verilmiştir.

Tablo 18.

Biçimlendirici Değerlendirmenin Anahtar Stratejileri

	Öğrencinin hedefi nedir?	**Öğrenci mevcut hedefe yönelik hangi ilerlemeler kaydetmektedir?**	**Öğrencinin hedefe daha iyi ilerleme sağlayabilmesi için hangi faaliyetlerin yapılması gerekir?**
Öğretmen	1. Öğrenme hedefleri ve başarı kriterlerinin netleştirilmesi	2.Etkili sınıf tartışmaları ve öğrencinin anlama kanıtlarını ortaya çıkaran diğer öğrenme görevlerinin tasarımı	3 Öğrencileri ileriye götüren geri bildirimin sağlanması
Akran	Öğrenme hedefleri ve	4 Öğrencileri birbirleri için öğretim kaynağı olarak harekete geçirmek	
Öğrenci	başarı kriterlerinin anlaşılması ve paylaşılması	5. Öğrencileri kendi öğrenimlerinin sahibi olarak harekete geçirmek	

Kaynak: Black & Wiliam, (2009); Wiliam & Thompson, (2007); Wiliam, (2011b)

Uygulama sürecinde Wiliam ve Thompson, (2007)'un çalışmalarında belirttiği biçimlendirici değerlendirme çerçevesinin beş temel stratejisi esas alınmıştır. Ayrıca uygulama sürecinde kısa dönemli biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanımı, bilginin yapılandırılması sürecinde, öğretmene hataları algılama ve düzeltme fırsatı sağlaması, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha özgüvenli ve daha etkili olmalarına fırsat tanıması(Eddy vd., 2017), açısından tercih edilmiştir.

Deney grubunda fonksiyonlar konusunun planlanan etkinlikler ve materyaller ile Tablo 19.'da belirtilen sürede işlenmesi planlanmıştır.

Tablo 19.

Fonksiyonlar Konusunun Planlanan Ders Saati

Konu	**Kazanım Sayısı**	**Ders Saati**
Fonksiyon Kavramı Ve Gösterimi	4	18
İki Fonksiyonun Bileşkesi Ve Bir Fonksiyonun Tersi	3	24
Toplam	7	42

Kaynak: MEB, (2018a)

Deney grubunda formal ve informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının ders içerisinde nasıl kullanılacağına ilişkin her ders için ders planları

hazırlanmış olup ders planları ve biçimlendirici değerlendirme etkinlikleri Ek 7'de sunulmuştur.

Formal Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının (FBDU), geliştirilmesi sürecinde, konuların kapsamının belirlenmesi amacıyla ortaöğretim matematik dersi öğretim programının 10.sınıflar fonksiyonlar ünitesinde yer alan kazanımlar (MEB, 2018), esas alınarak içerikler bu doğrultuda geliştirilmiştir. FBDU' nın kapsam geçerliliği için alanında uzman 3 matematik öğretmeni ve eğitim programları ve öğretim alanında iki öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Görünüş geçerliliği içinse 2 Türk dili ve Edebiyatı öğretmeninin görüşleri alınarak hazırlanan içeriklere son şekli verilmiştir. Yukarıda belirtilen hususlar çerçevesinde hazırlanan biçimlendirici değerlendirme etkinliklerinin kullanımına ilişkin her ders için ders planı yapılmış olup sınıfta uygulanacak etkinliklerin derslere ve içeriğine göre dağılımı Tablo 20.'de sunulmuştur.

Tablo 20.

Biçimlendirici Değerlendirme Etkinliklerinin Derslere ve İçeriğe Göre Dağılımı

Ders	**Ders Saati**	**Konu**	**Etkinlik**	**Grup**	**Amacı**
D1	3	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 1	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Yeni bir öğrenme gerçekleştirmek
			Etk 2	Bireysel	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D2	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 3	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 4	Bireysel	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D3	3	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 5	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D4	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 6	Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 7	Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D5	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 8	Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 9	Bireysel	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak

D6	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 10	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D7	1	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 11	Bireysel	Öz değerlendirme
D8	4	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 12	Akran Bütün Sınıf	Yeni bir öğrenme gerçekleştirmek
			Etk 13	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 14	Bireysel Küçük Grup Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D9	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 15	Bireysel	Öz değerlendirme
			Etk 16	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Yeni bir öğrenme gerçekleştirmek
			Etk 17	Bireysel	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D10	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 18	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D11	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 19	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D12	2	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 20	Bireysel Akran	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 21	Bireysel	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D13	3	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	Etk 22	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 23	Bireysel Küçük Grup Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D14	2	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	Etk 15	Bireysel	Öz değerlendirme
			Etk 24	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
D15	3	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	Etk 25	Akran Küçük Grup Bütün Sınıf	Yeni bir öğrenme gerçekleştirmek

D16	6	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	Etk 26	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 27	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Yeni bir öğrenme gerçekleştirmek
			Etk 28	Bireysel Akran Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
			Etk 29	Bireysel Küçük Grup Bütün Sınıf	Öğrenilenleri pekiştirmek Kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak
TPLM	41		Etk 15	Bireysel	Öz değerlendirme

Tablo 20. incelendiğinde deney grubunda yürütülen öğretim programının formal ve informal biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ile zenginleştirildiği görülmektedir.

3.4.1.2. İzinler

Tezde kullanılması düşünülen matematik dersi tutum ölçeği ve pilot uygulama için izinlere başvurulmuştur. Matematik dersi tutum ölçeğinin tezde kullanımı ile ilgili 25.09.2018 tarihinde gerekli izin alınmıştır. Kahramanmaraş İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 13.03.2019 tarih ve 5355094 sayılı cevap yazısı ile tez uygulama oluru alınmıştır. Uygulama izinleri Ek 1' de sunulmuştur.

3.4.1.3. Pilot Çalışma

Kahramanmaraş ili şehir merkezinde bulunan resmi bir ortaöğretim kurumunda bir deney ve bir kontrol grubu ile 7 haftalık bir süreci kapsayan pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersin işlenişi, ortaöğretim matematik dersi öğretim programının 10. sınıf fonksiyonlar konusunda yer alan kazanımlarına uygun olarak geliştirilen biçimlendirici değerlendirme uygulamaları esas alınarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda dersin işlenişi, yıllık planda yer alan öğrenme yöntem ve teknikleri esas alınarak, ders kitabına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma araştırmacıya, ders içeriklerinin uygulama sürelerinin uygunluğu, uygulama sürecinde karşılaşılan aksaklıklar, öngörülemeyen durumlarla ilgili bilgi sağlamış ve yarı deneysel işlem öncesi

araştırmacının uygulama konusunda gerekli düzeltmeleri yapmasını ve dikkat edilecek hususları fark etmesini sağlamıştır.

Pilot çalışma sürecinde öğrencilerin düşünme günlüklerini düzenli tutmadıkları, ders dışındaki konularda çok rahat iletişim kurarken, ders içeriği ile ilgili anlamadıkları kısımları sormada, konu hakkında fikir belirtmede oldukça çekimser davrandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin derste uygulanan etkinliklerde, kağıtların öğretmen tarafından inceleneceğini fark ettiklerinde, notla değerlendirilmeyeceğini bildikleri halde, bilmedikleri kısımları arkadaşlarından alarak öğretmene tam bir cevap kağıdı sunmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Bu durumla ilgili görüşleri sorulduğunda not kaygısı nedeniyle bu yola başvurduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerde gözlenen diğer bir durum ise matematiği sayılar ve semboller olarak algıladıkları yorum yapmaları istenen durumlarda bile kendilerini yaptıkları işlemlerle ifade etmeye çalışmalarıdır. Son olarak sınıf içi etkinliklerin planlanan sürelerden daha fazla sürdüğü gözlenmiştir. Pilot çalışmada, uygulamada görülen aksaklıklar ve eksiklikler tespit edilerek içeriklerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3.4.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Belirlenmesi

Deneysel uygulamanın gerçekleştirileceği çalışma grubunun belirlenmesi süreci 01.10.2019-10.10.2019 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu süreç Bölüm 3.2.' de ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.4.2. Yarı Deneysel İşlem Sürecinde Yapılan İşlemler

Araştırmanın yarı deneysel işlem süreci toplamda 12 hafta sürmüştür. İlk haftada deney ve kontrol gruplarına MTÖ ve FABT ön testleri uygulanmış ardından 7 haftalık sürede yarı deneysel uygulama süreci tamamlanmıştır. Bu süreçte deney grubunda dersin işlenişi, ortaöğretim matematik dersi öğretim programının 10. sınıf fonksiyonlar konusunda yer alan kazanımlarına uygun olarak geliştirilen biçimlendirici değerlendirme uygulamaları esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersin işlenişi, yıllık planda yer alan öğrenme yöntem ve teknikleri esas alınarak ve ders kitabına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın 9. ve 10. haftalarında deney ve kontrol gruplarına MTÖ ve FABT son testleri uygulanmış, deney grubunun FABT son test sonuçlarına göre görüşme yapılacak öğrenciler belirlenmiş ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel uygulamanın bitiminden 4 hafta sonra deney ve kontrol gruplarına FABT

kalıcılık testi uygulanmıştır. Yarı deneysel işlem sürecinin yürütülmesi esnasında yapılan işlemler Tablo 21.'de sunulmuştur.

Tablo 21.

Yarı Deneysel İşlem Süreci

14.10.2019-18.10.2019	Ön testlerin gruplara uygulanması
23.10.2019-20.12.2019	Yarı deneysel uygulama sürecinin tamamlanması
23.12.2019-03.01.2020	Son testlerin Gruplara uygulanması, Düşünme günlüklerinin toplanması, görüşme yapılacak öğrencilerin tespiti ve görüşmelerin yapılması
31.01.2020	Kalıcılık testinin gruplara uygulanması

Yarı deneysel uygulama sürecine ilişkin görüntüler Ek 8'de yer almaktadır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın bu bölümünde, veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizi ile ilgili bilgiler iki ayrı başlık altında sunulmuştur.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler öncesinde, nicel verilerin analizlerin ön koşullarını sağlayıp sağlamadığı test edilmiştir. Kayıp değerler, veri analizlerinde en yaygın sorunlardan biridir. Kayıp değerlerin rastgele dağılıp dağılmadığı ve ne kadar verinin eksik olduğu sorunun ciddiyetini belirler. Bununla birlikte, küçük ve orta büyüklükteki bir veri kümesinde çok fazla verinin eksik olması sonuçların genelleştirilebilirliğini etkilediği için ciddiye alınması gereken bir durumdur (Tabachnick & Fidell, 2007). Kayıp değerlere mevcut değerler yardımı ile ortalamalar hesaplanarak değerler atanabilir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). Bu kapsamda ilk olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ve MTÖ testlerinden elde edilen puanlarına ilişkin kayıp değer analizleri yapılmış ve kayıp değerlere mevcut değerlerin ortalamaları hesaplanarak değerler atanmıştır. Veri analizine başlamadan önce dikkat edilmesi gereken bir diğer husus uç değer analizidir. Uç değerler bir veri grubunun dağılımın uç noktalarında yer alan değerler olup istatistiksel analizlerin sonuçlarını olumsuz etkileyebilirler(Çokluk vd., 2016). Uç değer analizinde başvurulan yöntemlerden biri de verilerin Z puanı değerlerini

incelemektir. Z puanı değerlerinde -2,5 ile +2,5 aralığının dışına çıkan veriler uç değer olarak kabul edilmektedir (Gürbüz & Şahin, 2018). Bu bağlamda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ve MTÖ testlerinden elde edilen puanlarına ilişkin uç değer analizleri yapılmış ve veri setinde uç değer olmadığı tespit edilmiştir.

FABT ve MTÖ testlerinden elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amacıyla grup büyüklüğü 50'den küçük olduğu için shapiro-wilk testi sonuçları (Büyüköztürk, 2018), incelenmiştir. Bunun yanı sıra puanların normallik varsayımının tespit edilmesi için çarpıklık (skewness), basıklık (kurtosis) değerleri incelenmiş, -1,5 ile +1,5 aralığında yer alan değerlerin grupta normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2007). Araştırmada kullanılması planlanan istatistiksel analizlerin varsayımlarından biri de, varyansların homojenliği olup istatistiksel analizlerden önce yapılması gereken önemli bir işlem olarak ifade edilmektedir (Coşkun vd., 2017; Çokluk vd., 2016; İslamoğlu & Alnıaçık, 2019). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ön test, son test ve kalıcılık testi puanları ile MTÖ ön test, son test puanlarına Levene testi yapılarak varyanslarının homojen olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlere ilişkin ayrıntılı bilgi "Bölüm 4.1. Nicel Verilerin Analize Hazırlanması" kısmında yer almaktadır.

En az iki gruptan belirli aralıklarla elde edilen iki veya daha fazla ölçüm karşılaştırılmak istendiğinde karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılması uygundur (Can, 2019; Laerd, 2020a; Taşpınar, 2017). Bu yüzden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT, MTÖ ve alt faktörlerine ilişkin farklı zamanlarda alınan ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılacaktır (Laerd, 2020a). Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi ANOVA' nın varsayımları; verilerin normal dağılım göstermesi(tek değişkenli normallik), farklı gruplardan elde edilen ölçümlerin varyanslarının homojenliği, ölçüm gruplarının ikili kombinasyonları için kovaryansların eşitliği (Can, 2019; Green, & Salkind, 2014; Laerd, 2020b; Tabachnick & Fidell, 2007; Taşpınar, 2017), ve son olarak gruplar içi ölçümlerin fark puanlarının varyanslarının eşitliği (Küresellik varsayımı) sağlanmasıdır (Laerd, 2020b; Tabachnick & Fidell, 2007; Taşpınar, 2017). Küresellik varsayımının ikiden fazla ölçüm için test edilmesi gereklidir. Ancak iki tekrarlı ölçüm için Küresellik varsayımının test edilmesine gerek yoktur (Taşpınar, 2017). Dolayısıyla grupların MTÖ ve alt faktörlerine ilişkin ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen verilerin analizinde Küresellik varsayımı test edilmemiştir.

FABT ve MTÖ testlerinden elde edilen puanlar her grupta normal bir dağılım gösterdiği için bu veri setlerinde "normallik" varsayımını gerektiren parametrik istatistik analizleri aşağıda belirtilen sırayla yapılmıştır:

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ve MTÖ ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının tespit edilmesi için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır.
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test, son test, kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ön test, son test puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.
4. Araştırma kapsamında veri toplama araçları ile elde edilen nicel verilerin analizleri IBM SPSS Statistics 26 programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarının yorumlanması sürecinde anlamlılık düzeyi .05 olarak, etki büyüklüğü değerleri ise düşük=.01, orta=.06 ve yüksek=.14 olarak kabul edilmiştir(Cohen, 1988, s.285-287; Taşpınar, 2017).

Araştırmada kullanılan nicel verilerin incelenmesinde hangi istatistiksel analizlerin kullanıldığı ve bu analizlerin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığına ilişkin bilgilere Tablo 22'de yer verilmiştir.

Tablo 22.

Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Analizler ve Varsayımlarına İlişkin Bilgiler

Ölçek Türü	Gruplar Test Türü	Varsayımlar				Kullanılan Analiz Tekniği
		Normal Dağılım*	Varyansların Homojenliği**	Kovaryansların Eşitliği***	Küresellik Varsayımı****	
FABT	Deney-Kontrol Ön Test	√	√			Bağımsız Gruplar T Testi
	Deney-Kontrol Ön Test Son Test Kalıcılık Testi	√	√	√	√	Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA)
MTÖ ve Alt Faktörleri	Deney-Kontrol Ön Test	√	√			Bağımsız Gruplar T Testi
	Deney-Kontrol Ön Test Son Test	√	√	√		Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA)

* Shapiro-Wilk Testi, Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) Katsayıları, ** Levene testi, *** Box's M testi, **** Mauchy küresellik testi

Kaynak: Can, (2019); Laerd, (2020c); Taşpınar, (2017)

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencileri ile uygulanan programa ilişkin yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin analizi içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi belirli kurallar doğrultusunda oluşturulan kodlamalarla bir metine ait sözcüklerin alt kategoriler ile özetlendiği sosyal bilimler alanında sıklıkla kullanılan sistematik bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2019). Bu araştırmada bazı yöntem bilimcilerin gömülü teorik yaklaşım olarak adlandırdığı, tümevarımsal olarak ham verilerin kendisinden türetilen kodlama kategorilerini içeren, geleneksel içerik analizi kullanılmıştır (Berg & Lune, 2017). İçerik analizinin aşamaları şu şekildedir. Öncelikle eldeki ses, görüntü resim vb. materyaller toplanarak metne dönüştürülür. Ardından eldeki metinler üzerinde kodlamalar tanımlanır. Kodlar kategorik temalar altında birleştirilir. Veriler bu temalar altında kategorik olarak sıralanır. Sıralanan anlamlı kalıplar incelenir ve tanımlanmış modeller önceki araştırmalar ve teorilerin yardımıyla değerlendirilerek

veriler üzerinde bir genelleme yapılır (Berg & Lune, 2017).

Araştırmacı tarafından deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşme formu içeriği doğrultusunda yapılan görüşmeler kayıt altına alınmış ve ses kayıtlarının nitel bulgulara dönüştürme sürecinde gizli içerik kodlaması tercih edilmiştir. Gizli içerik kodlaması birden fazla kişi tarafından yapılmalı ve kodlayıcılar arasında görüş birliği sağlanmalıdır (Büyüköztürk vd., 2019). Gizli içerik kodlaması biri araştırmacı, diğer ikisi eğitim programları ve öğretimi alanında öğretim üyesi olmak üzere üç kişi tarafından birbirinden bağımsız biçimde yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Kodlama sürecinde nitel veri analizi için özel olarak geliştirilmiş "MAXQDA 2020 Analytic Pro" yazılımı kullanılmıştır. Araştırmacılar arası görüş birliği "Güvenilirlik = [Görüş Birliği/(Toplam Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı)] x 100" formülü ile hesaplanarak araştırmacılar arasında (%91) oranında yüksek düzeyde görüş birliğine varılmıştır (Miles & Huberman, 1994, s.64).

Araştırma sürecinde, deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler aracılığıyla elde edilen verilerin analizi sırasında, öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme formu sorularına verdikleri cevaplar ve biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına ilişkin görüşleri sınıfta uygulanan biçimlendirici değerlendirme süreciyle ilgili benzerlikleri, farklılıkları ve örüntüleri belirlemek için birlikte analiz edilmiştir. Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme sürecine ilişkin görüşleri "Bölüm 2.2.4. Matematik Öğretimi ve Biçimlendirici Değerlendirme" kısmında ayrıntılı olarak ele alınan sınıfta uygulanabilecek stratejiler ile birlikte Wiliam ve Thompson, (2007)'un çalışmalarında belirttiği biçimlendirici değerlendirme çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir. Biçimlendirici değerlendirme çerçevesinin beş temel stratejisi şu şekildedir:

1. Öğrenme görevleri ve başarı kriterlerini netleştirmek ve paylaşmak
2. Etkili sınıf tartışmaları ve öğrencinin anlama kanıtlarını ortaya çıkaran diğer öğrenme görevlerini tasarlamak
3. Öğrencileri ileriye götüren geri bildirim sağlamak:
4. Öğrencileri kendi öğrenimlerinin sahibi olarak harekete geçirmek
5. Öğrencileri birbirleri için öğretim kaynakları olarak harekete geçirmek

3.6. Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği

Bu bölümde araştırmanın geçerliliği ve güvenirliğini tehdit eden faktörler ve alınan önlemler ele alınacaktır. Araştırmada yöntem olarak, yarı deneysel bir karma yöntem araştırması tercih edilmesinin nedeni, nitel ve nicel araştırmaların sınırlamalarını azaltma fırsatı sunması bakımından 1980' li yıllardan bu yana araştırmacılar tarafından tercih edilen bir yöntem olmasıdır (Creswell & Creswell, 2018). Aynı zamanda nitel ve nicel yaklaşımların güçlü yanlarının birbirini destekleyecek biçimde kullanılmasıyla araştırma probleminin daha kapsamlı bir biçimde ele alınmasını sağlamaktadır(Creswell & Plano Clark, 2018; Fırat vd., 2014). Araştırmanın nicel boyutunda iç ve dış geçerliliği etkileyen faktörler ve güvenirlik sırasıyla ele alınacaktır.

3.6.1. İç Geçerlilik

İç geçerlilik bağımlı değişkende gözlenen değişikliklerin, bağımsız değişken ile açıklanabilme derecesi anlamına gelir (Mertens, 2015). Araştırmanın iç geçerliliğini tehdit eden faktörlere ilişkin alınan önlemler şu şekildedir.

***Gruplama*:** Araştırmanın yürütüleceği grupların araştırmaya konu olan değişkenler açısından mümkün olduğunca eşitlenmeye çalışılması gerekmektedir (Christensen vd., 2015). Araştırmanın gerçekleştirileceği okulda bulunan 10. sınıfların 4 şubesi arasından yansız atama yoluyla oluşturulacak deney ve kontrol gruplarının akademik başarı yönünden denk olup olmadığının tespit edilmesi için 2018-2019 eğitim öğretim yılı sonu matematik başarı puanları incelenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bunun yanı sıra deney ve kontrol grubunun belirlenmesi sürecinde gruplarda cinsiyet, sosyo-ekonomik durum ve yaş gibi demografik özellikler açısından farklılık olmamasına dikkat edilerek bu dört şube arasından yansız atama ile deney ve kontrol gruplarına atama yapılmıştır. Buna ek olarak yarı deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubuna uygulanan ön testler grupların araştırma öncesinde istatistiksel olarak birbirinden farklılaşmadığını ortaya koymuştur.

Araştırmanın nitel boyutunda oluşturulacak görüşme grubunun belirlenmesinde, yarı deneysel işlem üzerine öğrenci görüşlerinin, akademik başarı değişkeni açısından farklılaşacağı varsayımından hareketle uygulama sonrasında, deney grubunda yer alan öğrenciler, fonksiyon akademik başarı testi, son test puanları açısından alt, orta ve üst olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bu gruplardaki öğrencilerden, görüşmeye olumlu bakanlar arasından, basit yansız örnekleme yoluyla 5'er öğrenci seçilmiştir. Alt grupta 3 kız, 2 erkek, orta grupta 2 kız, 3 erkek ve üst grupta 3 kız 2 erkek olmak üzere toplam 15

öğrenci ile görüşme grubu oluşturulmuştur.

Zaman Etkisi: Deneysel işlemin süresi bağımlı değişkende beklenen değişimi olumsuz olarak etkileyebilmektedir (Karasar, 2016). Bu olumsuzluğu en aza indirebilmek amacıyla yarı deneysel işlemin süresi 12 hafta ile sınırlandırılmıştır.

Olgunlaşma Etkisi: Deneysel işlem sürecini olumsuz etkileyen süreçlerden bir diğeri de deneysel işlemin uygulandığı gruplarda görülen fizyolojik ve psikolojik değişimlerdir (Karasar, 2016). Gruplara yansız atama yapılarak bu olumsuzluğun giderilmesi amaçlanmıştır. Diğer yandan yarı deneysel işlem sürecinde deney ve kontrol grupları benzer ders deneyimlerine sahiptir ve gruplar arasında ders içeriği açısından farklı bir süreç söz konusu değildir.

Ölçme araçları: Ölçme araçlarında yapılacak değişiklikler, araştırmanın geçerliliği üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (Mertens, 2015). Yarı deneysel işlem sürecinde gruplara uygulanan ön test, son test ve kalıcılık testinde kullanılan ölçme araçlarının aynı olmasına dikkat edilmiştir. Ölçme araçlarının geçerlilik güvenirlik çalışmaları yapılmış ve uygulama öncesinde pilot çalışma yapılarak doğabilecek aksaklıklar en aza indirilmeye çalışılmıştır. Ölçmeden kaynaklanabilecek hata payı deney ve kontrol grupları açısından bir farklılık göstermemektedir.

Denek kaybı: Yarı deneysel işlem sürecinde deney ve kontrol gruplarında herhangi bir denek kaybı yaşanmamıştır.

Beklenti Etkisi: Yarı deneysel işlem sürecinde deney ve kontrol gruplarına araştırma sonuçları ile ilgili bir beklenti oluşmaması için araştırma hakkında detaylı bilgi verilmemiştir. Gruplara ölçme araçlarının uygulama amacı ve uygulama öncesinde ölçmenin yapılacağı tarih bildirilmemiştir.

Ön test Etkisi: Yarı deneysel işlem süresinin 12 hafta olması ve ön testlerin gruplara ilk kez uygulanması öğrencilerin ölçme araçlarının içeriğine ve formuna aşina olma riskini en aza indirmiştir.

Etkileşme Etkisi: Deney ve kontrol gruplarının etkileşme etkisini en aza indirebilmek için gruplarla yarı deneysel işlem sürecinde kurs, sosyal medya gibi ortak faaliyetler yürütülmemesine özen gösterilmiştir.

3.6.2. Dış Geçerlilik

Bir çalışmadan elde edilen bulguların benzer çalışmalarda gözlemlenmesi durumudur (Mertens, 2015). Diğer bir deyişle dış geçerlilik araştırmanın sonuçlarını genelleme sürecindeki olası önyargılarla ilgilidir (Garson, 2013). Yansızlık ise genelleme sürecinde olumsuzlukları en aza indirmenin temel kuralıdır (Can, 2019). Evrende her bir ünitenin örneklemde eşit biçimde temsil edilebilme durumudur (Karasar, 2016). Araştırma sürecinde verilerin toplanacağı grupların oluşturulmasında yansızlık ilkesi göz önünde bulundurulmuştur. Diğer yandan dış geçerliliğin yüksek olması için araştırmaya konu olan bağımsız değişken olan biçimlendirici değerlendirme iyi tanımlanmış ve uygulama süreçleri ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar benzer çalışmalarla tutarlılık göstermektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde araştırmanın dış geçerliliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

3.6.3. Güvenirlik

Araştırmanın güvenirliğini tehdit eden faktörlerin en aza indirilebilmesi için alınan önlemlerden birincisi daha önce de açıklandığı gibi gruplara yansız atamanın yapılmasıdır. Buna ek olarak araştırmada kullanılan ölçme araçlarının (FABT ve YYGF) geliştirilmesi sürecinde, tutarlılığı artırmak için araştırmacı dışında uzmanların görüşleri alınarak bu görüşler doğrultusunda ölçme araçlarına son şekli verilmiştir. Elde edilen nitel verilerin kodlanması, araştırmacı dışında iki uzman tarafından birbirinden bağımsız biçimde yapılmış ve görüş birliği "Güvenilirlik = [Görüş Birliği/(Toplam Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı)] x 100" formülü ile hesaplanarak araştırmacılar arasında (%91) oranında yüksek düzeyde görüş birliğine varılmıştır (Miles & Huberman, 1994, s.64).

Araştırmanın nitel boyutunda, geçerlilik ve güvenirliği tehdit eden faktörlerin en aza indirilebilmesi amacıyla, araştırmanın tüm safhaları ayrıntılı bir biçimde açıklanmış, uygulama sürecinde izinlerle birlikte, katılımcıların ve ailelerinin onayları alınmış, araştırma süreci gerek uzmanlar aracılığıyla, gerekse meslektaşlar aracılığıyla dışarıdan denetlenerek sürece katkı sağlanmıştır. Öğrencilerle birebir görüşmeler yoluyla elde edilen verilerin analizleri kavramsal çerçeveye bağlı kalınarak yapılmış ve nitel bulguların yazılması sürecinde öğrenci görüşlerine doğrudan yer verilmiştir.

3.6.4. Araştırmacının Rolü ve Etik

Araştırmacı matematik öğretmeni olup 23 yıllık mesleki deneyime sahiptir. MEB

bünyesinde yürütülen çeşitli projelerde katılımcı ve proje yürütücüsü olarak görevler almıştır. Araştırmacı, araştırmanın yapıldığı okulda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Doktora öğrenimi sürecinde; "Uygulamalı Eğitim İstatistiği", "Türkiye'nin Eğitim Sorunları", "İleri Bilimsel Araştırma Yöntemleri", "Eğitim Programları Öğretimi ve Denetimi", "Eğitim Araştırmalarında Çok Değişkenli İstatistik Yönetimi", "Öğretim Tasarımında Yeni Yaklaşımlar" derslerini almıştır.

Araştırmanın tüm süreçleri, araştırmanın mevcut teorik çerçeve ve uygulama adımlarına bağlı kalınarak araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapılacağı grupların oluşturulması, öğretim materyalleri ve ders içi etkinliklerinin belirlenmesi, FABT ve YYGF' nun geliştirilmesi, ölçme araçlarının gruplara uygulanması, ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizi ve sonuçların açıklanması süreçlerinde gerçekleştirilen çalışmaların objektif bir biçimde sürdürülmesine azami gayret gösterilmiştir. Deney grubunda FABT ön test, son test ve kalıcılık testlerinin akademik başarıyı etkilemeyeceği öğrencilere bildirilmiş, yapılan ölçmelerin sonrasında bir sonraki ölçümü etkilememesi için öğrencilere geri bildirimde bulunulmamış, öğrencilerin soruları veya yanıtları almalarına izin verilmemiştir. Araştırmada kullanılan kaynaklar, ölçme araçları ve uygulama süreçleri ilgili kurum ya da kişilerden gerekli izinler alınarak, kaynakça ve ekler kısmında sunulmuştur. Uygulama sürecinde öğrenci velilerinden izinler alınmış, öğrencilerin çalışmaya katılımında onayları alınmış, çalışmaya katılım sürecinde gönüllülük esasına riayet edilmiştir. Veli izin formu Ek 5'te yer almaktadır. Uygulamaya katılan öğrencilerin sınıfları veya isimleri gizli tutularak kişisel bilgilerinin korunması amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilere karşı ön yargılı olunmaması ve öğrencilerin araştırma sürecinde gösterdikleri performanslarının akademik başarılarını etkilememesi amacıyla, ölçme araçları ile öğrencilerden elde edilen verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sürecinde, öğrenci isimleri kodlanmıştır. Analiz sürecinde öğrencilere ait tanımlayıcı bir bilgi kullanılmamıştır. Araştırma sürecinde toplanan veriler harici şifre korumalı bir flash sürücüye kaydedilmiş ve çalışma süresi boyunca güvenli bir şekilde saklanmıştır. Beş yıl boyunca veriler saklanacak daha sonra mevcut araştırma standartlarına uygun olarak kalıcı biçimde silinecektir.

3.7. Nicel Verilerin Analize Hazırlanması

Araştırmada kullanılacak istatistiksel analizler öncesinde nicel verilerin analizlerin ön koşullarını sağlayıp sağlamadığı test edilmiştir.

3.7.1. Kayıp Değerler

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ve MTÖ testlerinden elde edilen puanlarına ilişkin kayıp değer analizleri yapılarak sonuçlar Tablo 23.'te sunulmuştur.

Tablo 23.

Öğrencilerin FABT ve MTÖ Testlerinden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Kayıp Değer Analizi Sonuçları

Ölçek	Grup	Puan Türü	N	Kayıp Değer(f)	Kayıp Değer(%)
FABT	Deney	Ön Test	26	0	0
		Son Test	26	0	0
		Kalıcılık	26	0	0
	Kontrol	Ön Test	25	0	0
		Son Test	25	0	0
		Kalıcılık	25	0	0
MTÖ	Deney	Ön Test	26	4	0,44
		Son Test	26	4	0,44
	Kontrol	Ön Test	25	4	0,46
		Son Test	25	2	0,23

Tablo 23. İncelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT puanlarına ilişkin herhangi bir kayıp değer bulunmadığı görülmektedir. MTÖ puanlarına ilişkin kayıp değerler incelendiğinde kayıp değerlerin veri girişinden kaynaklanmadığı, az sayıda kayıp değerin farklı değişkenlere ve deneklere rastlantısal olarak dağıldığı tespit edilmiştir. IBM SPSS Statistics 26 programı aracılığıyla kayıp değerlere ortalama değer ataması gerçekleştirilmiştir.

3.7.2. Uç Değerler

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ve MTÖ testlerinden elde edilen puanlarına ilişkin uç değer analizleri yapılmış ve sonuçlar Tablo 24.'te sunulmuştur.

Tablo 24.

Öğrencilerin FABT ve MTÖ Testlerinden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Z Puanları

Ölçek	Grup	Puan Türü	N	En Düşük	En Yüksek
FABT	Deney	Ön Test	26	-1,15	1,92
		Son Test	26	-1,58	1,82
		Kalıcılık	26	-1,48	1,80
	Kontrol	Ön Test	25	-1,35	2,21
		Son Test	25	-1,56	2,48
		Kalıcılık	25	-1,48	2,34
MTÖ	Deney	Ön Test	26	-1,50	1,66
		Son Test	26	-2,09	1,47
	Kontrol	Ön Test	25	-2,07	1,74
		Son Test	25	-1,48	1,65

Tablo 24. İncelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ve MTÖ testlerinden elde edilen puanlarına ilişkin Z puanlarının -2,5 ile +2,5 aralığında yer aldığı, veri setinde uç değer olmadığı görülmektedir (Gürbüz & Şahin, 2018).

3.7.3. Verilerin Normal Dağılımı

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ön test, son test ve kalıcılık testi verilerinin normal dağılıma uygun olup olmadığını test etmek için, çarpıklık (skewness)ve basıklık (kurtosis) değerleri ile shapiro wilk testi birlikte hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 25.' te sunulmuştur.

Tablo 25.

Öğrencilerin FABT Ön Test Son Test Kalıcılık Testlerinden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Çarpıklık, Basıklık Katsayısı Değerleri ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Puan Türü	N	$\overline{X}$	SS	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)	P
Deney	Ön Test	26	7,50	6,52	0,235	-1,362	,003
	Son Test	26	45,19	19,10	0,047	-0,915	,269
	Kalıcılık	26	51,54	21.34	0,392	-1,006	,138
Kontrol	Ön Test	25	7,60	5,61	-0,054	-0,528	,001
	Son Test	25	34,00	18,54	1,014	0,788	,053
	Kalıcılık	25	37,20	18,32	0,650	-0,565	0,22

Tablo 25. incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının, FABT puanlarından deney grubu ön test, kontrol grubu ön test ve kontrol grubu kalıcılık testi puanlarına ait shapiro-wilk değerleri $p < .05$ olarak, diğer FABT puanlarına ait shapiro-wilk değerleri $p > .05$ olarak tespit edildiği görülmektedir. Bununla birlikte çarpıklık ve basıklık değerleri

incelendiğinde tüm değerlerin -1,5 ile +1,5 aralığında yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla verilerin her grupta normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MTÖ ve alt faktörlerine ilişkin ön test, son test puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığını test etmek için, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile shapiro wilk testi birlikte hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 26.'da sunulmuştur.

Tablo 26.

Öğrencilerin MTÖ ve Alt Faktörlerine İlişkin Ön Test ve Son Testlerden Elde Edilen Puanlarına İlişkin Çarpıklık, Basıklık Katsayısı Değerleri ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Faktörler	Puan Türü	N	$\overline{X}$	SS	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)	P
Deney	Keyif Alma	Ön Test	26	28,00	7,56	0,407	-0,693	,275
		Son Test	26	31,50	6,46	-1,071	1,227	,023
	Korku Endişe	Ön Test	26	36,45	7,54	0,073	-0,943	,212
		Son Test	26	37,92	6,78	-0,133	-0,689	,228
	Matematiğin Yeri	Ön Test	26	29,59	5,03	-0,668	-0,320	,095
		Son Test	26	30,65	4,54	-0,804	0,912	,237
	Algılanan Başarı	Ön Test	26	22,53	6,36	-0,345	-0,663	,457
		Son Test	26	25,27	5,88	-0,371	-0,506	,327
	Tutum	Ön Test	26	116,69	16,63	-0,005	-0,783	,772
	Toplam Puan	Son Test	26	125,96	11,71	-0,073	-0,364	,912
Kontrol	Keyif Alma	Ön Test	25	28,01	10,59	0,411	1,032	,071
		Son Test	25	27,15	8,48	0,326	-0,595	,664
	Korku Endişe	Ön Test	25	36,44	7,75	-0,729	0,688	,284
		Son Test	25	33,60	9,00	-0,466	-0,929	,103
	Matematiğin Yeri	Ön Test	25	29,16	6,00	-0,101	-0,498	,824
		Son Test	25	27,32	5,72	-0,295	-0,792	,405
	Algılanan Başarı	Ön Test	25	22,12	5,80	-0,688	0,165	,022
		Son Test	25	21,56	6,46	-0,262	0,858	,304
	Tutum	Ön Test	25	115,73	16,01	-0,676	0,283	,256
	Toplam Puan	Son Test	25	109,43	14,58	0,101	-0,918	,281

Tablo 26.'da deney ve kontrol gruplarının, MTÖ ve alt faktörlerine ilişkin ilişkin ön test, son test puanlarına ait shapiro-wilk değerleri incelendiğinde, sadece deney grubunun MTÖ alt faktörlerinden keyif alma alt faktörünün son test puanına ait shapiro-wilk değeri ile kontrol grubunun MTÖ alt faktörlerinden algılanan akademik başarı alt faktörünün ön test puanına ait shapiro-wilk değeri $p < .05$ olarak tespit edilmiştir. Diğer MTÖ puanlarına ait shapiro-wilk değerleri $p > .05$ olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde tüm değerlerin -1,5 ile +1,5 aralığında yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla verilerin her grupta normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir.

Sonuç olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ve MTÖ puanlarının shapiro wilk testi sonuçları, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin analizleri doğrultusunda verilerin normal dağılım gösterdiği(tek değişkenli normallik) sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla bu veri setlerinde "normallik" varsayımını gerektiren parametrik istatistik analizleri kullanılabilir.

3.7.4. Varyansların Homojenliği

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının varyanslarının homojenliğini kontrol etmek için Levene testi yapılarak sonuçlar Tablo 27.'de sunulmuştur.

Tablo 27.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin, FABT Ön Test, Son Test, Kalıcılık Testi Verilerine İlişkin Levene Testi Sonuçları

Puan Türü	F	SD1	SD2	P
Ön Test	1,845	1	49	,181
Son Test	,239	1	49	,627
Kalıcılık	,566	1	49	,455

Tablo 27. incelendiğinde, FABT ön test verilerinin deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=1,845, p>.05), FABT son test verilerinin deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=,239, p>.05), FABT kalıcılık test verilerinin deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=,566, p>.05), tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MTÖ ve alt boyutlarına ait ön test, son test puanlarının varyanslarının homojenliğini kontrol etmek için Levene testi yapılarak sonuçlar Tablo 28.'de sunulmuştur.

Tablo 28.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin, MTÖ ve Alt Boyutlarının Ön Test, Son Test Verilerine İlişkin Levene Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Puan Türü	F	SD1	SD2	P
Keyif Alma	Ön Test	3,335	1	49	,074
	Son Test	2,830	1	49	,099
Korku Endişe	Ön Test	0,050	1	49	,824
	Son Test	3,041	1	49	,087
Matematiğin Önemi	Ön Test	0,640	1	49	,428
	Son Test	1,681	1	49	,201
Algılanan Başarı	Ön Test	0,850	1	49	,361
	Son Test	0,003	1	49	,953
Tutum Toplam Puan	Ön Test	0,120	1	49	,730
	Son Test	3,338	1	49	,074

Tablo 28. incelendiğinde, Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MTÖ keyif alma alt boyutuna ait ön test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=3,335, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ keyif alma alt boyutunun son test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=2,830, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ korku, endişe ve sıkıntı alt boyutunun ön test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=0,050, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ korku, endişe ve sıkıntı alt boyutunun son test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=3,041, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri ve önemi alt boyutunun ön test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=0,640, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri ve önemi alt boyutunun son test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=1,681, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ algılanan akademik başarı alt boyutunun ön test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=0,850, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ algılanan akademik başarı alt boyutunun son test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=0,003, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ toplam puanının ön test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=0,120, p>.05), tespit edilmiştir. MTÖ toplam puanının son test puanlarının deney ve kontrol grupları bakımından varyanslarının homojen olduğu (F=3,338, p>.05), tespit edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın amaçları doğrultusunda veri toplama araçları ile edilen verilerin analize hazırlanması, verilerin analizleri ve bu analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Nicel Verilerine İlişkin Bulgular

4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının incelenmesi için öncelikle bağımsız gruplar t testinin varsayımlarından biri olan grup varyanslarının eşitliği levene testi ile kontrol edilmiştir(p=,181). Grup varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, (p>0.5) tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarı deneysel işlem öncesinde FABT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının test edilmesi için bağımsız gruplar t testi yapılarak sonuçlar Tablo 29.' da sunulmuştur.

Tablo 29.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FABT Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Grup	N	$\overline{X}$	S	Sd	t	P
Deney (Ön Test)	26	7,50	6,52	49	0.59	.954
Kontrol (Ön Test)	25	7,60	5,61			

Tablo 29. incelendiğinde yarı deneysel işlem öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin FABT, ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir(t=.59 ; p>.05). Deney grubu FABT, ön test puanları aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ =7,50), kontrol grubu FABT, ön test puanları aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ =7,60), olduğu görülmektedir. Grupların FABT, ön test puanları aritmetik

ortalamalarının birbirine çok yakın değerler aldığı, ancak, kontrol grubu lehine çok küçük bir farklılık olduğu söylenebilir. Sonuç olarak yarı deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FABT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı, grupların ön test puanları açısından benzer oldukları söylenebilir.

4.1.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT, Ön Test, Son Test, Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu kısımda analize başlamadan önce öncelikle karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA)'nın varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Verilerin normal dağılım göstermesi(tek değişkenli normallik) ve varyanslarının homojenliği, "Bölüm 4.1. Nicel Verilerin Analize Hazırlanması" kısmında incelenmiş ve normallik ve varyanslarının homojenliği varsayımlarının karşılandığı, tespit edilmiştir. Ölçüm gruplarının ikili kombinasyonları için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık olmaması Box's M testi ile kontrol edilmiş olup, kovaryanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, (p>0.5) tespit edilmiştir. Küresellik varsayımı, Mauchy küresellik testi ile incelenmiş olup gruplar içi faktörün iki yönlü etkileşimi için küresellik varsayımı koşulunun sağlandığı tespit edilmiştir, (X^2 (2) = 0.48, p>0.5)

Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) analizine geçmeden önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT, ön test, son test, kalıcılık testi puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanarak sonuçlar Tablo 30.' da sunulmuştur.

Tablo 30.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT, Ön Test, Son Test, Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler

	Deney Grubu			**Kontrol Grubu**			**Toplam**		
Ölçümler	N	$\overline{X}$	SS	N	$\overline{X}$	SS	N	$\overline{X}$	SS
Ön Test	26	7,50	6,52	25	7,60	5,61	51	7,55	6,03
Son Test	26	45,19	19,10	25	34,00	18,54	51	39,71	19,48
Kalıcılık Testi	26	51,54	21.34	25	37,20	18,32	51	44,51	21,01

Tablo 30. incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik

ortalamasının ($\overline{X}$ = 7,50) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 45,19), son test uygulamasından 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi puanları aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 51,54) olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 7,60), eğitim proğramı doğrultusunda yapılan öğretim sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 34,00), son test uygulamasından 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi puanları aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 37,20) olduğu görülmektedir. Bu bulgular deney grubunun son test puanları aritmetik ortalamasının, kontrol grubunun son test puanları aritmetik ortalamasına göre daha yüksek olduğunu, benzer şekilde deney grubunun kalıcılık testi puanları aritmetik ortalamasının, kontrol grubunun kalıcılık testi puanları aritmetik ortalamasına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer yandan her iki grubun FABT son test puanlarının aritmetik ortalamalarının, ön test puanlarının aritmetik ortalamalarına göre artış gösterdiği, benzer şekilde kalıcılık testleri puanlarının aritmetik ortalamalarının, son test puanlarının aritmetik ortalamalarına göre artış gösterdiği görülmektedir.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin FABT, ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılarak sonuçlar Tablo 31.'de sunulmuştur.

Tablo 31.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Ön Test Son Test Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2
Gruplar Arası						
Grup (Deney-Kontrol)	2747,520	1	2747,520	4,962	,031	,092
Hata	27132,872	49	553,732			
Gruplar İçi						
Ölçüm (Ön/Son/Kal)	40875,976	2	20437,988	174,135	,000	,780
Grup*Ölçüm	1469,440	2	734,720	6,260	,003	,113
Hata	11502,128	98	117,369			

Tablo 31. incelendiğinde test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (F_{1-49}

= 4.962, p <.05, η^2 =.092). Deney grubu öğrencileri ($\overline{X}$ = 45,19), ortalama ile kontrol grubu öğrencilerine kıyasla ($\overline{X}$ = 34,00), başarılı olmuştur. Bununla birlikte araştırma sonucu ortaya çıkan grup ortalamaları arasındaki farkların etki büyüklüğü (η^2) değerlendirildiğinde; farklı gruplarda yer almanın, grupların başarı puanları üzerinde orta düzeyde bir etkiye (η^2 = .092) sahip olduğu (Cohen, 1988, s.285-287; Taşpınar, 2017), söylenebilir (0.092<0.14).

Diğer yandan süreç etkisinin test edilmesi amacıyla gruplar dikkate alınmadan ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında; öğrencilerin kalıcılık testi puan ortalaması (44,51) ve son test puan ortalamasının (39,71), ön test puan ortalamasına göre (7,55), daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda, öğrencilerin akademik başarı puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmektedir (F_{1-49} = 174.135, p <.05, η^2 =.780). Sonuç olarak sürecin öğrenci akademik başarısına ilişkin tekrarlı ölçümlerde gözlenen değişim üzerinde, yüksek düzeyde bir etkiye (η^2 =0.780) sahip olduğu (Cohen, 1988, s.285-287; Taşpınar, 2017), söylenebilir(0.780>0.14).

Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir, (F_{1-49} = 6.260, p <.05, η^2 =.113). Bu sonuçlara göre ön test, son test, kalıcılık testi puanları arasındaki değişimin deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemi açısından anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmektedir. Başka bir deyişle farklı öğretim yöntemi uygulanan gruplarda (Grup etkisi), ön test, son test, kalıcılık testi uygulanması sürecinde (Ölçüm etkisi) elde edilen değişimin, öğrenci başarıları üzerinde gözlenen ortak etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Grupxölçüm ortak etkisinin (η^2 = .113), orta düzeyde olduğu görülmektedir(0.113<0.14).

Deney ve kontrol gruplarının FABT ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasındaki bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek için Bonferroni Testi uygulanarak sonuçlar Tablo 32.' de sunulmuştur.

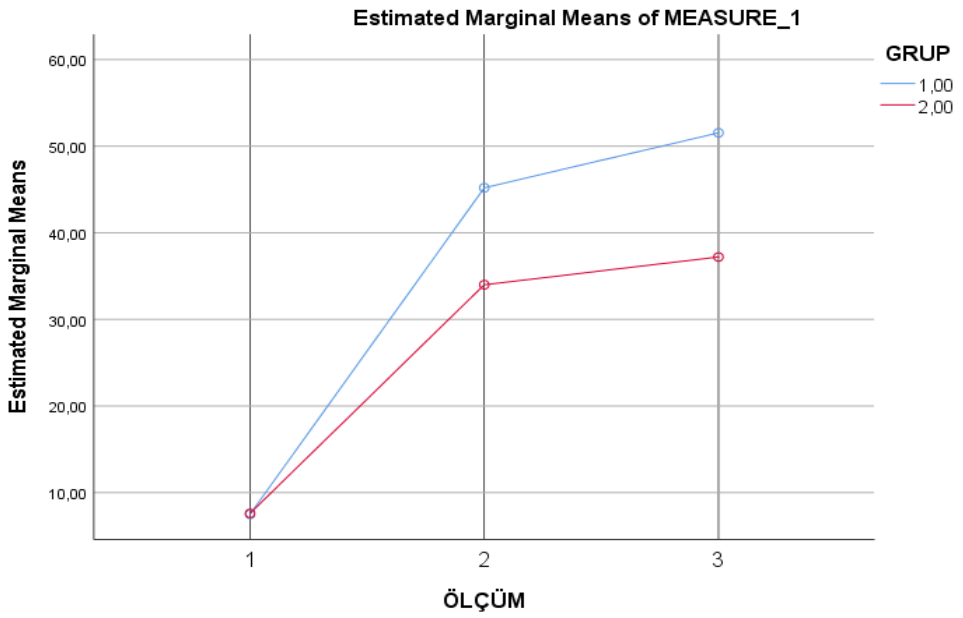
Tablo 32.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Ön Test Son Test Kalıcılık Testi Puanlarının Çoklu Karşılaştırmasına ilişkin Sonuçlar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	S. Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Üst Sınır	Alt Sınır
Ön test	Son test	-32,046*	2,088	,000	-37,221	-26,871
	Kalıcılık	-36,819*	2,250	,000	-42,397	-31,241
Son test	Ön test	32,046*	2,088	,000	26,871	37,221
	Kalıcılık	-4,773	2,096	,081	-9,968	,422
Kalıcılık	Ön test	36,819*	2,250	,000	31,241	42,397
	Son test	4,773	2,096	,081	-,422	9,968

Tablo 32. incelendiğinde grupların ön test, son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu($p < .05$), benzer şekilde grupların ön test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu($p < .05$), tespit edilmiştir. Ancak grupların son test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir($p > .05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT, ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının değişimleri Şekil 3.'te sunulmuştur.



(Grup 1:Deney, Grup 2: Kontrol)

Şekil 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının değişimleri

FABT ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının değişimleri incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının benzer olduğu ancak yarı deneysel işlem sonrasında, FABT son test ve kalıcılık testi puanlarının deney grubu lehine gruplar açısından farklılaştığı görülmektedir. Bu durum biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının deney grubunun akademik başarısında kontrol grubuna kıyasla olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT, ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda puan artışının, eğitim proğramı doğrultusunda öğretim yapılan kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede farklılaştığı söylenebilir. Etki büyüklüğü incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının matematik öğrenimi üzerinde orta düzeyde etkiye sahip bir değişken olduğu söylenebilir(η^2 = .113).

4.1.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTÖ ve Alt Faktörleri Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ve alt faktörlerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının incelenmesi için öncelikle bağımsız gruplar t testinin varsayımlarından biri olan grup varyanslarının eşitliği levene testi ile kontrol edilmiş olup, MTÖ ve alt faktörlerinin ön test puanları açısından grup varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, ($p>0.5$) tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarı deneysel işlem öncesinde MTÖ ve alt faktörleri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının test edilmesi için bağımsız gruplar t testi yapılarak sonuçlar Tablo 33.' te sunulmuştur.

Tablo 33.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MTÖ ve Alt Faktörleri Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sd	t	P
Keyif Alma	Deney	26	28,00	7,56	49	0,005	,996
	Kontrol	25	28,01	10,59			
Korku Endişe	Deney	26	36,45	7,54	49	0,003	,997
	Kontrol	25	36,44	7,75			
Matematiğin Yeri	Deney	26	29,59	5,03	49	0,279	,781
	Kontrol	25	29,16	6,00			
Algılanan Başarı	Deney	26	22,53	6,36	49	0,241	,810
	Kontrol	25	22,12	5,80			
Tutum Toplam Puan	Deney	26	116,69	16,63	49	0,208	,836
	Kontrol	25	115,73	16,01			

Tablo 33. incelendiğinde yarı deneysel işlem öncesinde MTÖ alt faktörlerinden keyif alma boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir(t=.005 ; p>.05). Keyif alma alt faktörünün deney grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ = 28,00), kontrol grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ =28,01), olarak bulunmuştur. Korku endişe ve sıkıntı boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir(t=.003 ; p>.05). Korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün deney grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ = 36,45), kontrol grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ = 36,44), olarak bulunmuştur. Matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir(t=.279 ; p>.05). Matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün deney grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ = 29,59), kontrol grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ =29,16), olarak bulunmuştur. Algılanan akademik başarı boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir(t=.241; p>.05). Algılanan akademik başarı alt faktörünün, deney grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ = 22,53), kontrol grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ =22,12), olarak bulunmuştur. MTÖ toplam puanı açısından, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir(t=.208; p>.05). Deney grubu MTÖ ön test toplam puanı aritmetik

ortalaması ($\overline{X}$ = 116,69), kontrol grubu ön test puanı aritmetik ortalaması ($\overline{X}$ =115,73), olarak bulunmuştur. Sonuç olarak yarı deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MTÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı, grupların ön test puanları açısından benzer oldukları söylenebilir.

4.1.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTÖ ve Alt Faktörleri Ön Test, Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu kısımda analize başlamadan önce öncelikle karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA)'nın varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Varsayımlardan dağılımların normalliği ve varyanslarının homojenliği, "Bölüm 4.1. Nicel Verilerin Analize Hazırlanması" kısmında incelenmiş ve normallik ve varyanslarının homojenliği varsayımlarının karşılandığı, tespit edilmiştir. Ölçüm gruplarının ikili kombinasyonları için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık olmaması Box's M testi ile kontrol edilmiştir Matematik dersi tutum ölçeğinin keyif alma alt boyutunda(p=.179), korku endişe ve sıkıntı alt boyutunda(p=.163), matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt boyutunda(p=.166), algılanan akademik başarı alt boyutunda(p=.663), matematik dersi tutum ölçeğinin toplam puanında ise (p=.237), olduğu görülmüştür. Dolayısıyla kovaryanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, (p>0.5) tespit edilmiştir.

Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) analizine geçmeden önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ve alt faktörlerinin, ön test, son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanarak sonuçlar Tablo 34.' te sunulmuştur.

Tablo 34.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTÖ ve Alt Faktörleri, Ön Test, Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler

MTÖ Ölçekler	Ölçümler	Deney Grubu			Kontrol Grubu			Toplam		
		N	$\overline{X}$	SS	N	$\overline{X}$	SS	N	$\overline{X}$	SS
Keyif Alma	**Ön Test**	26	28,00	7,56	25	28,01	10,59	51	28,01	9,08
	Son Test	26	31,50	6,46	25	27,15	8,48	51	29,37	7,76
Korku Endişe	**Ön Test**	26	36,45	7,54	25	36,44	7,75	51	36,44	7,56
	Son Test	26	37,92	6,78	25	33,60	9,00	51	35,80	8,17
Matematiğin Yeri	**Ön Test**	26	29,59	5,03	25	29,16	6,00	51	29,38	5,48
	Son Test	26	30,65	4,54	25	27,32	5,72	51	29,02	5,37
Algılanan Başarı	**Ön Test**	26	22,53	6,36	25	22,12	5,80	51	22,33	6,04
	Son Test	26	25,27	5,88	25	21,56	6,46	51	23,45	6,39
MTÖ Toplam Puan	**Ön Test**	26	116,69	16,63	25	115,73	16,01	51	116,22	16,17
	Son Test	26	125,96	11,71	25	109,43	14,58	51	117,85	15,50

Tablo 34. incelendiğinde MTÖ keyif alma alt faktörünün deney grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 28,00) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 31,50) olduğu görülmektedir. MTÖ keyif alma alt faktörünün kontrol grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 28,01) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 27,15) olduğu görülmektedir. MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün deney grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 36,45) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 37,92) olduğu görülmektedir. MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün kontrol grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 36,44) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 33,60) olduğu görülmektedir. MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün deney grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 29,59) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 30,65) olduğu görülmektedir. MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün kontrol grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 29,16) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 27,32) olduğu görülmektedir. MTÖ algılanan akademik

başarı alt faktörünün deney grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 22,53) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 25,27) olduğu görülmektedir. MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün kontrol grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 22,12) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 21,56) olduğu görülmektedir. MTÖ deney grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 116,69) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 125,96) olduğu görülmektedir. MTÖ kontrol grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 115,73) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 109,43) olduğu görülmektedir. Deney grubunun MTÖ son test puanları aritmetik ortalamasının, kontrol grubunun son test puanları aritmetik ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ve alt faktörlerinin, ön test, son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında, anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılarak sonuçlar Tablo 35.'te sunulmuştur.

Tablo 35.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTÖ ve Alt Faktörlerinin Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

MTÖ ve Alt Faktörler	Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2
Keyif Alma	**Gruplar Arası**						
	Grup (Deney-Kontrol)	119,795	1	119,795	1,326	,255	,026
	Hata	4425,244	49	90,311			
	Gruplar İçi						
	Ölçüm (Ön/Son)	44,298	1	44,298	,881	,353	,018
	Grup*Ölçüm	121,332	1	121,332	2,412	,127	,047
	Hata	2464,495	49	50,296			
Korku Endişe	**Gruplar Arası**						
	Grup (Deney-Kontrol)	119,227	1	119,227	1,148	,289	,023
	Hata	5090,027	49	103,878			
	Gruplar İçi						
	Ölçüm (Ön/Son)	11,935	1	11,935	,675	,415	,014
	Grup*Ölçüm	118,458	1	118,458	6,700	,013	,120
	Hata	866,335	49	17,680			
Matematiğin Yeri	**Gruplar Arası**						
	Grup (Deney-Kontrol)	90,412	1	90,412	2,119	,152	,041
	Hata	2090,934	49	42,672			
	Gruplar İçi						
	Ölçüm (Ön/Son)	3,867	1	3,867	,267	,607	,005

	Grup*Ölçüm	53,631	1	53,631	3,709	,060	,070
	Hata	708,477	49	14,459			
Algılanan Başarı	**Gruplar Arası Grup (Deney-Kontrol)**	108,360	1	108,360	1,561	,217	,031
	Hata	3401,321	49	69,415			
	Gruplar İçi Ölçüm(Ön/Son)	30,142	1	30,142	5,193	,027	,096
	Grup*Ölçüm	69,362	1	69,362	11,951	,001	,196
	Hata	284,389	49	5,804			
MTÖ Toplam Puan	**Gruplar Arası Grup (Deney-Kontrol)**	1947,633	1	1947,633	5,379	,025	,099
	Hata	17741,424	49	362,070			
	Gruplar İçi Ölçüm (Ön/Son)	55,980	1	55,980	,712	,403	,014
	Grup*Ölçüm	1545,884	1	1545,884	19,671	,000	,286
	Hata	3850,808	49	78,588			

Tablo 35. incelendiğinde MTÖ keyif alma alt faktörünün test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (F_{1-49} = 1.33, p>.05). Diğer yandan süreç etkisinin test edilmesi amacıyla gruplar dikkate alınmadan MTÖ keyif alma alt faktörünün ön test, son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında; MTÖ keyif alma alt faktörünün puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir (F_{1-49} = .88, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir(F_{1-49} = 2.41, p>.05).

MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün, test ayrımı olmaksızın, deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (F_{1-49} = 1.15, p>.05). Diğer yandan süreç etkisinin test edilmesi amacıyla gruplar dikkate alınmadan MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün ön test, son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında; MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir (F_{1-49} = .68, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir(F_{1-49} = 6.70, p<.05, η^2 =.120). Bu sonuçlara göre MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün ön test, son test puanları arasındaki değişimin deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemi açısından anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmektedir. Başka bir deyişle farklı öğretim yöntemi uygulanan gruplarda (Grup etkisi), ön test, son test uygulanması sürecinde (Ölçüm etkisi) elde edilen değişimin, öğrencilerin matematiğe yönelik korku endişe ve sıkıntı puanları üzerinde gözlenen ortak etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olduğu

görülmektedir. Grupxölçüm ortak etkisinin (η^2 = .120), orta düzeyde olduğu görülmektedir(0.120<0.14).

MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (F_{1-49} = 2.12, p>.05). Diğer yandan süreç etkisinin test edilmesi amacıyla gruplar dikkate alınmadan MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün ön test, son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında; MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir (F_{1-49} = .27, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (F_{1-49} = 3.71, p>.05).

MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (F_{1-49} = 1.56, p>.05). Diğer yandan süreç etkisinin test edilmesi amacıyla gruplar dikkate alınmadan MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün ön test, son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında; MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmektedir (F_{1-49} = 5.19, p<.05, η^2 =.096). Öğrencilerin MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün ön test, son test puanları incelendiğinde son test puan ortalamasının (23,45), ön test puan ortalamasına göre (22,33), daha yüksek olduğu görülmektedir. Yarı deneysel işlem sürecinin öğrencilerin matematiğe yönelik algılanan akademik başarı puanlarına ilişkin tekrarlı ölçümlerde gözlenen değişim üzerinde (η^2 = .096), orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmektedir(0,096<0.14). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (F_{1-49} = 11.95, p<.05, η^2 =.196). Bu sonuçlara göre MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün ön test, son test puanları arasındaki değişimin deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemi açısından anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmektedir. Başka bir deyişle farklı öğretim yöntemi uygulanan gruplarda (Grup etkisi), ön test, son test uygulanması sürecinde (Ölçüm etkisi) elde edilen değişimin, öğrencilerin matematiğe yönelik algılanan akademik başarı alt faktörünün puanları üzerinde gözlenen ortak etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Grupxölçüm ortak etkisinin (η^2 = .196), yüksek düzeyde olduğu

görülmektedir(0,196>0,14).

MTÖ toplam puanının test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (F_{1-49} = 5.389, p<.05, η^2 =.099). MTÖ deney grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 116,69) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 125,96) olduğu görülmektedir. MTÖ kontrol grubu ön test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 115,73) iken, yarı deneysel işlem sonrası son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\overline{X}$ = 109,43) olduğu görülmektedir. Deney grubunun MTÖ son test puanları aritmetik ortalamasının, kontrol grubunun son test puanları aritmetik ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte araştırma sonucu ortaya çıkan grup ortalamaları arasındaki farkların etki büyüklüğü (η^2) değerlendirildiğinde; farklı gruplarda yer almanın, grupların MTÖ toplam puanları üzerinde orta düzeyde bir etkiye (η^2 = .099) sahip olduğu söylenebilir(0.099<0.14). Diğer yandan süreç etkisinin test edilmesi amacıyla gruplar dikkate alınmadan MTÖ toplam puan ortalamaları karşılaştırıldığında; MTÖ toplam puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir (F_{1-49} = .712, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir(F_{1-49} = 19.671, p<.05, η^2 =.286). Bu sonuçlara göre MTÖ ön test, son test puanları arasındaki değişimin deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemi açısından anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmektedir. Başka bir deyişle farklı öğretim yöntemi uygulanan gruplarda (Grup etkisi), ön test, son test uygulanması sürecinde (Ölçüm etkisi) elde edilen değişimin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanları üzerinde gözlenen ortak etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Grupxölçüm ortak etkisinin (η^2 = .286), yüksek düzeyde olduğu görülmektedir (0.286>0,14).

MTÖ ön test, son test toplam puanlarının değişimleri incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının benzer olduğu ancak yarı deneysel işlem sonrasında, MTÖ son test puanlarının deney grubu lehine gruplar açısından farklılaştığı görülmektedir. Bu durum biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, matematik dersine yönelik tutum üzerinde, deney grubunda kontrol grubuna kıyasla olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ön test, son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını

belirlemek amacıyla yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda puan artışının, eğitim proğramı doğrultusunda öğretim yapılan kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede farklılaştığı söylenebilir. Etki büyüklüğü incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde yüksek etkiye sahip bir değişken olduğu söylenebilir (η^2 = .286).

4.2. Araştırmanın Nitel Verilerine İlişkin Bulgular

4.2.1. Deney Grubu Öğrencileri ile Yapılan Görüşmelere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencileri arasından, seçkisiz tabakalı örnekleme yoluyla seçilen toplam 15 öğrenci ile uygulanan programa ilişkin, yarı yapılandırılmış görüşme formuna dayalı görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin analizi, "MAXQDA 2020 Analytic Pro" yazılımı kullanılarak bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular temel alınarak yapılan içerik analizi sonucunda ortaya çıkan modellerin açıklanması sırasında ilgili kısımlarda öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Düşünme günlükleri ayrı analiz edilmemiş, deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelere ilişkin bulguların düşünme günlükleri ile desteklenmesi amaçlanmıştır.

4.2.1.1. Öğrencilerin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Algılarına ilişkin Bulgular

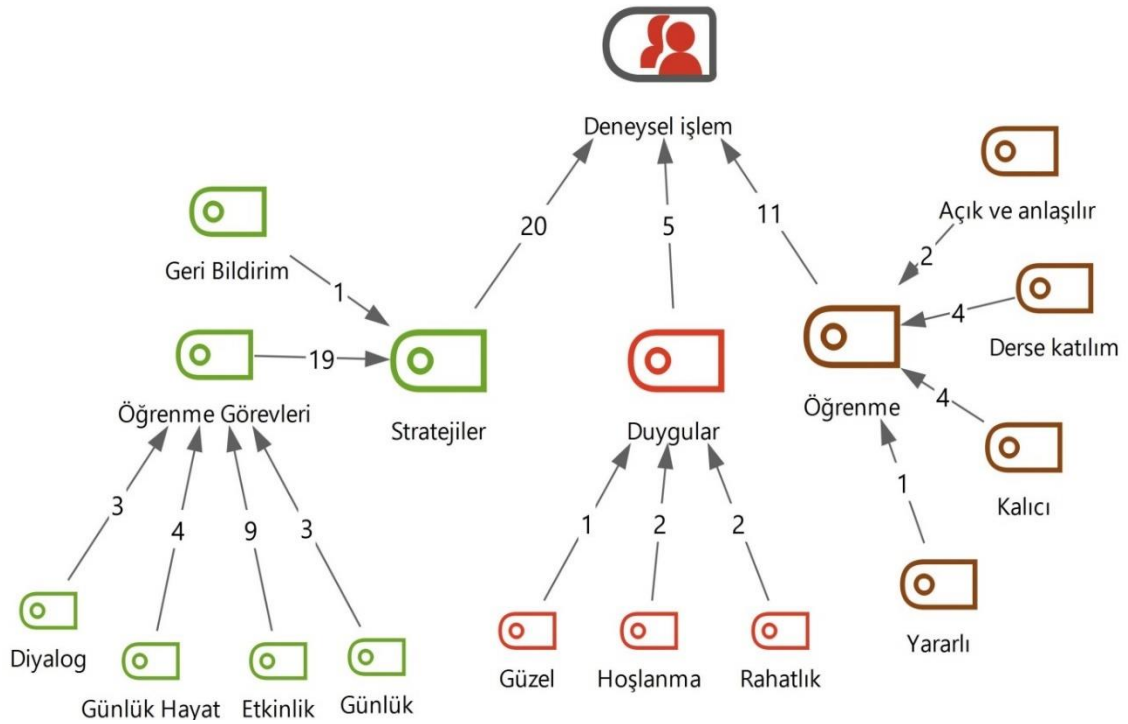
Öğrencilerin "Matematik dersinde fonksiyonlar konusunun işlenişi ile önceki konuların işlenişini karşılaştırdığınızda farklılıklar var mı? Açıklar mısınız?" Sorusuna verdikleri cevapların analizi sonucunda ortaya çıkan kodlar ve temalara ilişkin betimsel veriler Tablo 36'da sunulmuştur.

Tablo 36.

Deney Grubu Öğrencilerinin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler

Temalar	Kodlar	Alt Kodlar	f	Öğrenciler
Stratejiler	Öğrenme Görevleri	Günlük Hayat	4	Ö5,Ö9,Ö11,Ö13
		Diyalog	3	Ö1,Ö4,Ö12
		Etkinlik	9	Ö1,Ö2,Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö13,Ö15
		Günlük	3	Ö7,Ö8,Ö11
	Geri bildirim		1	Ö4
Öğrenme	Açık ve anlaşılır		2	Ö6,Ö12
	Derse katılım		4	Ö1,Ö4,Ö14,Ö15
	Kalıcı		4	Ö6,Ö9,Ö13,Ö14
	Yararlı		1	Ö10
Duygular	Güzel		1	Ö3
	Hoşlanma		2	Ö2,Ö5
	Rahat		2	Ö1,Ö4

Tablo 36. incelendiğinde, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik ilk soruya verdikleri cevapların analizi sonucunda, toplam 36 kod ortaya çıkmış olup bu kodların, "Stratejiler" (f=20), "Öğrenme" (f=11) ve "Duygular" (f=5) olmak üzere üç ana tema altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algılarına ilişkin model Şekil 4.'te yer almaktadır.



Şekil 4. Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algılarına ilişkin model

Şekil 4. incelendiğinde, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algılarının üç tema altında toplandığı görülmektedir. Bu temalardan ilki olan stratejiler teması (f=20), biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının beş temel stratejisini temsil etmektedir. Öğrencilerin stratejiler teması altında yaptıkları yorumlar öğrenme görevleri (f=19) ve geri bildirim (f=1) olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Geri bildirim kodu, öğrencileri ileriye götüren geri bildirimlerin sağlanmasını ifade etmektedir. Geri bildirim kodu ile ilgili öğrenci görüşü ders içeriğinin öğrencinin kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebileceği bir şekilde yapılandırıldığını göstermektedir. Geri bildirime ilişkin öğrenci görüşü şu şekildedir:

"Konuların işlenişi sırasında eksik olduğum kısımları daha rahat gördüm."(Ö4)

Öğrenci günlüklerinde bu konuya ilişkin şu ifadelere yer verilmektedir:

"Bugün matematik dersinde fonksiyon yazdık. Hocamız etkinlik yaptırdı. Etkinlikte sözlü olarak verilen fonksiyonu sayılarla ve ifadelerle yazdık, kuralları oluşturduk. Fonksiyon oluşturmak gerçekten de kolay bir konu ama fonksiyonun grafiğini çizmek zor oluyor benim için. Anladım ki fonksiyon grafiklerinde daha fazla uğraşmam gerekiyor." (Ö7)

"Bugün hocamız bize doğrusal fonksiyon ile ilgili kağıtlar dağıttı. Bu sorular kolaydı. Fakat benim küçük işlem hatalarım var. Bunları düzeltmeliyim. Aynı zamanda grafiğe çizgi çekme alışkanlığından vazgeçmeliyim. Etkinlik sorusundaki fonksiyonu yazabildim. Hatırlıyorum bile! Bugün doğrusal fonksiyon sorusu çözerken fazla terim olduğunda çözemediğimi fark ettim. Bu konuyu pekiştirmeliyim." (Ö8)

"Bugün hocanın verdiği etkinlikleri yaptık ve ben konularda ne kadar eksik olduğunu gördüm. Hafta sonu işlediğimiz konuları tekrar etmediğim için unuttuğumu ve bu işi tekrar etmeden yapamayacağımı anladım." (Ö14)

"Bugün etkinliklerde çok zorlanmadım ama eksik olduğum konularda varmış, bunları görmüş oldum. Ayrıca daha önceki derslerden pek anlayamadığım parçalı fonksiyonu hocaya sordum. Şimdilik konuyu anladım gibi ama bu konuda biraz test çözsem iyi olacak." (Ö15)

"Bugün derste etkinlik yaptık. Etkinlik üç renk etkinliği idi. Etkinlikte altı soru vardı ve benim iki sorum mavi renkliydi. Bence bu sonuç fonksiyonda grafik

konusunda pek de iyi olmadığımı gösteriyor. Bu etkinlik bence iyi bir etkinlik. Kendi bilgimizi ve arkadaşımızın bilgisini görüyoruz. Eksiklerimizi gidermemiz açısından iyi bir etkinlik olduğunu düşünüyorum. Grafik konusuna çalışmam lazım gidiyorum." (Ö16)

Öğrenme görevleri; etkili sınıf tartışmaları ve öğrencilerin anlama kanıtlarını ortaya çıkaran diğer öğrenme görevlerini tasarlamayı ifade etmektedir. Öğrencilerin öğrenme görevlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde büyük çoğunluğunun etkinlik (f=9), alt kodu ile ilgili görüş belirttikleri gözlenmektedir. Yarı deneysel işlem sürecinde kullanılan etkinliklerle ilgili öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

"Yaptığımız etkinliklerde daha çok konuşuyorduk, daha çok yorum yapabiliyorduk." (Ö1)
"Etkinlikler üzerinden örnekleri görerek gitmek daha çok hoşuma gitti." (Ö2)
"Etkinlikler, testler, çalışma kağıtları, çeşitli videolar, farklı şeyler olması güzeldi." (Ö3)
" Günlük hayatla ilgili yapmış olduğunuz etkinlikler çok hoşuma gitti." (Ö5)
"Ekstra etkinlikler falan yaptık." (Ö6)
"Özellikle günlük hayatla ilişkili örneklerin olduğu etkinlikler vardı." (Ö7)
"Birçok farklılıklar vardı: Etkinlikler, günlükler." (Ö8)
"Fonksiyonlar konusunda dağıttınız etkinlikler vardı."(Ö13)
"Fonksiyonlar konusunu işlerken etkinlikler yaptık." (Ö15)

Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik ilk soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, özellikle sınıfta yapılan etkinlikler konusunda görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenme görevleri alt temasının diğer bir alt kodu olan günlük hayat (f=4); sınıfta öğrencileri düşündürecek, bilgi düzeylerini ortaya çıkaracak, kendi aralarında iletişimi teşvik edecek, iyi hazırlanmış soruları ifade etmektedir. Günlük hayat alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Matematik derslerinde arkadaşlarımdan en çok duyduğum matematik ne işimize yarar sorusunun cevabı aslında fonksiyonlar işlerken karşımıza çıkmış oldu. Günlük hayatla ilgili yapmış olduğunuz etkinlikler çok hoşuma gitti." (Ö5)
"Bana göre önceki konularla farklılığı, fonksiyonlar konusunu günlük hayatla

ilişkilendirdiğimiz için daha kalıcı oldu." (Ö9)

"Evet etkinlikler, günlük tutma, günlük hayatla ilgili sorular vardı."(Ö11)

"Günlük hayattan örnekler, bu şekilde daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum." (Ö13)

Öğrencilerin matematik derslerinde günlük hayatla ilgili verilen örneklere karşı olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular öğrencilerin ifadelerini desteklemektedir. Öğrenci günlüklerinde bu konuya ilişkin şu ifadelere yer verilmektedir:

"Bugün günlük hayatla ilişkili bir fonksiyon sorusu çözdük. Ben de dahil olmak üzere arkadaşlarımın kafasında fonksiyonu daha çok pekiştirdi. Artık fonksiyon ne işe yarar, ne işimize yarayacak demeyelim! ☺" (Ö9)

"Bugün etkinlik yaptık. Günlük hayatla ilişkilendirmeye çalıştık. Hesaplı tarife, cazip tarife gibi… Benim için daha iyi akılda kalıcı oluyor. Parçalı fonksiyonu anladım. Bu etkinlikte daha iyi. Hem daha çok hoşuma gitti." (Ö12)

"Bugün matematik dersinde biraz günlük hayattan soru çözdük. Fonksiyonun hayatın içinden olması güzel bir hal alıyor. Kafamda kendimi işe yarar bir şeyler yapıyormuş havasına sokuyorum ki öyle de zaten." (Ö18)

"Bugün dersimizde yeni bir konuya geçmedik. Önceki derste işlediğimiz konu üzerine pekiştirme yaptık. Bence yaptığımız bu etkinlikler çok faydalı oluyor. Çünkü kağıtları hocaya vereceğimiz için ciddiye alıyoruz ve bilgimizi test etmiş oluyoruz. Aslında hocanın dağıttığı etkinlikler kolay. Mesela bugün dağıttığı kağıtta hayattan örnekler vermemizi istemiş. Bence bu sayede aklımızda da kalıyor." (Ö19)

Öğrenme görevleri alt temasının diğer bir alt kodu olan diyalog (f=3), ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Yaptığımız etkinliklerde daha çok konuşuyorduk, daha çok yorum yapabiliyorduk." (Ö1)

"Konu işlerken ne istediğimi daha açıkça söyleyebildim. Hangi konuda eksik olduğumu, konuda anlamadığım kısımları daha rahat dile getirdim." (Ö4)

"Özellikle sorular üzerinde tartışarak çok zaman geçirdik ama benim dikkatim

kayboldu." (Ö12)

Öğrenci günlüklerinde bu bulgulara yönelik şu ifadeye yer verilmektedir:

"Bugün derste genel olarak etkinlik yaptık. Bu etkinlikleri oldukça seviyorum. Eksiklerimizi görmemiz için oldukça iyi oluyor. Ayrıca hem arkadaşlarımızla, hem de hocamızla soru tartışacak zamanımız oluyor." (Ö15)
"Bugün dersimizde uygulamaları artırdık. Gruplu çalışmalarımız oldu. Hocamızla ve arkadaşlarımla etkileşimimiz fazla oldu. Akılda kalıcı bir ders oldu yani." (Ö20)

Sınıf içi diyalog konusunda öğrencilerden birinin olumsuz, diğer ikisinin görüşlerinin olumlu olduğu görülmektedir. Olumlu görüş belirten öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının sınıf içerisinde kendilerini rahat ifade edebilme ortamı sağladığını ifade etmişlerdir. Öğrenme görevleri alt temasının diğer bir alt kodu olan günlük (f=3), kısmında öğrencilerin yarı deneysel işlem sürecinde tuttukları düşünme günlüklerine ilişkin ifadeleri yer almaktadır. Öğrenciler yarı deneysel işlem sürecinde tuttukları düşünme günlüklerinin farklı bir uygulama olduğu konusunda görüş belirtmişlerdir. Düşünme günlükleri ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Sizin anlatımınız açısından gözle görülür bir farklılık yoktu ama uygulanan etkinlikler ya da günlükler farklıydı." (Ö7)
"Birçok farklılıklar vardı. Etkinlikler günlükler." (Ö8)
"Evet, etkinlikler günlük tutma, günlük hayatla ilgili sorular vardı." (Ö11)

Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algıların ikinci teması olan öğrenme (f=11) teması ile ilgili öğrencilerin sıklıkla görüş belirttiği görülmektedir. Öğrenme temasının alt kodlarından ilki olan açık ve anlaşılır (f=2), alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Zaten ders anlatımı ile ilgili bir problemim yoktu. Ama bence bu şekilde ders işlendiğinde ders daha basit görünüyor." (Ö6)
"Matematik sevdiğim bir ders, konuları rahat anladığım için daha hızlı gitmeyi tercih ederim. Fonksiyonlar konusunun işlenişi biraz çocuğa anlatır gibiydi.

Rahat anlaması için."(Ö12)

Öğrenci günlüklerinde bu konuya ilişkin şu ifadelere yer verilmektedir:

"Bugün derste grafiklerden fonksiyonun birebir mi örten mi olduğunu nasıl anlayacağımızı öğrendim. Konuyu anladım. Konunun kolay olduğunu düşünüyorum. Zorlanacağımı zannetmiyorum. Bu konu hakkında test çözmenin eğlenceli olacağını düşünüyorum. Çünkü yapabileceğime inanıyorum." (Ö1)

"Bugün ters fonksiyon öğrendik bazı sorular çözdük. En azından ters fonksiyonun mantığını anladım. Bence ters fonksiyon kolay, grafiği de kolay bu yüzden zorlanacağını düşünmüyorum." (Ö5)

"Bugün matematik dersimiz ilk dersti. İlk olarak fonksiyon grafikleri yorumlamaya çalıştık. Düşey doğru testini öğrendik. Çok basit bir konu hemen kavradım. Çünkü grafikte y eksenine çizdiğimiz paralel doğrular grafiği birden fazla noktada kesiyorsa fonksiyon değildir. Bununla ilgili örnekler çözdük ve öğretmenimiz ayrı bir kağıt verdi. Dokuz tane grafik vardı ve hangilerinin fonksiyon olup olmadığını belirtecektik. Benim sadece iki boşum vardı. Bir tanesini neden yapamadığını anlamadım çünkü aşırı basit bir soruydu. Diğeri ise başta anlamadım. Sonra hoca Anlatınca çok mantıklı geldi. Konuyu anladığımı düşünüyorum. İkinci saat ise fonksiyonların gösterimini işledik. O da basit bir konu aslında. İçine fonksiyon örten fonksiyon birebir fonksiyonun ne anlam ifade ettiğini anladım ama soru çözerken karıştırabilirim. Bunun içinde pratik yapmam lazım. Sabit fonksiyonda ise sadece sayı bulunduğunu öğrendim. Yapabileceğimi düşünüyorum. Birim fonksiyon ise içinde bir tane eksik bulunuyor. Bunda biraz kafam karıştı. Anlamakta zorluk çektim ama toparlayabilirim. Ders keyifliydi." (Ö6)

Öğrenci görüşleri ve günlüklerine yazdıkları ifadeler incelendiğinde, öğrencilerin konunun daha rahat anlaşılabilecek bir biçimde sunulması açısından, biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ile ilgili olumlu görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenme temasının alt kodlarından ikincisi olan derse katılım(f=4), alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Fonksiyonlar konusunu işlerken kendimi daha rahat hissettim. Çünkü yaptığımız etkinliklerde daha çok konuşuyorduk." (Ö1)

"Konu işlerken sınıfta daha rahattım. Ne istediğimi daha açıkça söyleyebildim. Hangi konuda eksik olduğumu, konuda anlamadığım kısımları daha rahat dile getirdim." (Ö4)
"Sınıfta kendimi daha rahat ifade etme ortamı buldum." (Ö14)
"Etkinlikler yaparken anlamadığımız kısımları daha çok sorma fırsatımız oldu." (Ö15)

Öğrenci günlüklerinde bu bulgulara yönelik şu ifadelere yer verilmektedir:

"Bugün yine etkinlik yaptık. Etkinlikler verimli geçiyor. En iyi anladığın kısım, parçalı fonksiyon. Bugün tahtaya çıkıp soru çözdüm ve özgüvenim biraz arttı. Bence soruları öğrencilerin çözmesi daha iyi. Hem öğrencinin özgüveni artıyor hem de yapamadığını daha iyi anlıyor." (Ö18)
"Bugün tek çift ve parçalı fonksiyon ile ilgili etkinlik yaptık. Etkinlikler sonucunda, tek çift fonksiyon konusunda başarılı olduğumu düşünüyorum. Grafik çizme konusunda ise sıfırı yazacağım yere karıştırmam soruyu yanlış çözmeme neden oldu. Ayrıca yaptığımız etkinliklerin arkadaşlarımla ve öğretmenimle olan iletişimimizi güçlendirdiğini düşünüyorum ve etkinliklerin devam etmesini istiyorum." (Ö19)
"Bu konuda gerçekten iyi hissediyorum. Sorularda kendimi ifade etmeye başladım. Soruları anlamakta zorluk çekmiyorum. Sınıfta yaptığımız etkinliklerin çoğunda başarılı olduğuma inanıyorum. Arkadaşlarımla iletişimimde biraz eksiklik olduğunu düşünüyorum." (Ö20)

Öğrenci görüşleri, öğrencilerin günlüklerine yazdıkları ifadeler incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin sınıf ortamında kendilerini ifade etmeleri ve görüşlerini dile getirmeleri açısından olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Öğrenme temasının alt kodlarından üçüncüsü olan kalıcı (f=4) alt kodu, öğrenme teması altında ki diğer alt kodlara göre üzerinde en çok görüş belirtilen koddur. Kalıcı alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Ders daha basit görünüyor. Hem de daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum." (Ö6)
"Bana göre önceki konularla farklılığı fonksiyonlar konusunu günlük hayatla

ilişkilendirdiğimiz için daha kalıcı oldu." (Ö9)
"Önceki derslerde sadece kitaba testlere soruya dayalı ders işleniyordu fakat fonksiyonlar konusunda dağıttınız etkinlikler, günlük hayattan örnekler, bu şekilde daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum." (Ö13)
"Farklılık vardı. Şöyle ki daha akılda kalıcı oldu. Daha önce işlediğimiz konuları çok ayrıntılı hatırlamasam da bu konu daha kalıcı olmuş gibi hissediyorum." (Ö14)

Öğrenci görüşleri incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin, öğrendikleri bilgilerin kalıcı olması açısından olumlu etkileri olduğu konusunda görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenme temasının alt kodlarından sonuncusu olan yararlı (f=1), alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Evet, kesinlikle farklılıklar var. Özellikle yapmış olduğumuz etkinliklerin bana çok faydası oldu." (Ö10)

Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algıların, üçüncü teması olan duygular (f=5), teması altında güzel (f=1), hoşlanma(f=2), rahatlık(f=2), alt kodları yer almaktadır. Güzel (f=1), alt kodu ile ilgili öğrenci görüşü şu şekildedir:

"Etkinlikler, testler, çalışma kâğıtları, çeşitli videolar, farklı şeyler olması güzeldi." (Ö3)

Hoşlanma (f=2), alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"İşleme biçimi açısından fonksiyonları daha çok beğendim. Etkinlikler üzerinden örnekleri görerek gitmek daha çok hoşuma gitti." (Ö2)
"Günlük hayatla ilgili yapmış olduğunuz etkinlikler çok hoşuma gitti." (Ö5)

Rahatlık (f=2), alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Yani kişisel olarak fonksiyonlar konusunu işlerken kendimi daha rahat hissettim. Çünkü yaptığımız etkinliklerde daha çok konuşuyorduk, daha çok yorum yapabiliyorduk." (Ö1)

"Konu işlerken sınıfta daha rahattım. Ne istediğimi daha açıkça söyleyebildim. Hangi konuda eksik olduğumu, konuda anlamadığım kısımları daha rahat dile getirdim." (Ö4)

Öğrenci günlüklerinde bu bulgulara yönelik şu ifadelere yer verilmektedir:

"Bugün dersimizde fonksiyon çeşitleri ile ilgili etkinlik yaptık. Aslında bu şekilde etkinlik yaparak öğrenmek daha iyi anlamamı sağladı. Ayrıca normalde matematik dersinde gerilmeme rağmen bugün dersten çok keyif aldım. Bu yüzden kendimi iyi hissediyorum. Bir sonraki dersi heyecanla bekliyorum" (Ö15)

"Bugünkü dersimizde fotokopide grafikleri çözdük. Grafikler, fidanlar ve aylık uzak uzama miktarlarını gösteriyordu. Ax+b formülünü, bağımlı ve bağımsız değişkeni yerine yazıp, grafikte yerine koymayı öğrendik. Bugünkü matematik dersi eğlenceliydi. Hep böyle geçsin." (Ö17)

Duygular teması altında bulunan öğrenci görüşleri ve öğrencilerin günlüklerine yazdıkları ifadeler birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik olumlu duygular hissettikleri görülmektedir. Diğer yandan öğrencilerin sınıfta kendilerini rahat hissetmeleri ile kendilerini ifade edebilmeleri kavramlarını birlikte kullandıkları görülmektedir.

4.2.1.2. Öğrencilerin Derste Kullanılan Etkinliklere Yönelik Algılarına İlişkin Bulgular

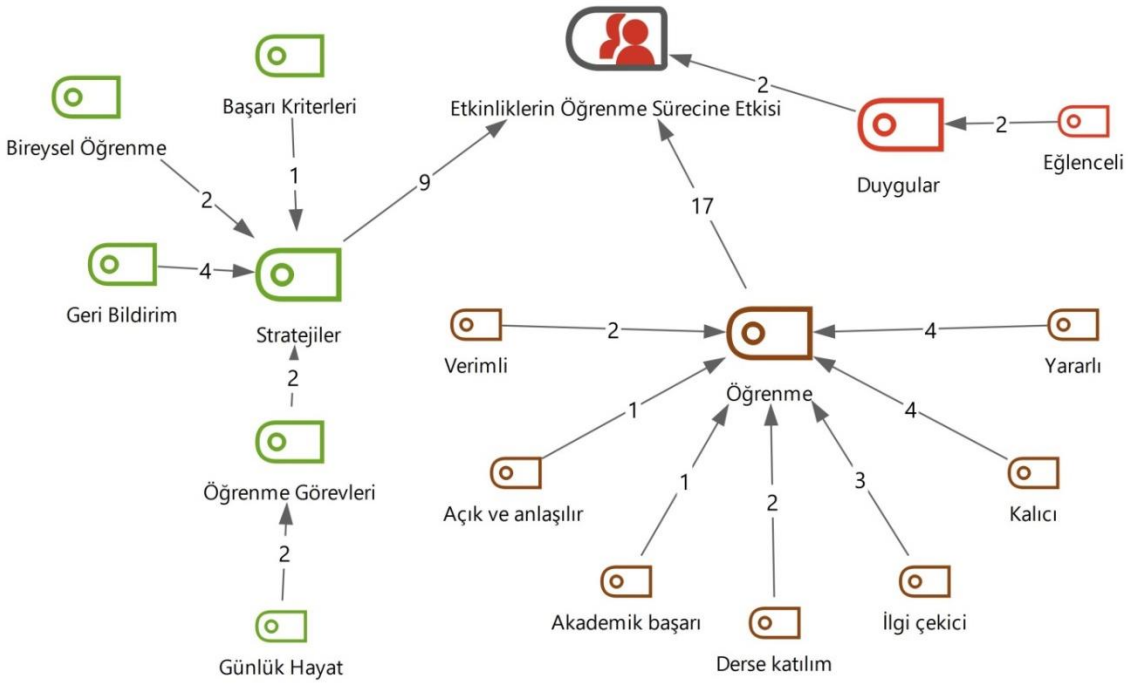
Öğrencilerin "Derste kullanılan etkinliklerin öğrenme sürecinize etkisi oldu mu? Açıklar mısınız?" Sorusuna verdikleri cevapların analizi sonucunda ortaya çıkan kodlar ve temalara ilişkin betimsel veriler Tablo 37.'de sunulmuştur.

Tablo 37.

Deney Grubu Öğrencilerinin Derste Kullanılan Etkinliklere Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler

Temalar	Kodlar	Alt Kodlar	f	Öğrenciler
Stratejiler	Öğrenme Görevleri	Günlük Hayat	2	Ö4,Ö7
	Başarı Kriterleri		1	Ö1
	Bireysel Öğrenme		2	Ö1,Ö8
	Geri bildirim		4	Ö2,Ö11,Ö13,Ö15
Öğrenme	Açık ve anlaşılır		1	Ö1
	Akademik Başarı		1	Ö8
	Derse katılım		2	Ö3,Ö15
	İlgi Çekici		3	Ö3,Ö6,Ö7
	Kalıcı		4	Ö4,Ö7,Ö10,Ö14
	Verimli		2	Ö1,Ö4
	Yararlı		4	Ö1,Ö6,Ö8,Ö12
Duygular	Eğlenceli		2	Ö3,Ö5

Tablo 37. incelendiğinde, öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik ikinci soruya verdikleri cevapların analizi sonucunda, toplam 28 kod ortaya çıkmış olup bu kodların, “Stratejiler” (f=9), “Öğrenme” (f=17) ve “Duygular” (f=2) olmak üzere üç ana tema altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarına ilişkin model Şekil 5.’te yer almaktadır.



Şekil 5. Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarına ilişkin model

Şekil 5. incelendiğinde, öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarının üç tema altında toplandığı görülmektedir. Bu temalardan ilki olan stratejiler temasının (f=9), kodlarından ilki olan geri bildirime (f=4) ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

> *"Etkinlikte sorulan sorularla ilgili eksiklikleri mi eve gidince tekrar inceledim. Eksik olduğum kısımları tekrar çalıştım."* (Ö2)
>
> *"Özellikle konu işledikten sonra yaptığımız etkinliklerde eksik olduğum kısımları hemen görmüş oluyorum. Bu şekilde eksikliklerimi giderdikten sonra bir sonraki konuya geçiyorum."* (Ö11)
>
> *"Etkinliklerde zorlandığım kısımlar olduğunda eve gidince ders videoları izleyip çalışarak eksik olduğum kısımları tamamlamaya çalıştım."* (Ö13)
>
> *"Etkinlikleri yaparken yanlışlarımla daha çok yüzleşebildim."* (Ö15)

Öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular öğrencilerin ifadelerini desteklemektedir. Öğrenci günlüklerinde bu konuya ilişkin şu ifadelere yer verilmektedir:

> *"Bugün ilk derste grafikte yer bulabilmek için bir alıştırma(etkinlik) yaptık Güzel bir alıştırmaydı ve benim de hatalarımı net görmeme yardımcı oldu." (Ö2)*

"Bugün derste üç renk etkinliği yaptık bu etkinliği çok beğendim çünkü yanlışlarımı renkli bir şekilde görme fırsatım oldu. Bazen koordinat sisteminde f(x) değerini bulmakta zorlanıyorum fakat soru çözdüğümde daha kolay buluyorum. Bugün çözemediğimiz soruları tahtaya yazdık ve birlikte çözdük Anlamadığın soruları daha iyi anlama fırsatım oldu." (Ö3)

"Bugün matematik dersinde etkinlik yaptık. Etkinlik altı sorudan oluşuyordu. Önce bireysel olarak çözmeye çalıştık. Daha sonra dört kişilik gruplar halinde sorular hakkında tartıştık. Sorulardaki eksiğimin dikkatsizlik ve pratik yapmadığım için olduğunu fark ettim. Daha fazla pratik yapmam lazım." (Ö4)

"Bugün etkinlik yaptık. Eksik olduğum konuları gördüm. Bazı konuları unuttuğunu anladım. Yapılan etkinliklerin eksiklerimi anlamam yönünden çok iyi olduğunu anladım. En çok zorlandığım yer doğrusal fonksiyon ilgili olan yerler." (Ö13)

"Bugün hocanın verdiği etkinlikleri yaptık ve ben konularda ne kadar eksik olduğunu gördüm. Hafta sonu işlediğimiz konuları tekrar etmediğim için unuttuğumu ve bu işi tekrar etmeden yapamayacağımı anladım." (Ö14)

Geri bildirim kodu ile ilgili öğrenci görüşleri ve öğrenci günlüklerinde yazan ifadeler incelendiğinde, ders içeriğinin öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebileceği bir şekilde yapılandırıldığını ve geri bildirimlerin öğrencilerin öğrenmesine olumlu katkılar yaptığı görülmektedir.

Kodlardan ikincisi bireysel öğrenme (f=2) olup, biçimlendirici değerlendirme stratejilerinden, öğrencilerin kendi öğrenimlerinin sahibi olarak harekete geçirilmesini ifade etmektedir. Bireysel öğrenme koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Etkinliklerde evet, hayır, neden soruları vardı. Neden kısmında yanlış bile yapsam nedenini düşünmek, yaptığım işlemlerin gerekçelerini ifade etmek farklıydı. Çünkü daha önce sadece soruları çözüyor, doğru ya da yanlış deyip geçiyorduk. Yaptığımız işlemlerin gerekçeleri üzerine çok fazla konuşmuyorduk." (Ö1)

"Fonksiyonları günlük düzenli olarak takip etme fırsatım oldu. Bu yaptığımız etkinliklerin bu anlamda katkısı oldu. Yaptığımız etkinliklerde bugün eksik olduğum kısmı görüp eve gittiğimde o kısma çalışıyordum." (Ö8)

Öğrenci günlüklerinde bu bulgulara yönelik şu ifadelere yer verilmektedir:

"Bugün dersimizde fonksiyon kavramını gördük. Etkinlikler yaptık. Anlamadığın bir yer oldu. Onu da eve gelince tekrar edip pekiştirdim. Dersimiz çok güzel ve verimli geçti. Konu zor değildi ama dikkat gerektiriyordu." (Ö1)

"Bugün ters fonksiyon öğrendik bazı sorular çözdük. En azından ters fonksiyonun mantığını anladım. Bence ters fonksiyon kolay, grafiği de kolay bu yüzden zorlanacağını düşünmüyorum." (Ö5)

"Bugün matematik dersimiz ilk dersti. İlk olarak fonksiyon grafikleri yorumlamaya çalıştık. Düşey doğru testini öğrendik. Çok basit bir konu hemen kavradım. Çünkü grafikte y eksenine çizdiğimiz paralel doğrular grafiği birden fazla noktada kesiyorsa fonksiyon değildir. Bununla ilgili örnekler çözdük ve öğretmenimiz ayrı bir kağıt verdi. Dokuz tane grafik vardı ve hangilerinin fonksiyon olup olmadığını belirtecektik. Benim sadece iki boşum vardı. Bir tanesini neden yapamadığını anlamadım çünkü aşırı basit bir soruydu. Diğeri ise başta anlamadım. Sonra hoca anlatınca çok mantıklı geldi. Konuyu anladığımı düşünüyorum. İkinci saat ise fonksiyonların gösterimini işledik. O da basit bir konu aslında. İçine fonksiyon örten fonksiyon birebir fonksiyonun ne anlam ifade ettiğini anladım ama soru çözerken karıştırabilirim. Bunun içinde pratik yapmam lazım. Sabit fonksiyonda ise sadece sayı bulunduğunu öğrendim. Yapabileceğimi düşünüyorum. Birim fonksiyon ise içinde bir tane eksik bulunuyor. Bunda biraz kafam karıştı. Anlamakta zorluk çektim ama toparlayabilirim. Ders keyifliydi." (Ö6)

"Bugün dersimizde ilk olarak etkinlik yaptık. Etkinlik üç sorudan oluşuyordu. İlk soru çok basitti, ikinci soruda f(x)'i bulamadım. Üçüncü soruda ise ilk üç şıkkı yaptım ama dördüncü şıkkı yapamadım. Tersini alırken karıştırmışım. Daha sonra hoca anlattı. Anladım. Son olarak arkadaşlarımın tahtaya yazdığı soruları çözdük. Ders keyifli geçti." (Ö10)

"Bugün derste grafiklerden fonksiyonun birebir mi örten mi olduğunu nasıl anlayacağımızı öğrendim. Konuyu anladım. Konunun kolay olduğunu düşünüyorum. Zorlanacağımı zannetmiyorum. Bu konu hakkında test çözmenin eğlenceli olacağını düşünüyorum. Çünkü yapabileceğime inanıyorum." (Ö1)

"Bugün iki dersimiz vardı. İlk dersimizde etkinlik yaptık. Etkinlikleri kolayca çözdüm. Takıldığım veya anlamadığım bir kısım olmadı. İkinci dersimizde de etkinlik yaptık ve ek olarak tahtaya bizim yazdığımız soruları çözdük. Onuncu etkinlikte çok fazla zorlandım. Sanırım bu sorun sorunun en başını

anlamamamdan kaynaklandı. Bu soruları arkadaşlarımın yardımı ile çözdüm ve bir arkadaşımız da tahtada çözünce daha iyi anladım ama onuncu etkinliği yarın tekrar çözmeye çalışacağım." (Ö11)

Bireysel öğrenme koduna ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerin sınıf içerisinde öğrenme sürecinin aktif bir parçası olduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Kodlardan üçüncüsü olan başarı kriterleri (f=1); biçimlendirici değerlendirme stratejilerinden biri olan öğrencilerle başarı için öğrenme kanıtlarını ve kriterlerini netleştirmeyi ve paylaşmayı ifade etmektedir. Başarı kriterleri koduna ilişkin öğrenci görüşü şu şekildedir:

"Etkinlikler yaparken daha kolay ilerlediğimizi düşünüyorum. Çünkü o gün dersle ilgili ne yapacağımız etkinliklerle daha net ortaya koyuluyordu. Etkinlikler ne yaptığımızı ya da ne yapacağımızı ortaya koyması bakımından oldukça faydalı oldu diyebilirim." (Ö1)

Stratejiler (f=2), temasının alt kodu olan günlük hayat (f=2), ile ilgili öğrenciler günlük hayatla ilişkilendirilen örnekleri ilgi çekici bulduklarını ifade etmişlerdir. Günlük hayat koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Daha önce ki konularda test soruları ile uğraşıyorduk. Fonksiyonlar konusunda yaptığımız etkinliklerde, günlük hayattan verilen örnekler olsun, soru ile ilgili bizden istenen kısımlar olsun, farklı şekillerde düşünmeye zorladı beni." (Ö4)
"Özellikle günlük hayatta ilgili olan etkinlikler dikkat çekiciydi benim açımdan." (Ö7)

Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarının, ikinci teması olan duygular (f=2), altında eğlenceli (f=2), alt kodu yer almaktadır. Öğrenciler sınıfta yapılan etkinlikleri eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Eğlenceli alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Etkinliklerle normal ders işleme sürecine göre daha etkili oluyor, yani başlarda eğlenceli göründüğü için konuyla daha ilgili oluyoruz." (Ö3)
"Daha çok neden sonuç ilişkisini araştırdığımız için etkinlikler yapılırken oldukça

eğlenceli oldu. Severek yaptık." (Ö5)

Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarının üçüncü teması olan öğrenme (f=17), temasının üzerinde en çok görüş belirtilen tema olduğu görülmektedir. Öğrenme temasının altında yer alan ilk kod olan açık ve anlaşılır (f=1), alt kodu ile ilgili öğrenciler etkinliklerin konuların anlaşılması ve takip edilmesini kolaylaştırdığını ifade etmektedir. Açık ve anlaşılır alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Etkinlikler yaparken daha kolay ilerlediğimizi düşünüyorum. Çünkü o gün dersle ilgili ne yapacağımız etkinliklerle daha net ortaya koyuluyordu." (Ö1)

Öğrenme temasının altında yer alan ikinci kod olan akademik başarı (f=1), alt kodu ile ilgili öğrenciler yapılan etkinliklerin akademik başarılarına olumlu etkileri olduğunu ifade etmektedirler. Akademik başarı alt kodu ile ilgili öğrenci görüşü şu şekildedir:

"Yaptığımız etkinliklerde bugün eksik olduğum kısmı görüp eve gittiğimde o kısma çalışıyordum. O kısımları sürekli tekrar ederek eksiklerimi kapatmaya notumu yükseltmeye başladım." (Ö8)

Öğrenme temasının altında yer alan üçüncü kod olan derse katılım (f=2), alt kodu ile ilgili öğrenci görüşü şu şekildedir:

"Derse daha çok adapte oldum motivasyonum daha yüksekti." (Ö3)
"Sormak istediğim soruları sorma fırsatım oldu." (Ö15)

Öğrenme temasının altında yer alan dördüncü kod olan ilgi çekici (f=3), alt kodu ile ilgili öğrenciler derste uygulanan etkinlikleri ilgi çekici bulduklarını, öğrenmelerine ve hatırlamalarına olumlu etkileri olduğunu ifade etmektedirler. İlgi çekici alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Etkinliklerle normal ders işleme sürecine göre daha etkili oluyor, yani başlarda eğlenceli göründüğü için konuyla daha ilgili oluyoruz." (Ö3)
"Mesela etkinlikte ilgi çekici bir örnek olduğunda ben konuyu zihnime o şekilde

kodluyorum ve başka sorularla uğraşırken daha çok işime yarıyordu." (Ö6)
"Özellikle günlük hayatta ilgili olan etkinlikler dikkat çekiciydi benim açımdan." (Ö7)

Öğrenme temasının altında yer alan beşinci kod olan kalıcı (f=4), alt kodu ile ilgili öğrenciler derste uygulanan etkinliklerin, bilgilerin kalıcı olması açısından olumlu etkileri olduğu konusunda görüş belirttikleri görülmektedir. Kalıcı alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Günlük hayatla ilgili verilen örnekler benim açımdan daha kalıcı oldu." (Ö4)
"Öğrendiğim bilgiler daha kalıcı oldu diyebilirim." (Ö7)
"Yaptığımız ilk etkinliği bile hatırlıyorum. Manav sorusu olanı. Benim açımdan çok kalıcı oldu." (Ö10)
"Olumlu bir etkisi olduğunu düşünüyorum. Yaptığımız etkinlikler hep aklımda, beni daha da pratikleştirdi." (Ö14)

Öğrenme temasının altında yer alan altıncı kod olan verimli (f=2), alt kodu ile ilgili öğrenciler ders içeriklerinin öğrenme süreçlerine olumlu katkıda bulunduğunu ifade etmektedir. Verimli alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Kitaba çok bağlı olmadan daha rahat işlediğimizi daha çok verim aldığımızı düşünüyorum." (Ö1)
"Diğer sınıftan arkadaşlarla kendimi kıyasladığımda sorular hakkında çok yönlü düşünebildiğimi gördüm konuyu daha iyi kavradığımı gördüm." (Ö4)

Öğrenme temasının altında yer alan son kod olan yararlı (f=4), alt kodu ile ilgili öğrenciler ders içeriklerinin, öğrenme kanıtlarını ve kriterlerini netleştirmesi, öğrenmeye, hatırlamaya olumlu katkısını, ifade etmektedirler. Yararlı alt kodu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Etkinlikler ne yaptığımızı ya da ne yapacağımızı ortaya koyması bakımından oldukça faydalı oldu diyebilirim." (Ö1)
"Mesela etkinlikte ilgi çekici bir örnek olduğunda ben konuyu zihnime o şekilde kodluyorum ve başka sorularla uğraşırken daha çok işime yarıyordu." (Ö6)

"Özellikle yaptığımız etkinliklerin bana çok faydası oldu. Bir önceki konumuz permütasyon, kombinasyon, olasılık konusuydu. Ben bu konuları fonksiyonlar kadar iyi anlamadım." (Ö8)

"Matematikte zorlanan öğrenciler için faydalı olabilir. Derse katılmasını sağlayabilir ama matematiği seven bir öğrenci için vakit kaybı olduğunu düşünüyorum." (Ö12)

4.2.1.3. Öğrencilerin Etkinliklerin Uygulanma Biçimine Yönelik Algılarına İlişkin Bulgular

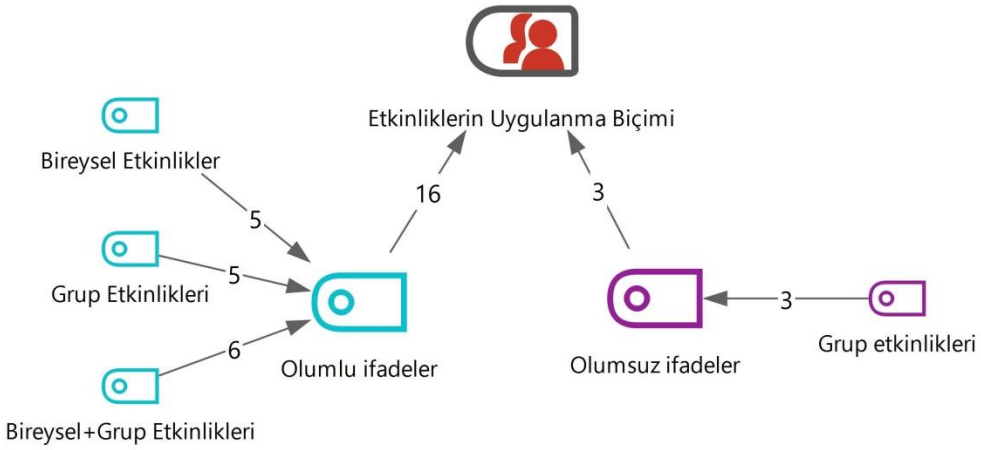
Öğrencilerin "Etkinlikleri bireysel olarak mı grup olarak mı uygulamayı tercih edersiniz? Neden?" Sorusuna verdikleri cevapların analizi sonucunda ortaya çıkan kodlar ve temalara ilişkin betimsel veriler Tablo 38.'de sunulmuştur.

Tablo 38.

Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerin Uygulanma Biçimine Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler

Temalar	Kodlar	f	Öğrenciler
Olumlu	Bireysel Etkinlikler	5	Ö1,Ö5,Ö7,Ö14,Ö15
	Grup Etkinlikleri	5	Ö3,Ö4,Ö6,Ö8,Ö12
	Bireysel+ Grup Etkinlikleri	6	Ö1,Ö2,Ö9,Ö10,Ö11,Ö13
Olumsuz	Grup Etkinlikleri	3	Ö1,Ö5,Ö14

Tablo 38. incelendiğinde, öğrencilerin etkinliklerin uygulanma biçimine yönelik üçüncü soruya verdikleri cevapların analizi sonucunda, toplam 19 kod ortaya çıkmış olup bu kodların "Olumlu" (f=16) ve "Olumsuz" (f=3) olmak üzere iki ana tema altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanma biçimine yönelik algılarına ilişkin model Şekil 6.'da yer almaktadır.



Şekil 6. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanma biçimine yönelik algılarına ilişkin model

Şekil 6. incelendiğinde, öğrencilerin derste kullanılan etkinliklerin uygulanma biçimine yönelik çoğunlukla olumlu görüş belirttikleri, olumlu görüşler temasının ilk kodu olan bireysel etkinliklere (f= 5), ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

> *"Bireysel olduğunda daha çok verim alıyordum. Çünkü kendi doğrularımı daha net ifade edip kendimi değerlendirebiliyordum."* (Ö1)
> *"Bireysel olarak yapmayı tercih ederim."* (Ö5)
> *"Bireysel olarak etkinlikleri yapmayı tercih ederim. Çünkü bireysel olarak etkinlik yaptığımda neyi bilip bilmediğim tam olarak ortaya çıkıyor."* (Ö7)
> *"Bence bireysel olmalı."* (Ö14)
> *"Bireysel olarak yaptığımız da kendi yanlışlarımla daha çok yüzleşebiliyorum. Bu açıdan bireysel olmasını tercih ederim."* (Ö15)

Bireysel etkinliklere ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin öğrenme sürecinin belli kriterler çerçevesinde öğrenen tarafından değerlendirildiği, biçimlendirici değerlendirmenin kilit unsuru(Martin, 2010), olan öz değerlendirmeye vurgu yaptığı görülebilir. Olumlu görüşler temasının, kodlarından ikincisi olan grup etkinliklerine (f=5) ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

> *"Grup olarak yaptığımız etkinliklerin bana katkı sağladığını düşünüyorum. Çünkü tek başıma bir soruyu çözemediğimde bazen sormaya çekiniyorum ama grupla etkinlik yaparken anlamadığım kısımları arkadaşlarıma sorarak öğreniyorum."* (Ö3)

"Bence grup olarak çünkü 4 kişi bir araya gelerek konuyla ilgili farklı düşüncelerin ne olduğunu görme fırsatı buldum." (Ö4)

"Arkadaşlarımla yaptığım etkinliklerden daha çok hoşlanıyorum. Çünkü hem eksiklerimi görmüş oluyorum hem de farklı düşündüğümüz için arkadaşımın konuyu gördüğü pencereden görmemi sağlıyor." (Ö6)

"Grup olarak etkinlikleri yapmayı tercih ederim. Çünkü tek başıma yapsam belki de yanlış yapacağım. Bir arada sorulara bakınca bilmediğimiz kısımları birbirimizden öğrenme şansımız oluyor." (Ö8)

"Eğlenceli etkinlikler olduğu için grupla yapılması bence daha iyi olur." (Ö12)

Grup etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, biçimlendirici değerlendirmenin çerçevesinin beş temel stratejisinden biri olan, öğrencilerin birbirleri için öğretim kaynakları olarak harekete geçirilmesine vurgu yapıldığı görülebilir. Olumlu görüşler temasının, kodlarından üçüncüsü olan önce bireysel, sonra grup etkinliklerine (f=6) ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Bireysel yaptıktan sonra grupla tartışmalar faydalı oluyordu." (Ö1)

"Etkinlikleri önce bireysel daha sonra grup olarak yapmayı tercih ederim. İlkinde kendi hatalarını görüyorsun sonra grup olarak yaptığında o hataları kapatıyorsun en son siz katıldığınızda o konu tamamlanmış oluyor." (Ö2)

"Bence ikisi de olmalı önce bireysel olarak yapıp sonra grupla değerlendirmemiz iyi olur. Grup çalışması daha fazla olursa şu açıdan iyi olur birinin anlamadığı kısmı diğeri anlatır ve sınıfça daha başarılı oluruz." (Ö9)

"Farklı kalemler kullanarak yaptığımız 3 renk etkinliği çok hoşuma gitmişti. Hem kendim neyi bilip bilmediğimi tartıyordum. Sonra arkadaşlarımla kendimi karşılaştırıp hangi konuda eksik olduğumu görüyordum. Önce bireysel sonra grupla olunca çok faydalı olmuştu." (Ö10)

"Önce bireysel olarak yapıp daha sonra sıra arkadaşlarımızla değerlendirmek iyi oluyor. Arkadaşımın o konuya nasıl baktığını görüyorum. Farklı bakış açıları iyi oluyor." (Ö11)

"Önce bireysel sonra grupla olması güzeldi. Özellikle üç renk etkinliğini beğendim." (Ö13)

Önce bireysel ardından grup etkinliklerinin yapılmasına ilişkin öğrenci görüşleri

incelendiğinde, öğrencilerin öncelikle öğrenme sürecinin belli kriterler çerçevesinde öğrenen tarafından değerlendirildiği süreçlerin önemine, ardından biçimlendirici değerlendirmenin çerçevesinin beş temel stratejisinden biri olan, öğrencilerin birbirleri için öğretim kaynakları olarak harekete geçirilmesine vurgu yapıldığı görülebilir. Olumsuz görüşler temasının, kodlarından birincisi olan grup etkinliklerine (f= 3) ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

> *"Mesela biz grup olduğumuzda ikili ya da 4'lü gruplar oluyorduk. Grup olduğumuzda arkadaşlarıma soruyordum. Ben bunu yaptım, siz neden farklı yaptınız diyordum. Arkadaşlarım sadece böyle deyip nedenini fazla açıklayamıyorlardı. Sonra onların yaptığı doğru çıkıyordu. Onlar benden daha iyi oldukları halde yaptıkları işlemlerin nedenini tam açıklayamıyorlardı o yüzden grupla çalışmanın çok faydasını göremedim."* (Ö1)
>
> *"Çünkü arkadaşlarımla olduğunda kafam çok karışıyor. Bildiklerimi tam yansıtamıyorum."* (Ö5)
>
> *"Birkaç kişi karışınca işin içine iyice karmaşık hale geliyor. Fikir ayrılığına düştüğümüzde kafam karışıyor. Neyi nerede uygulayacağımı unutuyorum. Bana göre benim fikrim doğru oluyor ona göre onun fikri doğru oluyor."* (Ö14)

4.2.1.4. Öğrencilerin Düşünme Günlüklerine Yönelik Algılarına İlişkin Bulgular

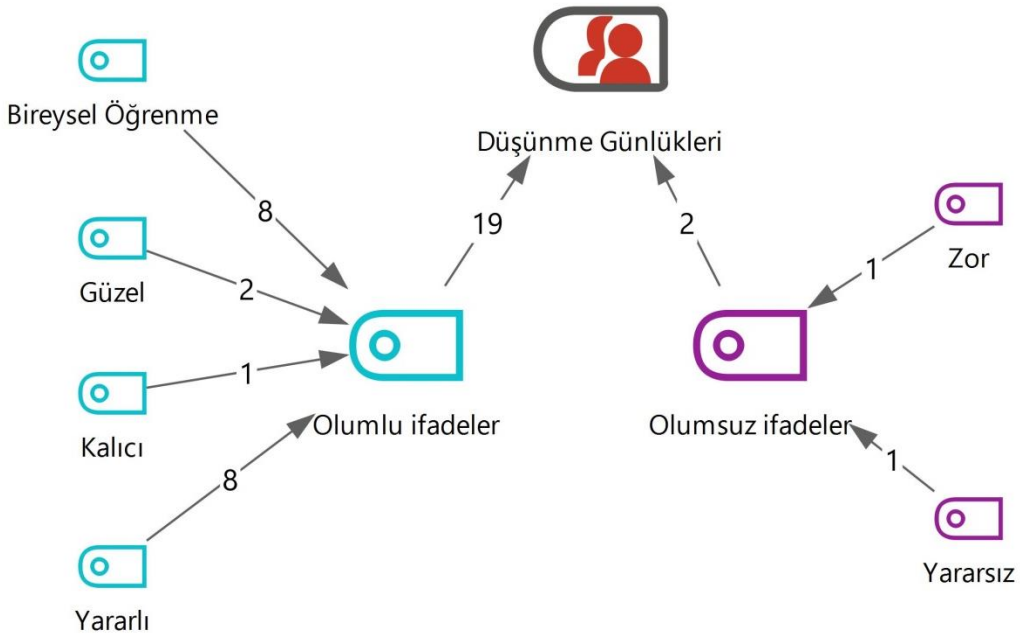
Öğrencilerin " Düşünme günlüklerinin öğrenme sürecinize etkisi oldu mu? Açıklar mısınız? " Sorusuna verdikleri cevapların analizi sonucunda ortaya çıkan kodlar ve temalara ilişkin betimsel veriler Tablo 39'da sunulmuştur.

Tablo 39.

Deney Grubu Öğrencilerinin Düşünme Günlüklerine Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler

Temalar	Kodlar	f	Öğrenciler
Olumlu	Bireysel Öğrenme	8	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö11
	Güzel	2	Ö5,Ö9
	Kalıcı	1	Ö3
	Yararlı	8	Ö1,Ö2,Ö4,Ö6,Ö10,Ö11,Ö13,Ö15
Olumsuz	Zor	1	Ö14
	Yararsız	1	Ö12

Tablo 39. incelendiğinde, öğrencilerin düşünme günlüklerine yönelik dördüncü soruya verdikleri cevapların analizi sonucunda, toplam 19 kod ortaya çıkmış olup bu kodlardan olumlu olanların, "Bireysel Öğrenme" (f=8), "Güzel" (f=2), "Kalıcı" (f=1) ve "Yararlı" (f=8) olmak üzere dört alt kod altında toplandığı görülmektedir. Olumsuz olanların ise, "Zor" (f=1) ve "Yararsız" (f=1) olmak üzere iki alt kod altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarına ilişkin model Şekil 7.'de yer almaktadır.



Şekil 7. Deney grubu öğrencilerinin düşünme günlüklerine yönelik algılarına ilişkin model

Şekil 7. incelendiğinde, öğrencilerin düşünme günlüklerine yönelik çoğunlukla olumlu (f= 19), görüş belirttikleri görülmektedir. Olumlu görüşler temasının, alt kodlarından ilki olan bireysel öğrenme (f= 8), koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

> *"Günlüğüme yazarken aslında o gün ne işlendiğini de tekrar etmiş oluyordum. O gün işlenen konuda ne öğrendiğimi kendi cümlelerimle betimleyip o şekilde özetledim. Şu anda da günlüğe yazdığım konuyla ilgili bir fikrim var. Çünkü o cümleler benim cümlelerim olduğu için unutmuyorum."* (Ö1)
>
> *"Bana bir katkı sağladığını düşünüyorum. Düzenli olarak günlükleri tuttum. Bu*

açıdan eksiklerimi görmemi sağladı. Nerede ne yaptığımı fark etmemi sağladı." (Ö2)

"Yazmayı çok severim zaten ve yazdıkça aklıma yeni şeyler geldiği için benim için iyi oluyor. Test üzerinde bunu göremiyorum ama yazarken bunu da öğrenmiştim diyorum. Mesela fonksiyon grafiğinde diyelim tanım kümesini bulamıyorum, bunu yazıyordum ve daha sonraki gün baktığımda "Evet bu konuda eksiğim var o zaman bununla ilgili test çözeyim çözemediğim kısımları sorayım" diyordum." (Ö4)

"Günlüğümü okuduğumda konuya başlarken hislerim nasılmış, konu ile ilgili eksik olduğum kısımlar neymiş, daha sonra ne kadarını öğrenmişim, yazarak daha rahat gördüm. Mesela grafik konusuna başladığımızda hiç sevmiyorum yapamıyorum yazmıştım. Daha sonra şimdi grafik yapabiliyorum yazmıştım. Çok sevinmiştim bunu fark ettiğimde." (Ö5)

"Mesela günlüğü yazarken kendime örten fonksiyon ne diye soruyorum, örten fonksiyonun ne olduğunu günlüğe yazamıyorsam diyorum ki evet ben örten fonksiyon öğrenememişim ya da bilmiyorum. Dönüp bir tekrar ediyordum. Yanlışlarımı eksiklikleri mi bu şekilde düzeltmeme katkı sağladı." (Ö6)

"İlk hafta günlükleri tam tutmaya çalıştım. İkinci hafta iki gün ara verdim. Biraz boşlamaya başladım. Yazmadığım günler o gün işlediğimiz konuların tam oturmadığını daha sonra fark ettim. Sonra kendime dedim ki sen böyle devam edersen fonksiyonlar konusunu tam anlamıyla öğrenemeyeceksin. Tekrar günlükleri düzenli olarak tutmaya başladım. Günlük tutmadığım iki gün birebir, örten ve birim fonksiyonları işlemiştik, alıştırmalar yapmıştık. O sorularda hala acaba böyle mi diye kafamda soru işaretleri var ama diğer konular tam anlamıyla oturdu. Hatta sınavda birim fonksiyon sorusu vardı o soruyu yanlış yaptım." (Ö7)

"Ben zaten matematiği günlük olarak tekrar eden bir öğrenciyim. Zaten matematik her gün olan bir ders, ancak matematiği düzenli tekrar etmeyen öğrenci o günü günlük yazarak tekrar etmiş olur. Ben şahsen anlamadığım soruları günlüğe yazıyordum. O günlüklere daha sonra göz attığımda eksik olduğum kısımları görmemi sağlıyordu." (Ö8)

"Derli toplu oluyor. O gün ne yaptığımı ne öğrendiğimi neyi anlayıp neyi anlamadığımı görmüş oluyorum. Eksiklerimi gidermek için faydalı oluyor." (Ö11)

Öğrencilerin düşünme günlüklerine yönelik görüşleri incelendiğinde düzenli

günlük tutmalarının, konu tekrarı yapma, bildiklerini gözden geçirme, eksik oldukları kısımların farkına vararak bu doğrultuda çalışma yapma konularında kendilerine faydalı olduğunu belirttikleri görülmektedir. Olumlu görüşler temasının, ikinci alt kodu olan güzel (f= 2), koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Günlük yazmak benim için çok güzel oldu." (Ö5)
"Bence neyi anlayıp anlamadığını görmek açısından, kendini ifade etmek açısından güzel bir şey." (Ö9)

Olumlu görüşler temasının, üçüncü alt kodu olan kalıcı (f= 1), koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Ben yazarak çalışmayı seviyorum. Çünkü yazarak daha çok akılda kalıyor. Günlükleri yazarken o gün öğrendiğim konuları tekrar etmiş oluyorum. Bu şekilde daha kalıcı oluyor." (Ö3)

Olumlu görüşler temasının, son alt kodu olan yararlı (f= 8), koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Benim için çok faydalı oldu." (Ö1)
"Bana bir katkı sağladığını düşünüyorum." (Ö2)
"Günlüğü açtığımda mesela geçen hafta ne yapmışız diye kontrol ettiğimde önümüzde hazır liste gibi nerede eksiğim olduğunu görmemde çok faydası oldu." (Ö4)
"Günlüklerin bana faydası oldu." (Ö6)
"Günlük tutarken konularla ilgili ne öğrendiğimi kısa notlar halinde günlüğe yazmıştım. Daha sonra soruları çözerken bir konu ile ilgili eksik olduğunu düşündüğüm kısımları günlüğe bakarak hatırlamam da bana faydası oldu." (Ö10)
"Bayağı faydalı olduğunu düşünüyorum. Eve gidince konuyu sıcağı sıcağına tekrar etmiş oluyorum." (Ö11)
"Çok faydası olduğunu düşünüyorum. Çünkü günlükleri yazdığımız zaman her gün günün özetini kafamızda toparlayıp oraya yazıyoruz. Konuyu ne kadar iyi öğrendiğimiz nerede takıldığımızı daha rahat görebiliyoruz. Bu açıdan günlüğün elimin altında olması benim işime yarıyordu." (Ö13)

"Günlük sayesinde o gün derse hiç çalışmasam bile derste ne öğrendiğimde ilgili kısımları yazarken eksikleri fark etmemi kolaylaştırdı. Günlüğe eksik olduğum kısımları soru çözmem gereken kısımları da not alıyordum. Bu açıdan bana faydası oldu." (Ö15)

Olumsuz görüşler temasına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin düşünme günlüklerinin öğrenme açısından kendilerine bir faydası olmadığını ifade ettikleri görülmektedir. Zor (f= 1), koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Günlükleri yazmakta zorlandım. Düşüncelerimi kelimelere dökmek benim için zor oldu. Daha önce hiç günlük tutmamıştım. Günlük tutmayı hiç sevmem, o yüzden matematik günlüğümde çok iyi olmadı." (Ö14)

Olumsuz görüşler temasının, alt kodlarından ikincisi olan yararsız (f= 1), koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Gereksiz olduğunu düşünüyorum." (Ö12)

4.2.1.5. Matematik Derslerinde Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Devam Etmesine Yönelik Algılar

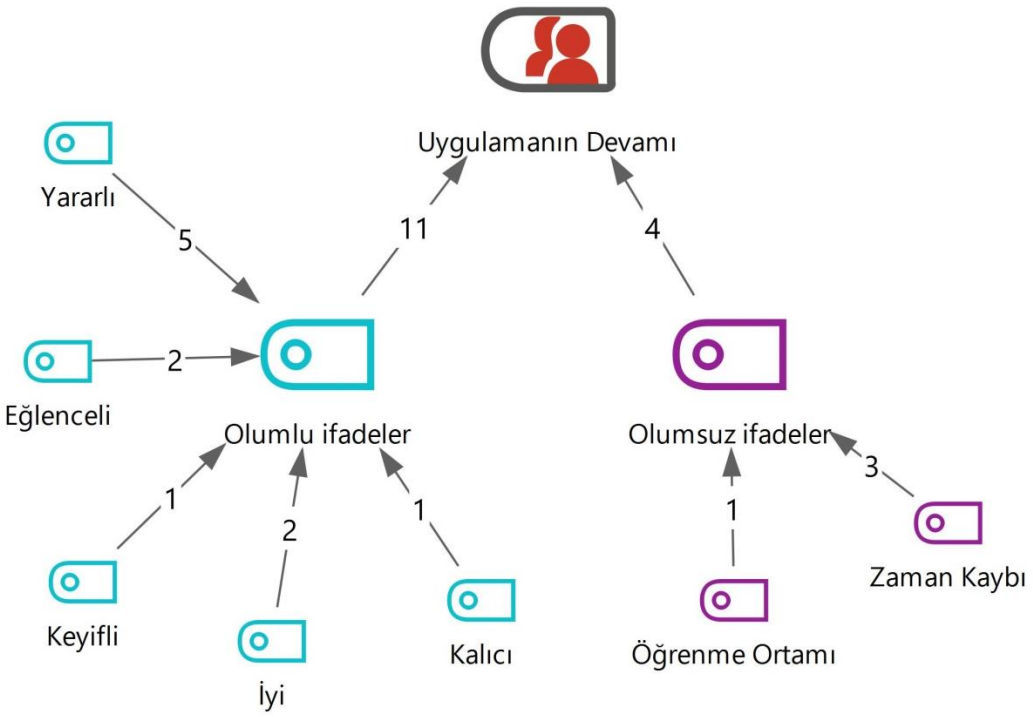
Öğrencilerin "Matematik derslerinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devam etmesini ister misiniz?" Sorusuna verdikleri cevapların analizi sonucunda ortaya çıkan kodlar ve temalara ilişkin betimsel veriler Tablo 40' ta sunulmuştur.

Tablo 40.

Deney Grubu Öğrencilerinin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Devamına Yönelik Algılarına ilişkin Betimsel Veriler

Temalar	Kodlar	f	Öğrenciler
Olumlu	Yararlı	5	Ö2,Ö3,Ö11,Ö13,Ö15
	Eğlenceli	2	Ö5,Ö10
	Keyifli	1	Ö1
	İyi	2	Ö4,Ö8
	Kalıcı	1	Ö7
Olumsuz	Zaman kaybı	3	Ö6,Ö9,Ö12
	Öğrenme ortamı	1	Ö14

Tablo 40. incelendiğinde, öğrencilerin matematik derslerinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devam etmesine yönelik beşinci soruya verdikleri cevapların analizi sonucunda, toplam 15 kod ortaya çıkmış olup bu kodların "Olumlu" (f=11) ve "Olumsuz" (f=4) olmak üzere iki ana tema altında, toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarına ilişkin model Şekil 8.'de yer almaktadır.



Şekil 8. Deney grubu öğrencilerinin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devamına yönelik algılarına ilişkin model

Şekil 8. incelendiğinde, öğrencilerin matematik derslerinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devam etmesine yönelik çoğunlukla olumlu (f= 11), görüş belirttikleri görülmektedir. Olumlu görüşler temasının, alt kodlarından ilki olan yararlı (f= 5), koduna ilişkin öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kendilerini ifade etmeleri ve öğrenme süreçlerine katkı sağlaması bakımından yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Yararlı koduna ilişkin ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Etkinliklerin bana yarar sağladığını düşünüyorum. Devam etmesini isterim." (Ö2)

"Evet devam etmesini isterim. Öğrenmeme katkısı olduğu için." (Ö3)

"Evet. Eksiklerimi gidermek için faydalı oluyor." (Ö11)

"Evet isterim. Çünkü faydalı olduğunu düşünüyorum." (Ö13)

"Evet. Derse katılım açısından bana faydası oldu." (Ö15)

Olumlu görüşler temasının, alt kodlarından ikincisi olan eğlenceli (f= 2), koduna ilişkin öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Eğlenceli koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Evet isterim. Eğlenceli olduğu için." (Ö5)

"Devam etmesini isterim. Bence gayet güzeldi. Özellikle etkinliklerin çok eğlenceli olduğunu düşünüyorum." (Ö10)

Olumlu görüşler temasının, alt kodlarından üçüncüsü olan keyifli (f= 1), koduna ilişkin öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının ders ortamında kendilerini rahat hissettirdiğini dersten keyif aldıklarını ifade etmişlerdir. Keyifli koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Evet isterim. Çünkü derste kendimi daha iyi hissettirdiğini düşünüyorum. Ders bu şekilde çok daha keyifli oluyor." (Ö1)

Olumlu görüşler temasının, alt kodlarından dördüncüsü olan iyi (f= 2), koduna ilişkin öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devam etmesinin kendileri açısından iyi olacağını ifade etmişlerdir. İyi koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"İyi olur. Bu şekilde devam etmesini isterim." (Ö4)
"Kesinlikle isterim. Özellikle bir sonraki konumuz polinom olduğu için olursa bizim için iyi olur." (Ö8)

Olumlu görüşler temasının, alt kodlarından beşincisi olan kalıcı (f= 1), koduna ilişkin öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenmelerinin kalıcı olmasına katkı sağladığını, bu açıdan devam etmesinin kendileri açısından olumlu olacağını ifade etmişlerdir. Kalıcı koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Evet isterim. Dersi bu şekilde yaptığımızda öğrendiğim bilgileri unutmuyorum." (Ö7)

Olumsuz görüşler temasının, alt kodlarından ilki olan Zaman Kaybı (f= 3), koduna ilişkin öğrenciler matematik öğrenmeleri açısından bir güçlük yaşamadıkları, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kendilerini yavaşlatacağını, üniversite sınavı gerçeğinden hareketle sınıfta tartışmalarla zamanı boşa harcadıklarını, bu sürede sınıfta daha fazla soru çözülebileceğini ifade etmişlerdir. Zaman kaybı koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Etkinlikler tabii ki de çok iyi oluyor ama zaman kaybı da oluyor diye düşünüyorum. Ders saatimiz daha fazla olsaydı olabilirdi ama etkinliğe ayıracağınız zamanı yeni konular için kullanabiliriz." (Ö6)
"Konuları öğrenmekte güçlük yaşayan arkadaşlar için faydalı olabilir ama bence etkinliklerde vakit harcamaktansa üniversiteye yönelik soru çözmek daha faydalı olabilir." (Ö9)
"Hayır. Matematik sevdiğim bir ders, konuları rahat anladığım için daha hızlı gitmeyi tercih ederim, bu şekilde vakit kaybı olduğunu düşünüyorum." (Ö12)

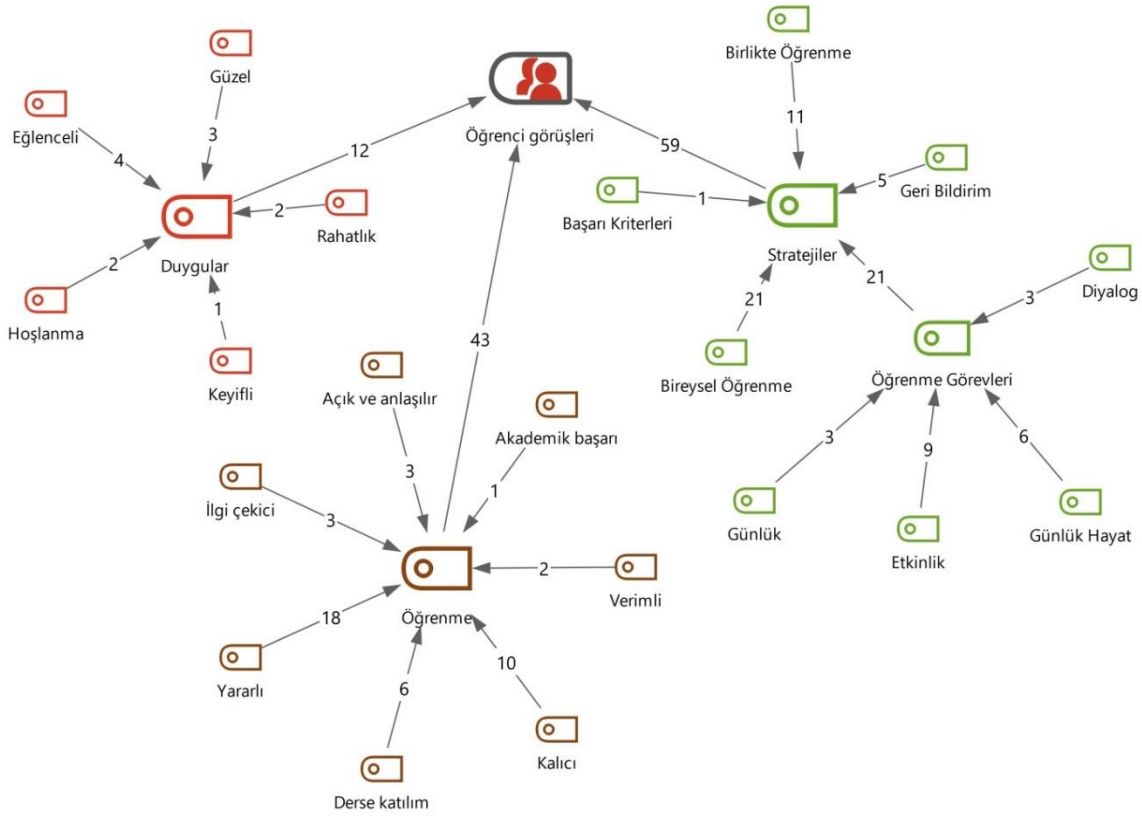
Olumsuz görüşler temasının, alt kodlarından ikincisi olan öğrenme ortamı (f= 1), koduna ilişkin öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının sınıfta gürültü ve kargaşaya neden olduğunu, bu tip uygulamalar için öğrenci sayısının fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenme ortamı koduna ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

"Hayır. Şu şekilde; etkinlik yapılırken sınıfta çok kargaşa olduğunu

düşünüyorum. Sınıf yüzünden de hayır diyor olabilirim. Çünkü çok kargaşa oluyor. Sınıf kalabalık, biraz daha az öğrenci olsa belki uygulamak daha rahat olabilirdi." (Ö14)

4.2.1.6. Deney Grubu Öğrencileri ile Yapılan Görüşmelere Dair Bulguların birlikte değerlendirilmesi

Deney grubu öğrencileri ile biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına ilişkin yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen nitel bulguların analizi yapılarak Şekil 9.'da sunulmuştur.



Şekil 9. Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik nitel bulgulara ilişkin model

Şekil 9.'da deney grubu öğrencileri ile biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına ilişkin yapılan görüşmeler çerçevesinde elde edilen nitel bulgular genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin üzerinde en çok görüş belirttiği unsurun biçimlendirici değerlendirme çerçevesinin beş temel stratejisi (f=59) olduğu görülebilir. Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme stratejilerine ilişkin yaptıkları yorumlar sırasıyla öğrenme görevleri (f=21), bireysel öğrenme (f=21), birlikte öğrenme (f=11), geri bildirim (f=5) ve başarı kriterleri (f=1), olmak üzere beş bölüme ayrılmaktadır.

Öğrenme görevleri kodu altında sırasıyla etkinlik (f=9), günlük hayat (f=6), diyalog (f=3) ve günlük (f=3) olmak üzere dört alt kod bulunmaktadır. Stratejiler teması altında en çok üzerinde durulan alt kodların bireysel öğrenme, birlikte öğrenme ve etkinlikler olduğu görülmektedir. Öğrencilerin deneysel işleme yönelik görüşleri ikinci olarak öğrenme (f=43), teması üzerinde yoğunlaşmaktadır. Öğrenme teması altında sırasıyla yararlı (f=18), kalıcı (f=10), derse katılım (f=6), açık ve anlaşılır (f=3), ilgi çekici (f=3), verimli (f=2) ve akademik başarı (f=1) olmak üzere yedi alt kod bulunmaktadır. Öğrenme teması altında en çok üzerinde durulan alt kodların yararlı ve kalıcı alt kodları olduğu görülmektedir. Öğrencilerin üzerinde görüş belirttiği bir diğer unsur olan duygular (f=12), teması altında eğlenceli (f=4), güzel (f=3), hoşlanma (f=2), rahatlık (f=2), ve keyifli (f=1), olmak üzere beş alt kod bulunmaktadır. Duygular teması altında en çok üzerinde durulan alt kodların eğlenceli ve güzel alt kodları olduğu görülmektedir. Öğrenci günlükleri genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenmelerine olumlu katkı yaptığını, sınıfta kendini ifade etme, arkadaşları ve öğretmenleri ile iletişim kurmakta rahat olduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenme sürecinde kendi eksikliklerini görme, duygusal olarak rahatlık, dersin eğlenceli geçmesi, arkadaşları ile ders içerisinde yardımlaşma konularında olumlu görüş belirttikleri, özgüvenlerinin arttığı, derslerin verimli geçtiği, öğrenme sürecinde yapılması gerekenler konularına vurgu yaptıkları görülmektedir. Sonuç olarak öğrenci günlüklerinden elde edilen verilerin öğrenci görüşmelerinden elde edilen verilerle uyumlu olduğu görülmüştür.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, 10. sınıf matematik dersi, fonksiyonlar konusunda biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumuna, akademik başarılarına ve öğrenmede kalıcılığa etkileri konusunda elde edilen bulgular ile öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşlerine ilişkin elde edilen bulgular araştırmanın amaçları doğrultusunda, alan yazın bağlamında tartışılarak yorumlara yer verilmiştir.

5.1. Öğrencilerin Matematik Dersi Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma ve Yorum

Test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencileri, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla, daha başarılı olmuştur. Bu bağlamda farklı gruplarda yer almanın, grupların başarı puanları üzerinde orta derecede bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Gruplar dikkate alınmaksızın öğrencilerin akademik başarıları puanları üzerinde, ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Öğrencilerin FABT ön test, son test, kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yarı deneysel işlem sürecinin öğrenci başarısına ilişkin tekrarlı ölçümlerde gözlenen değişim üzerinde yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre farklı öğretim yöntemi uygulanan gruplarda (Grup etkisi), ön test, son test, kalıcılık testi uygulanması sürecinde (Ölçüm etkisi) elde edilen değişimin, öğrenci başarıları üzerinde gözlenen ortak etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. GrupxÖlçüm ortak etkisinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Grupların ön test, son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu, benzer şekilde grupların ön test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ancak grupların son test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarına göre daha yüksek olması biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, mevcut öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını artırması açısından daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak grupların son test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmaması biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenmenin kalıcılığına herhangi bir etkisi olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin kalıcılık testi puan ortalamalarının son test puan ortalamalarına göre daha düşük çıkması beklenen bir durumdur. Son test ile kalıcılık testi arasında geçen dört haftalık sürenin iki haftasında öğrenciler yarıyıl tatiline girmiş olup diğer iki haftalık sürede okula devam etmişlerdir. Kalıcılık testi puan ortalamalarının son test puan ortalamalarına göre daha yüksek olmasının nedeni, öğrencilerin, tatil sürecini eksiklerini kapatmak için kullanmalarından kaynaklanabilir. Bunun yanında okula geldikleri iki haftalık sürede işlenen matematik konularının fonksiyonlar konusu ile ilişkili olması nedeniyle söz konusu puan artışına neden olduğu şeklinde açıklanabilir.

Sonuç olarak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT, ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda puan artışının, eğitim proğramı doğrultusunda öğretim yapılan kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür. Etki büyüklüğü incelendiğinde, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının matematik öğrenimi üzerinde yüksek etkiye sahip bir değişken olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda "H_0 = Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test, son test, kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur." Hipotezi reddedilmiş olup H_A alternatif hipotezi kısmen kabul edilmiştir.

Biçimlendirici değerlendirme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların üzerinde hemfikir olduğu temel nokta biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarısını önemli ölçüde artırabilecek bir etken olduğudur(Andersson, Palm, 2017b). Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir(Andersson, Palm, 2017a; Bakan, 2019; Bala, 2013; Black & Wiliam 1998; Box, 2019; Cormier, 2020; Çakmak, 2017; Faber vd., 2017; Ginsburg, 2009;

Hattie, 2009; Kline, 2013; Köksalan, 2019; Ozan, 2017; Tekin, 2010; Ürün, 2015).

Tekin (2010), 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerinin matematik başarısına ve hatırlamaya olumlu etkileri olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Çakmak (2017), ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme yönteminin öğrencilerin kavramları anlama düzeylerini arttırmada ve sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ozan (2017), ortaokul beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Bakan (2019), ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmasında, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin anlayışlarını geliştirmekte etkili olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Köksalan (2019), lise 10.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerine pozitif etkisi olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Hattie (2009), 15 yıllık bir araştırmanın sonucu olarak okul çağındaki öğrencilerin başarıları üzerindeki etkileri inceleyen 800'den fazla araştırmanın meta-analizini kapsayan çalışmasında, öğrenme üzerinde farklı alanlarda 138 etki için, etki büyüklüklerini hesaplamış ve biçimlendirici değerlendirme etki büyüklüğü olarak ilk üç etki arasında gösterilmiştir. Kline (2013), ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Faber ve diğerleri (2017), ilköğretim 3.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin matematik başarısı üzerinde olumlu etkiler ortaya koyduğu bulgularına ulaşmıştır.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme uygulaması ile öğrencilerin, sürece dayanan değerlendirmeye olumlu tavırlarının olduğu (Doğandere, 2006), öğrenme ile ilgili motivasyonlarının arttığı, zayıf ve güçlü yönleriyle ilgili farkındalık kazandıkları (Ökten, 2009), öğrencilerin öğrenimine pozitif katkısının olduğu (Bala, 2013), öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu (Ürün, 2015), öğrencilerin öğrenmeye yönelimli değerlendirme ortamı algılarının arttığı (Buldur, 2014), öğrencilerin kavramları anlama düzeylerini arttırmada ve sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu (Çakmak, 2017), öğrencilerin akademik başarı ve öz düzenleme becerilerinin anlamlı ölçüde arttığı

(Ozan, 2017) ve son olarak biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerine pozitif etkisi olduğu (Köksalan 2019), bulgularına ulaşılmıştır. Biçimlendirici değerlendirme ile ilgili yurtdışında yapılan araştırmalarda, biçimlendirici değerlendirmenin, genellikle düşük başarı gösteren öğrenciler olmak üzere tüm öğrenciler için başarıya ulaşmanın anahtarı olduğu (Black & Wiliam 1998), geri bildirimin, öğrenmeye dair ilk beş olumlu etkiden biri olduğu, öğrenci öğrenmesinde önemli kazançlar sağladığı (Hattie,1999), öğretme ve öğrenmenin etkileşimli bileşenlerinin bir parçası olduğu ve bu nedenle pedagojinin merkezi olarak görülebileceği, ayrıca geri bildirimin, gerçek ve istenen performans seviyeleri arasındaki mevcut boşluk hakkında bilgi sağladığı (Rushton, 2005), geri bildirimin, öğrenme ve başarıya etki eden başlıca etkenler arasında olduğu (Hattie & Timperley, 2007), biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci bağlılığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu (Jenkins, 2010), biçimlendirici değerlendirme kullanımının, öğretmenlere matematiksel kavramları tanımlamak, öğrenci yanlış algılarını tanımak ve öğrenci yanlış anlamalarını düzeltmek için özel geri bildirim sağlamak açısından faydalı olduğu (Collette, 2012), etkili değerlendirme tekniklerinin kullanılmasının, bir eğitmenin öğrenci ihtiyaçları konusundaki anlayışını geliştirebileceği ve öğrenci merkezli sınıfları destekleyebileceği (Vonderwell & Boboc,2013), öğrencilerin öğrenme farklılıkları ile biçimlendirici değerlendirmelere katılımın düzenliliği arasında ilişki olduğu (Dibbs, 2014) bulgularına ulaşılmıştır.

Biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarıları üzerine etkisini inceleyen çalışmalarda; düşük performanslı öğrenciler için başarı etkilerinin daha yüksek olduğu (Black & Wiliam, 1998; Cormier, 2020), bulgularına ulaşıldığı gibi, yüksek performanslı öğrenciler için başarı etkilerinin daha yüksek olduğu (Faber vd., 2017) bulgularına da ulaşılmıştır. Bununla birlikte Van den Berg ve diğerleri (2018), sınıfta biçimlendirici değerlendirme modelinin öğrenci performansları üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Farklı araştırmalarda teknoloji tabanlı biçimlendirici değerlendirme uygulamaları arasında (içerik, kapsam, amaç vb. yönünden) farklılıklar olduğu, benzer uygulamaların bile öğretmenler arasında farklı amaçlar için kullanıldığı (Jacobs, 2019), biçimlendirici değerlendirme geri bildiriminin, öğrencilerin düşünce yapısı, hedef yönelimi ve algılanan özerklik duygularında olumlu yönde değişime etkisi olduğu (Rones, 2019), öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme puanlarının sonuç değerlendirme puanlarının bir yordayıcısı olduğu (Golden, 2019) gibi sonuçlara da ulaşılmıştır.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalar ışığında matematik öğretiminde biçimlendirici

değerlendirme, öğrencilere kendi öğrenmelerini gözlemleme ve sınıf içi öğrenme ortamının bir paydaşı olarak ders sürecinde etkin rol alma fırsatı sunar. Bunun yanında öğretmen öğretme sürecinde öğrencilerin gerçek performans seviyelerinin farkında olduğu için istenen performans seviyelerine ulaşma amacıyla ders içeriğinde değişiklik yapabilir. Sonuç olarak biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri pek çok çalışmayla ortaya konmuş olup ülkemizde orta öğretimde öğrencilerin matematik başarısını artırmada etkin bir araç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

5.2. Öğrencilerin Matematik Dersi Tutumuna Yönelik Tartışma ve Yorum

Bu bölümde 10. sınıf matematik dersinde, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanılmasının, Fonksiyonlar konusunda öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır? Biçiminde verilen dördüncü alt probleme cevap bulmak amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ve alt faktörlerinin ön test, son test puanlarının karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ile istatistiksel analizi sonucunda elde edilen bulgular incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarı deneysel işlem öncesinde MTÖ ve alt faktörleri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar t testi yapılarak, öğrencilerin MTÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı, grupların ön test puanları açısından benzer oldukları tespit edilmiştir.

Test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında; MTÖ toplam puanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu, ancak MTÖ alt faktörlerinin puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda MTÖ toplam puanı açısından farklı gruplarda yer almanın, grupların matematiğe yönelik tutumu üzerinde orta derecede bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Gruplar dikkate alınmaksızın ölçümlerin; MTÖ ve alt faktörlerinin toplam puanları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, sadece MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün puanları üzerinde, ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu ve yarı deneysel işlem sürecinin öğrencilerin matematiğe yönelik algılanan akademik başarı puanlarına ilişkin tekrarlı ölçümlerde gözlenen değişim üzerinde, orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde; MTÖ toplam puanı, korku endişe ve sıkıntı alt faktörü ile algılanan akademik başarı alt faktörü puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu, keyif alma alt faktörü ile matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. MTÖ toplam puanı ve algılanan akademik başarı alt faktörü açısından grupxölçüm ortak etkisinin yüksek düzeyde olduğu, korku endişe ve sıkıntı alt faktörü açısından ise grupxölçüm ortak etkisinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre farklı öğretim yöntemi uygulanan gruplarda (Grup etkisi), ön test, son test uygulanması sürecinde (Ölçüm etkisi) elde edilen değişimin, matematik dersine yönelik tutum puanları üzerinde gözlenen ortak etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. GrupxÖlçüm ortak etkisinin yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Grupların ön test, son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum puanlarına göre daha yüksek olması biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, mevcut öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde olumlu etkisini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ön test, son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda puan artışının, eğitim proğramı doğrultusunda öğretim yapılan kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede farklılaştığı söylenebilir. Etki büyüklüğü incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde yüksek etkiye sahip bir değişken olduğu söylenebilir (η^2 = .286). Bu durumda "H_0 = 10. sınıf matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanılmasının, Fonksiyonlar konusunda öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur." Hipotezi reddedilmiş olup H_A alternatif hipotezi kabul edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu üzerinde olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Bu durum daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir(Casey, 2005; Doğandere, 2006; Heo & Sihn, 2017; Hwang & Chang, 2011; Köksalan 2019;

Ozan, 2017; Ökten, 2009; Tekin, 2010; Ürün, 2015).

Ökten (2009), üniversite 2. sınıf öğrencileri gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin yabancı dil öğrenme konusunda, derse olan tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğini belirlemiştir. Tekin (2010), 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin matematik tutumuna, olumlu etkileri olduğunu belirlemiştir. Ürün (2015), 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirlemiştir. Ozan (2017), 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında sosyal bilgiler dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, deney grubu öğrencilerinin derse yönelik tutumlarını kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde artırdığını belirlemiştir. Köksalan (2019), 10. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin 10. sınıf öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirlemiştir. Casey (2005), 9. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında fen sınıflarında biçimlendirici değerlendirme kullanımının 9. sınıf öğrencilerinin bilim dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirlemiştir. Hwang ve Chang, (2011), 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, biçimlendirici değerlendirmenin 5. sınıf öğrencilerinin yerel kültür dersinde öğrenme ilgisi ve tutumu üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirlemişlerdir. Heo ve Sihn (2017), 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmalarında, biçimlendirici değerlendirmenin 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmaların aksine Chauncey (2009), ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında, biçimlendirici değerlendirmenin ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumları üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı bulgusuna ulaşmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının tutum ve alt faktörlerine ait ön test, son test puanlarında gözlenen değişim ile grupların akademik başarı puanları arasındaki ilişki tutum ve öğrenme arasındaki karşılıklı etkileşim(Alkhateeb, 2014; Bandura, 2018), ile açıklanabilir. Bunun dışında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ alt faktörlerinden korku endişe ve sıkıntı alt faktörü ile algılanan akademik başarı alt faktörü açısından farklılaştığı görülmektedir. Bu durum, deney grubu öğrencilerine sınıfta etkinlikler aracılığı ile küçük başarılar kazanma fırsatı tanınmasının, öğrencilerin derse yönelik tutumunda olumlu değişiklikler sağlaması (Bartlett, 2015), ile açıklanabileceği gibi, deney grubunda uygulanan etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin, başarabileceği

düzeyde zorluklarla karşılaşmasının sağlandığı, öğrenci motivasyonu üzerinde olumsuz etkilere neden olabilecek durumlardan kaçınıldığı (Olson & Hergenhahn, 2016), şeklinde yorumlanabilir.

5.3. Öğrencilerin Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Yorum

Bu bölümde "Matematik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşme formu doğrultusunda yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular araştırmanın nicel verilerinin analizlerinden elde edilen bulguları desteklemekte midir?" Biçiminde verilen beşinci alt probleme cevap bulmak amacıyla deney grubu öğrencilerinden oluşturulan 15 kişilik görüşme grubu ile biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına ilişkin yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular incelenmiştir.

Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algılarına ilişkin veriler Wiliam ve Thompson, (2007)'un çalışmalarında belirttiği biçimlendirici değerlendirme çerçevesinin beş temel stratejisi esas alınarak incelenmiştir. Biçimlendirici değerlendirme çerçevesinin beş temel stratejisi şu şekildedir:

1. Başarı için öğrenme kanıtlarını ve kriterlerini netleştirmek ve paylaşmak
2. Etkili sınıf tartışmaları ve öğrencinin anlama kanıtlarını ortaya çıkaran diğer öğrenme görevlerini tasarlamak
3. Öğrencileri ileriye götüren geri bildirim sağlamak:
4. Öğrencileri kendi öğrenimlerinin sahibi olarak harekete geçirmek
5. Öğrencileri birbirleri için öğretim kaynakları olarak harekete geçirmek

Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik algılarına ilişkin betimsel verilerin analizi sonucunda öğrenci görüşlerinin stratejiler, öğrenme ve duygular olmak üzere üç ana tema altında toplandığı görülmektedir. Üzerinde sıklıkla görüş bildirilen stratejiler teması, altında yapılan yorumlar öğrenme görevleri ve geri bildirim olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Geri bildirim kodu ile ilgili öğrenci görüşleri, ders içeriğinin öğrencinin kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebileceği bir şekilde yapılandırıldığını göstermektedir. Öğrenme görevleri teması altında ise

öğrencilerin sıklıkla etkinlik alt kodu ile ilgili olumlu görüş belirttikleri gözlenmektedir. Bunu sırasıyla günlük hayat, diyalog, düşünme günlükleri takip etmektedir. Öğrenme temasının açık ve anlaşılır, derse katılım, kalıcı, yararlı olmak üzere dört alt kodu bulunmaktadır. Bu kodlar incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin sınıf ortamında görüşlerini dile getirmeleri ve derse katılımları açısından olumlu etkileri olduğu, öğrenmelerini kolaylaştırdığı, günlük hayatla ilişkili örneklerin daha kalıcı ve anlamlı olduğu konusunda görüş belirttikleri görülmektedir. Duygular teması altında öğrenciler, matematik derslerinde kendilerini rahat hissettiklerini, yapılan etkinliklerin hoşlarına gittiğini, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını güzel bulduklarını ifade etmişlerdir. Diğer yandan öğrencilerin, sınıfta kendilerini rahat hissetmeleri ile kendilerini ifade edebilmeleri kavramlarını birlikte kullandıkları görülmektedir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen verilerin analizinde kullanılan kodlar ve temalar birbirinden tamamen bağımsız olan kavramlar değildir. Bu duruma örnek vermek gerekirse, Biçimlendirici değerlendirmenin asıl amacı, öğrenci ve öğretmene, öğrencilerin öğrenme hedefleri ile mevcut öğrenimleri arasındaki eksiklikleri gidermeleri amacıyla geri bildirim sağlamaktır(Martin, 2010). Dolayısıyla öğrenci geri bildirim ile ilgili bir yorum yaptığında doğal olarak bu durum öğrenme hedeflerini de içinde barındırmaktadır.

Öğrencilerin derste kullanılan etkinliklere yönelik algılarına ilişkin betimsel verilerin analizi sonucunda öğrenci görüşlerinin stratejiler, öğrenme ve duygular olmak üzere üç ana tema altında toplandığı görülmektedir. Stratejiler temasına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, ders içeriğinin öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebileceği bir şekilde yapılandırıldığı, geri bildirimlerin öğrencilerin öğrenmesine olumlu katkılar yaptığı, öğrencilerin öğrenme sürecinin aktif bir parçası oldukları, günlük hayatla ilişkilendirilen örnekleri ilgi çekici bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler, sınıf içi uygulamaların kendilerini farklı şekillerde düşünmeye zorladığını, sorular hakkında çok yönlü düşünebildiklerini ve konuyu daha iyi kavradıklarını ifade etmişlerdir. Watkins (2018), çalışmasında benzer şekilde biçimlendirici değerlendirmenin öğrencileri düşünmeye yönlendiren daha anlamlı bir öğrenme sağladığını ortaya koymuştur.

Öğrenme temasına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrenciler etkinliklerin konuların anlaşılması ve takip edilmesini kolaylaştırdığını, akademik başarılarına, öğrenmelerine ve hatırlamalarına olumlu etkileri olduğunu ifade etmektedirler. Öğrencilerin derste uygulanan etkinlikleri ilgi çekici buldukları, ders

içeriklerinin, öğrenme kanıtlarını ve başarı kriterlerini netleştirmesi, öğrenmeye, hatırlamaya olumlu katkısını ifade ettikleri görülmektedir. Duygular temasına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrenciler etkinlikleri eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin etkinliklerin uygulanma biçimine yönelik algılarına ilişkin betimsel verilerin analizi sonucunda öğrenci görüşlerinin olumlu ve olumsuz olmak üzere iki ana tema altında toplandığı görülmektedir. Olumlu görüşler teması altında öğrencilerin bireysel yapılan etkinliklerle ilgili olarak, öğrenme sürecinin belli kriterler çerçevesinde öğrenen tarafından değerlendirildiği, biçimlendirici değerlendirmenin kilit unsuru (Martin, 2010), olan öz değerlendirmeye vurgu yaptığı görülebilir. Grup etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, biçimlendirici değerlendirmenin çerçevesinin beş temel stratejisinden biri olan, öğrencilerin birbirleri için öğretim kaynakları olarak harekete geçirilmesine vurgu yapıldığı görülebilir. Etkinliklerin uygulanma biçimine ilişkin olumsuz görüşe sahip öğrencilerin grupla yapılan etkinliklerde, konu içeriği ile ilgili derste öğrendikleri kısımlarda farklı düşündükleri, birbirlerini tatmin edecek açıklamalar yapamadıkları, anlaşmazlığa düştükleri, kafa karışıklığı yaşadıkları görülmektedir.

Öğrencilerin düşünme günlüklerine yönelik algılarına ilişkin betimsel verilerin analizi sonucunda öğrenci görüşlerinin olumlu ve olumsuz olmak üzere iki ana tema altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin düzenli günlük tutmalarının, konu tekrarı yapma, bildiklerini gözden geçirme, eksik oldukları kısımların farkına vararak bu doğrultuda çalışma yapma konularında kendilerine faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak birkaç öğrenci düzenli günlük tutmanın faydasız, emek isteyen zor bir süreç olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devam etmesine yönelik algılarına ilişkin betimsel verilerin analizi sonucunda, mevcut uygulamanın öğrenme süreçlerine katkı sağlaması bakımından yararlı olduğunu, kendilerini rahat hissettirdiğini, dersten keyif aldıklarını ve uygulamanın devam etmesinin kendileri açısından iyi olacağını belirtmişlerdir. Bununla birlikte bazı öğrencilerde matematik öğrenmeleri açısından bir güçlük yaşamadıkları, problemleri olmadığını, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kendilerini yavaşlatacağını, üniversite sınavı gerçeğinden hareketle sınıfta tartışmalarla zamanı boşa harcadıklarını, bu sürede sınıfta daha fazla soru çözülebileceğini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına ilişkin görüşleri alan

yazında biçimlendirici değerlendirme üzerine yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir(Buldur, 2014; Haroldson, 2012; Johnson, 2016; Köksalan, 2019; Kurtulmuş, 2018; Ozan, 2017; Ökten, 2009; Richards-Babb, Curtis, Georgieva ve Penn, 2015; Solgun Günel, 2014). Öğrenciler, sosyal bilgiler dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını eğlenceli, öğrenmeye yardımcı, öğrenme sürecinde eksikliklerini görme, derse katılımı artırması açısından faydalı bulmaktadırlar (Ozan, 2017). Öğrenciler günlüklerinde, fizik dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, dersin işlenişi, sınıf atmosferi ve öğrencilerin derse ve konuya bakış açılarını olumlu etkilediği, öğretmen geri bildirimlerinin öğrenmeye olumlu etkisi bulunduğunu belirtmişlerdir (Köksalan, 2019). Fen ve Teknoloji dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrenmelerine katkı sağladığını, kendilerinden beklenilenler konusunda farkındalık sağladığını, değerlendirme sonuçlarının öğrenci beklentileri ile uyumlu olduğunu belirtmişlerdir (Buldur, 2014). İngilizce dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu başarı ve motivasyonları üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade etmişlerdir (Kurtulmuş, 2018). Organik Kimya dersinde çevrimiçi ödev odaklı biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını, yararlı olarak algıladığı, daha tutarlı bir şekilde çalışma alışkanlığı kazandıklarını ifade etmişlerdir (Richards-Babb ve diğerleri, 2015). Ayrıca öğrenciler, açık beklentiler sağladığı, onları değerlendirmeler için hazırladığı, öğrenmeyi kişiselleştirdiği, öğrenimleri hakkında bilgilendirdiği için biçimlendirici değerlendirmenin öğrenmeleri için faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte büyük miktarda bilgiyi yönetilebilir parçalara ayırmak, ikinci bir öğrenme şansına sahip olmak, öğrenme sürecinde iyi hissetmek, neyin yanlış olduğunu bilmek, daha derin bir anlayış geliştirmek, daha fazla odaklanmak ve sorular için zaman ayırmak açısından biçimlendirici değerlendirmeyi faydalı bulduklarını belirtmişlerdir (Haroldson, 2012). Biçimlendirici geri bildirimin öğrencilerin gelecekteki ödevler ve değerlendirmelerdeki bilgilerin kullanımındaki tutum ve algılarını olumlu yönde etkilediği, ayrıca öğrencilerin, güvenini ve derse katılımını olumlu yönde etkilediği ortaya konmuştur (Johnson, 2016). Yabancı dil dersinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin dil öğrenme ve değerlendirmeye ilişkin inançlarını, güçlü ve zayıf yönlerinin farkındalıklarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur (Ökten, 2009). Son olarak öğrencilerin çoğunlukla öğretmenlerinin değerlendirme ve geri bildirim uygulamalarını yalnızca sıcak ve arkadaşça olduğunda biçimlendirici olarak algıladıkları ortaya konmuştur (Kyaruzi, Strijbos, Ufer ve Brown,

2019).

Sonuç olarak bu çalışmada, matematik öğretiminde öğrenmeyi desteklemek için değerlendirmenin nasıl kullanılacağına ilişkin bir bakış açısı sunulması hedeflenmiştir. Biçimlendirici değerlendirme, derslerin yapısında yer alması gereken öğretim tasarımının ayrılmaz bir parçasıdır(Moreno & Pineda, 2020). Öğretim sürecinin bir parçası olarak farklı değerlendirmeler kullanılsa da etkili öğretmenler sınıfta, belirli öğrenci yanlış anlamalarını belirlemek, öğretimde hatalarını düzeltmelerine yardımcı olmak, öğrencilere geri bildirim sağlamak, öğretimde gerekli düzeltmeleri yapabilmek için biçimlendirici değerlendirme kullanmalıdır(Cauley & McMillan, 2010). Uygulama sürecinde kısa dönemli biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanımı, bilginin yapılandırılması sürecinde, öğretmene hataları algılama ve düzeltme fırsatı sağlaması, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha özgüvenli ve daha etkili olmalarına fırsat tanıması(Eddy vd., 2017), açısından tercih edilmiştir. Uygulama sürecinde Wiliam ve Thompson, (2007)'un çalışmalarında belirttiği biçimlendirici değerlendirme çerçevesinin beş temel stratejisi esas alınmıştır. Araştırmanın nitel bulguları, başarı ve tutum ile ilgili elde edilen nicel bulguları desteklemektedir. Bu araştırma kapsamında elde edilen nitel bulguların nicel bulguları desteklemesi matematik derslerinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarıları ve matematik dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir. Araştırmadan elde edilen bulgular alan yazında biçimlendirici değerlendirme üzerine yapılan çalışmaların sonuçları ile (Andersson & Palm, 2017a; Bakan, 2019; Bala, 2013; Black & Wiliam 1998; Box, 2019; Cormier, 2020; Çakmak, 2017; Faber vd., 2017; Ginsburg, 2009; Hattie, 2009; Kline, 2013; Köksalan, 2019; Tekin, 2010; Ozan, 2017) benzerlikler göstermektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda elde edilen bulgulara dayanılarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda önerilere yer verilmiştir.

Bu araştırmada 10. sınıf "Matematik" dersi "Fonksiyonlar" ünitesinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu, akademik başarısı ve öğrenmede kalıcılığa etkisinin incelenmesinin yanında öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşlerinin de belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada ortaöğretime devam eden 10. sınıfların dört şubesi arasından iki şube yansız atama yoluyla deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. Gruplara yansız atama yapılamaması nedeniyle gömülü yarı deneysel desen (iç-içe karma yöntem deseni) kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ön test, son test kontrol gruplu iki faktörlü yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende birinci faktör, deney ve kontrol gruplarını, ikinci faktör ise ön test, son test, kalıcılık testlerini ifade etmektedir. Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri ve düşünme günlükleri ise araştırmanın nitel boyutunu oluşturmaktadır. Bu şekilde araştırmanın nicel verilerinin nitel verilerle desteklenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen verilerin analizi içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın yarı deneysel işlem süreci toplamda 12 hafta sürmüştür. İlk haftada deney ve kontrol gruplarına MTÖ ve FABT ön testleri uygulanmış ardından 7 haftalık sürede yarı deneysel uygulama süreci tamamlanmıştır. Bu süreçte deney grubunda dersin işlenişi, ortaöğretim matematik dersi öğretim programının 10. sınıf fonksiyonlar konusunda yer alan kazanımlarına uygun olarak geliştirilen biçimlendirici değerlendirme uygulamaları esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersin işlenişi, yıllık planda yer alan öğrenme yöntem ve teknikleri esas alınarak ve ders kitabına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın 9. ve 10. haftalarında deney ve kontrol gruplarına MTÖ ve FABT son testleri uygulanmış, öğrencilerden düşünme günlükleri toplanmış, deney grubunda FABT son test sonuçlarına göre görüşme yapılacak öğrenciler belirlenmiş ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel uygulamanın bitiminden 4 hafta sonra deney ve kontrol gruplarına FABT kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarı deneysel işlem öncesinde MTÖ ve FABT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının test edilmesi için bağımsız

gruplar t testi kullanılmıştır. FABT ön test, son test ve kalıcılık testi puanları ile MTÖ ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen verilerin analizi için, deney ve kontrol grubu olarak atanan iki bağımsız değişkenin farklı zamanlarda alınan ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

6.1. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada, "Fonksiyon Akademik Başarı Testi (FABT)" ile elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarı deneysel işlem öncesinde ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı (t=.59 ; p>.05), grupların ön test puanları açısından benzer oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının istatistiksel analizi sonucunda, Test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Farklı gruplarda yer almanın, grupların başarı puanları üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 4.962, p <.05, η^2 =.092). Gruplar dikkate alınmaksızın öğrencilerin akademik başarıları puanları üzerinde, ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu, yarı deneysel işlem sürecinin öğrenci başarısına ilişkin tekrarlı ölçümlerde gözlenen değişim üzerinde yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (F_{1-49} = 174.135, p <.05, η^2 =.780). Farklı öğretim yöntemi uygulanan gruplarda (Grup etkisi), ön test, son test, kalıcılık testi uygulanması sürecinde (Ölçüm etkisi) elde edilen değişimin, öğrenci başarıları üzerinde gözlenen ortak etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. GrupxÖlçüm ortak etkisinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir (F_{1-49} = 6.260, p <.05, η^2 =.113).

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir(Andersson, Palm, 2017a; Bakan, 2019; Bala, 2013; Black & Wiliam 1998; Box, 2019; Cormier, 2020; Çakmak, 2017; Faber vd., 2017; Ginsburg, 2009; Hattie, 2009; Kline, 2013; Köksalan, 2019; Ozan, 2017; Tekin, 2010; Ürün, 2015).

6.2. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada, "Matematik Dersi Tutum Ölçeği (MTÖ)" ile elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarı deneysel işlem öncesinde ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı (t=.208; p>.05), grupların ön test puanları açısından benzer oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Ön test, son test puanlarının istatistiksel analizi sonucunda, MTÖ keyif alma alt faktörünün test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 1.33, p>.05). Gruplar dikkate alınmadan MTÖ keyif alma alt faktörünün ön test, son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında; MTÖ keyif alma alt faktörünün puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = .88, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 2.41, p>.05).

MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün, test ayrımı olmaksızın, deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 1.15, p>.05). Gruplar dikkate alınmadan MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün ön test, son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında; MTÖ korku endişe ve sıkıntı alt faktörünün puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = .68, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grupxölçüm ortak etkisinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 6.70, p<.05, η^2 =.120).

MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 2.12, p>.05). Gruplar dikkate alınmadan MTÖ matematiğin yaşamdaki yeri, önemi alt faktörünün ön test, son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında puanlar üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = .27, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 3.71, p>.05).

MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün test ayrımı olmaksızın deney ve

kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 1.56, p>.05). Gruplar dikkate alınmadan MTÖ algılanan akademik başarı alt faktörünün ön test, son test puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 5.19, p<.05, η^2 =.096). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grupxölçüm ortak etkisinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = 11.95, p<.05, η^2 =.196).

MTÖ toplam puanının test ayrımı olmaksızın deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (F_{1-49} = 5.389, p<.05, η^2 =.099), farklı gruplarda yer almanın, grupların MTÖ toplam puanları üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar dikkate alınmadan MTÖ toplam puanları üzerinde, tekrarlı ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır (F_{1-49} = .712, p>.05). Grup ve ölçüm ortak etkisi incelendiğinde puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (F_{1-49} = 19.671, p<.05, η^2 =.286), grupxölçüm ortak etkisinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Casey, 2005; Doğandere, 2006; Heo & Sihn, 2017; Hwang & Chang, 2011; Köksalan 2019; Ozan, 2017; Ökten, 2009; Tekin, 2010; Ürün, 2015).

6.3. Araştırmanın Nitel Verilerine İlişkin Sonuçlar

Öğrenci görüşleri biçimlendirici değerlendirme stratejileri bağlamında değerlendirildiğinde,

1. Öğrenme görevleri ve başarı kriterlerini netleştirmek ve paylaşmak:

Öğrenciler biçimlendirici değerlendirme uygulamaları ile öğrenme görevleri ve başarı kriterlerinin açık biçimde ortaya konulduğunu, derste uygulanan etkinlikleri ilgi çekici bulduklarını, ders içeriklerinin, öğrenme kanıtlarını ve başarı kriterlerini netleştirmesi bakımından öğrenmeye, hatırlamaya olumlu katkıda bulunduğunu ifade

etmişlerdir.

2. Etkili sınıf tartışmaları ve öğrencinin anlama kanıtlarını ortaya çıkaran diğer öğrenme görevlerini tasarlamak:

Öğrenciler sınıfta uygulanan etkinliklerin, konuların anlaşılması ve takip edilmesini kolaylaştırdığını, kendilerini sınıf ortamında daha rahat ifade edebildiklerini, konular üzerinde daha çok konuşma fırsatı bulduklarını, derse katılım ve dersin işleniş sürecinin diğer derslere göre daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

3. Öğrencileri ileriye götüren geri bildirim sağlamak:

Öğrenciler uygulama sürecinde yanlışları ile daha çok yüzleşebildiklerini, eksik oldukları kısımları fark ettiklerini, ders içeriklerinin öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebileceği bir şekilde yapılandırıldığını ifade etmişlerdir.

4. Öğrencileri kendi öğrenimlerinin sahibi olarak harekete geçirmek:

Öğrenciler sınıf içerisinde öğrenme sürecinin aktif bir parçası olduklarını, mevcut uygulamanın kendi öğrenim süreçlerinin sorumluluğunu üstlenmelerine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.

5. Öğrencileri birbirleri için öğretim kaynakları olarak harekete geçirmek:

Öğrenciler grupla yapılan etkinlikleri, farklı bakış açılarını görme açısından faydalı buldukları, birbirlerinden öğrendiklerini, bu şekilde sınıfça daha başarılı olabileceklerini ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda öz ve akran değerlendirmenin öğrencilerin öğrenmelerini geliştirdiği ve öğrencilerin kendi öğrenmeleri için daha fazla sorumluluk alma gibi temel yetenekleri geliştirdiğine ilişkin bulgulara ulaşılmıştır (Wanner & Palmer, 2018).

Öğrenci görüşleri, yarı deneysel işlem sürecinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının beş temel stratejisinin etkili bir biçimde kullanıldığını ortaya koymaktadır. Bunun yanında biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin konuyu daha rahat anlayabilecekleri bir biçimde sunma konusunda etkili olduğu, öğrenme süreçlerine katkı sağlaması bakımından yararlı olduğu, öğrencilerin kendilerini sınıf ortamında ifade etmeleri ve görüşlerini dile getirmeleri konusunda teşvik edici olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına ilişkin görüşleri, alan yazında biçimlendirici değerlendirme üzerine yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Buldur, 2014; Haroldson, 2012; Johnson, 2016; Köksalan, 2019; Kurtulmuş, 2018; Ozan, 2017; Ökten, 2009; Richards-Babb ve diğerleri, 2015; Solgun Günel, 2014).

6.4. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının farklı sınıf düzeylerinde ve farklı değişkenler üzerinde etkisinin araştırıldığı çalışmalar yapılabilir.
2. Biçimlendirici değerlendirmenin akademik başarı ve derse yönelik tutum üzerindeki etkisi farklı okul türleri bağlamında incelenebilir.
3. Matematik eğitiminde formal, informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına dönük öğrenci algıları ve başarı üzerindeki etkileri araştırılabilir.
4. Pandemi nedeniyle uzaktan eğitim sürecinin önem kazandığı günümüzde teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının uzaktan eğitim sürecindeki rolü incelenebilir.
5. Öğrencilerin ve öğretmenlerin geri bildirime dönük algıları, geri bildirimi nasıl kullandıkları araştırılabilir.
6. Farklı döngü uzunluğuna sahip biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenci başarısı üzerindeki etkileri araştırılabilir.
7. Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının merkezi sınavlarda öğrencilerin sınav kaygısı ve akademik başarısı üzerindeki etkileri araştırılabilir.
8. Matematik öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına dönük algıları araştırılabilir.

6.5. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Farklı sınıf düzeylerinde ve farklı derslerde standartlara uygun biçimlendirici değerlendirme uygulamaları geliştirilebilir.
2. Öğretmenlerin mesleki gelişim programları aracılığıyla biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının kullanımı teşvik edilebilir.
3. Öğretmen adaylarının eğitimi sürecinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yönelik içeriklere yer verilebilir.
4. MEB tarafından ortaöğretim matematik dersi öğretim programında alternatif bir değerlendirme aracı olarak biçimlendirici değerlendirmenin kullanılması yönünde düzenlemeler yapılabilir.

KAYNAKÇA

Adediwura, A. A. (2011). The development and confirmatory factor analysis of a scale for the measurement of gifted students attitude towards mathematics. *World Journal of Education*, 1(1), 52–62.

Ainley, J., Pratt, D., & Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. British Educational Research Journal, 32(1), 23–38. https://doi.org/10.1080/01411920500401971

Airasian, P. (1968). Formative Evaluation Instruments. *The Irish Journal of Education / Iris Eireannach an Oideachais, 2*(2), 127-135. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/30077154

Akçakın, V. (2015). Dinamik matematik ortamında geometrik fonksiyon yaklaşımı kullanımının 9. sınıf öğrencilerinin fonksiyonlar konusundaki akademik başarılarına ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Akkoç, H. (2006) Fonksiyon kavramının çoklu temsillerinin çağrıştırdığı kavram görüntüleri *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi 30* (2006) sayfa: 1-10

Aktürk, A. (2012). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sürece dayalı ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanabilme durumları, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

Alaszewski, A. (2006). *Using diaries for social research.* London: SAGE

Albayrak, M., Yazici, N., & Simsek, M. (2017). Relating the Learned Knowledge and Acquired Skills to Real Life: Function Sample. *Higher Education Studies, 7*(3), 148-160.

Alır, A. (2015). Ortaokul öğrencilerinin web tabanlı biçimlendirici değerlendirme sistemini kabul yapılarının ve sistemdeki dönütlerle etkileşimlerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Alkhateeb, H. M. (2014). Elementary Education Student Attitudes to Teaching Mathematics. *Comprehensive Psychology*. https://doi.org/10.2466/10.IT.3.6

Altıparmak, K., Aklar, M. A., & Dursun, G. (2017). Bir Günlüğüne Matematik Öğretmeni Olsaydım, Neler Yapardım/Yapmazdım: Öğrenci Görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1117-1140

Amankonah, F. O. (2013). K-8 teachers' self-efficacy beliefs for teaching mathematics (Order No. 3608683). Unpublished Doctoral Dissertation,

University of Nevada, Reno. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1496775105). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1496775105?accountid=15725

Anderman, E. M. (2009). *Psychology of classroom learning: An encyclopedia* (1st ed.). Macmillan Reference USA/ Gale Customer Support.

Anderson, L. W. (2003). Classroom assessment: *Enhancing the quality of teacher decision making*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Andersson, C., & Palm, T. (2017a). The impact of formative assessment on student achievement: A study of the effects of changes to classroom practice after a comprehensive professional development programme. *Learning and Instruction, 49,* 92-102.

Andersson, C., & Palm, T. (2017b). Characteristics of improved formative assessment practice. *Education Inquiry*, *8*(2), 104-122, DOI: 10.1080/20004508.2016.1275185

Ardington, A., and Drury, H. 2017. "Design Studio Discourse in Architecture in Australia: The Role of Formative Feedback in Assessment." Art Design & Communication in Higher Education 16 (2): 157–170. doi:10.1386/adch.16.2.157_1.

Arseven, A. (2016). Öz Yeterlilik: Bir Kavram Analizi. *Electronic Turkish Studies*, *11*(19).

Askell-Williams, H., Lawson, M. J., & Skrzypiec, G. (2012). Scaffolding cognitive and metacognitive strategy instruction in regular class lessons. *Instructional Science, 40*(2), 413-443.

Aydın, U., & Bulgan, G. (2017). Çocuklarda sınav kaygısı ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 16(2).

Aydın, B., & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: Geçmişten günümüze matematik öğretimi önündeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, *1*(2), 89-95.

Aylin, S., & Akınoğlu, O. (2009). Öz-düzenlemeli öğrenme: Modeller ve uygulamalar. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *29*(29), 139-154.

Bail, F. T., Zhang, S., & Tachiyama, G. T. (2008). Effects of a Self-Regulated Learning Course on the Academic Performance and Graduation Rate of College Students in an Academic Support Program, *Journal of College Reading and Learning,*

*39:*1, 54-73, DOI: 10.1080/10790195.2008.10850312

Baird, J., Hopfenbeck, T.N., Newton, P., Stobart, G., & Steen-Utheim, A.T. (2014). State of the Field Review: Assessment and Learning. *Project report. Norwegian Knowledge Centre for Education 13*/4697.

Baird, J., Andrich, D., Hopfenbeck, T. N., & Stobart, G. (2017). Assessment and learning: Fields apart? *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 24:3, 317-350, DOI: 10.1080/0969594X.2017.1319337

Bakan, Ü. (2019). Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarıyla zenginleştirilmiş etkileşimli kısa tarihsel hikâyelerin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.

Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: Introduction and review. *ZDM Mathematics Education, 47*(7), 1047–1065. doi:10.1007/s11858-015-0738-8

Bala, G. (2013). Bilimin doğasının fen konularına entegrasyonunda biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının bilimin doğasının öğrenimine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Barber, B. K., & Schluterman, J. M. (2008). Connectedness in the lives of children and adolescents: A call for greater conceptual clarity. *Journal of Adolescent Health*, *43*(3), 209-216.

Bartlett, J. (2015). *Outstanding assessment for learning in the classroom.* Routledge, New York

Bandura, A. (1978). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, *1*(4), 139-161.

Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American psychologist*, *44*(9), 1175-1184

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Macmillan.

Bandura, A. (1999). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. Asian Journal of Social Psychology, 2(1). https://doi.org/10.1111/1467-839X.00024

Bandura, A. (2018). Toward a psychology of human agency: Pathways and reflections. *Perspectives on Psychological Science*, *13*(2), 130-136.

Baştürk, S. (2010). Öğrencilerinin fonksiyon kavramının farklı temsillerindeki matematik dersi performansları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(2), 465-482.

Bayazit, İ., & Aksoy, Y. (2013). Fonksiyon kavramı: epistemolojisi, algı türleri ve zihinsel gelişimi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, *29*(1), 1-9.

Baydan Birkan E. (2011). Yapısalcılık-sonrası kuramsal görüşler doğrultusunda çeviri eğitimine giriş: Toplumsal oluşumcu yaklaşım ışığında uygulama örnekleri. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Beesley, A. D., Clark, T. F., Dempsey, K., & Tweed, A. (2018). Enhancing formative assessment practice and encouraging middle school mathematics engagement and persistence. *School Science and Mathematics*, *118*(1-2), 4-16.

Belcher, O., Jr. (2016). *Effectiveness of a formative assessment initiative on student achievement in eighth grade math* (Order No. 10128970). Available from ProQuest Central; ProQuest Dissertations & Theses Global. (1799284280). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1799284280?accountid=15725

Bell, B., & Cowie, B. (2001). The Characteristics of Formative Assessment in Science Education. *Science Education*, *85*(5), 536. https://doi.org/10.1002/sce.1022

Bell, B., & Cowie, B. (2002). *Formative assessment and science education* (Vol. 12). Science & Technology Education Library. Kluwer Academıc Publıshers

Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: A critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18:1, 5-25, DOI:10.1080/0969594X.2010.513678

Berg, B. L., & Lune, H. (2017). *Qualitative research methods for the social sciences*. (9th ed.) Global Edition: Pearson Education, Inc.; England

Black, P., Harrison, C., & Lee, C. (2003). *Assessment for learning: Putting it into practice*. McGraw-Hill Education (UK).

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2004). Working inside the black box: Assessment for learning in the classroom. *Phi delta kappan*, *86*(1), 8-21.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, *Policy & Practice*, *5*(1), 7-74. http://dx.doi.org/10.1080/0969595980050102.

Black, P., & Wiliam, D. (2006). Assessment for learning in the classroom. In J. Gardner (Ed.), *Assessment and Learning* (pp. 9-25). London: Sage Publications.

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability (formerly:*

Journal of Personnel Evaluation in Education), *21*(1), 5.

Black, P., & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *25*(6), 551-575. DOI: 10.1080/0969594X.2018.1441807

Bloom, B. S. (1968). Learning for Mastery. Instruction and Curriculum. Regional Education Laboratory for the Carolinas and Virginia, Topical Papers and Reprints, Number 1. *Evaluation comment*, *1*(2), n2.

Bloom, B., Hasting, J., & Madaus, G. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning.* New York: McGraw Hill.

Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2011). Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. In *Early algebraization* . Cai, J., & Knuth, E. (Eds.). *Early Algebraization: A Global Dialogue from Multiple Perspectives*. (pp. 5-23),. Springer Science & Business Media.

Bower, J. M., Van Kraayenoord, C., & Carroll, A. (2015). Building social connectedness in schools: Australian teachers' perspectives. *International Journal of Educational Research*, *70*, 101-109.

Bowlandmaths, (2019). from The Bowland Maths assessment tasks, Web site. https://www.bowlandmaths.org.uk/materials/assessment/tasks/pdf/mobile_phones_v4_1.pdf Erişim tarihi, 09.03. 2019

Box, C. (2019). *The power of formative assessment. ın formative assessment in united states classrooms* (pp. 25-48). Palgrave Macmillan, Cham. doi.org/10.1007/978-3- 030-03092-6

Box, C., Skoog, G., & Dabbs, J. M. (2015). A case study of teacher personal practice assessment theories and complexities of implementing formative assessment. *American Educational Research Journal*, *52*(5), 956-983.

Brown, T. (2002). *Mathematics Education And Language: Interpreting Hermeneutics And Post-Structuralism* Mathematics Education Library (Vol. 20). Kluwer Academıc Publıshers New York

Brown, G. T. (2004). Teachers' conceptions of assessment: Implications for policy and professional development. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *11*(3), 301-318. DOI: 10.1080/0969594042000304609

Buck, G. A., & Trauth-Nare, A. E. (2009). Preparing teachers to make the formative assessment process integral to science teaching and learning. *Journal of Science Teacher Education*, *20*(5), 475-494.

Buhagiar, M. A. (2007). Classroom assessment within the alternative assessment paradigm: revisiting the territory. *The Curriculum Journal*, 18:1, 39-56, DOI: 10.1080/09585170701292174

Buldur, S. (2014). *Performansa dayalı tekniklerle yürütülen biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sürecinin öğretmen ve öğrenci üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Büyükkarcı, K. (2010). *Yabancı dil eğitiminde biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin sınav kaygısı ve ölçme ve değerlendirme tercihleri üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). Bilimsel araştırma yöntemleri.(26. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Casey, S. (2005). Formative assessment: The effect on academic achievement and attitudes toward science. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Rowan. Theses and Dissertations. 974. https://rdw.rowan.edu/etd/974

Cauley, K. M., & McMillan, J. H. (2010). Formative assessment techniques to support student motivation and achievement. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, *83*(1), 1-6. DOI: 10.1080/00098650903267784 To link to this article: https://doi.org/10.1080/00098650903267784

Chan, P. E., Konrad, M., Gonzalez, V., Peters, M. T., & Ressa, V. A. (2014). The critical role of feedback in formative instructional practices. *Intervention in School and Clinic*, *50*(2), 96-104.

Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. Journal of *Mathematics Teacher Education, 16*, 1–6. Doi: 10.1007/s10857-013-9234-7.

Chappuis, J. (2015). *Seven strategies of assessment for learning* (2nd ed.). Hoboken, NJ: Pearson Education.

Chauncey, P. D. (2009). Perceptions and attitudes of formative assessments in middle - school science classes (Order No. 3379801). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (305078889). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/305078889?accountid=15725

Christensen, L. B., Johnson, B., Turner, L. A.,(2015). *Research methods, design, and analysis* (12 th ed.). Pearson

Clark, I. (2008). Assessment is for learning: Formative assessment and positive learning interactions. *Florida Journal of Educational Administration & Policy*, *2*(1), 1-16.

Clark, I. (2010). Formative Assessment: 'There is Nothing so Practical as a Good Theory.' *Australian Journal of Education, 54*(3), 341–352. https://doi.org/10.1177/000494411005400308

Clark, I. (2011). Formative assessment: Policy, perspectives and practice. *Florida journal of educational Administration & Policy*, *4*(2), 158-180.

Clark, I. (2012). Formative Assessment: Assessment Is for Self-regulated Learning. *Educational Psychology Review, 24*(2), 205-249. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/43546787

Clement, L. (2001). What do students really know about functions. *Mathematics teacher*, *94*(9), 745-748.

Cobb, P. (1994). Where Is the Mind? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical Development. *Educational Researcher, 23*(7), 13–20. https://doi.org/10.3102/0013189X023007013

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Collette, L. A. (2012). Teacher effectiveness in the formative use of a mathematical assessment, Doctoral Dissertation, Northern Arizona University , (UMI No: 3509808)

Cormier, K. (2020). *The use of ongoing formative standards-based assessments to improve student learning in an eighth grade mathematics classroom* (Order No. 27956608). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2412152148). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2412152148?accountid=15725

Cornelius, K. E. (2013). Formative assessment made easy: Templates for collecting daily data in inclusive classrooms. *Teaching exceptional children*, *45*(5), 14-21.

Coşkun, R., Altunışık, R., & Yıldırım, E. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı* (Güncellenmiş 9. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

Cowie, B., & Moreland, J. (2015). Leveraging disciplinary practices to support students' active participation in formative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *22*(2), 247-264.

Cramp, A. (2011). Developing first-year engagement with written feedback. *Active Learning in Higher Education, 12*(2), 113–124. https://doi.org/10.1177/1469787411402484

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.

Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. (2. baskı). (M. Sözbilir, Çev.) Ankara: Pegem Akademi. (Orijinal çalışma 2014 yılında yayımlanmıştır)

Creswell, J.W. and Plano Clark, V.L. (2018) *Designing and conducting mixed methods research* (12 th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5 th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.Sage publications.

Crossouard, B., & Pryor, J. (2012). How theory matters: Formative assessment theory and practices and their different relations to education. *Studies in Philosophy and Education*, *31*(3), 251-263.

Croteau, J. L. (2014). *Online formative assessments as predictors of student academic success* (Order No. 3630568). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1564036591). Retrieved from https://search.proquest.com/ docview/1564036591? accountid =15725

Cunningham, G. K., & Cunningham, G. (1998). *Assessment in the classroom: Constructing and interpreting texts*. Psychology Press.

Cuoco, A. (1995). Computational media to support the learning and use of functions. In *Computers and exploratory learning* (pp. 79-107). Springer, Berlin, Heidelberg.

Çakmak, T. (2017). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinin biçimlendirici değerlendirme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olan etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Çelik, H., & Ekşi H., (2008). Söylem analizi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *27*(27), 99-117.

Çelik, A., & Türkelli, Ö. (2018). Ortaöğretim meslek lisesi 9. sınıf öğrencilerinin fonksiyonlar konusuna ilişkin algıları. *International Journal Of New Trends İn*

Arts, Sports & Science Education (Ijtase), 7(4).

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*: SPSS ve LISREL uygulamaları (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Davies, A., Pantzopoulos, V., & Gray, K. (2011). Emphasising assessment 'as' learning by assessing wiki writing assignments collaboratively and publicly online. *Australasian Journal of Educational Technology, 27*(5), 798–812

Demir, D. (2017). Bilgisayar destekli biçimlendirici değerlendirme aracılığıyla verilen farklı içeriklere sahip anlık geri bildirimin öğrenmenin transferi üzerine etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2018). *The Sage handbook of qualitative research*. sage.

De Lourdes Mata, M., Monteiro, V., & Peixoto, F. (2012). Attitudes towards mathematics: Effects of individual, motivational, and social support factors. *Child Development Research,* 1-10.

DeWall, C. N., Baumeister, R. F., Schurtz, D. R., & Gailliot, M. T. (2010). The interactive effects of self-regulatory depletion and individual differences. *Handbook of Personality and Self-Regulation. Blackwell Publishing*, 243-262.

Dibbs, R. A. (2014). The Effects Of Formatıve Assessment On Students'zone Of Proxımal Development In Introductory Calculus, Doctoral Dissertation, Unıversıty Of Northern Colorado, (UMI No: 3634684).

Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM, Mathematics Education, 43*(4), 471-482.

Di Martino, P., & Zan, R. (2015). The construct of attitude in mathematics education. In B. Pepin & B. Roesken-Winter (Eds.), From *Beliefs to Dynamic Affect Systems in Mathematics Education. Exploring A Mosaic of Relationships And İnteractions* (pp. 51–72). New York: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-06808-4_3

Doğandere, İ. Ç. (2006). İngilizce öğrenen ilköğretim öğrencilerinin değerlendirme sürecine bakış açıları: Süreç mi sonuç mu? Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Doorman, M., Drijvers, P., Gravemeijer, K., Boon, P., & Reed, H. (2012). Tool use and the development of the function concept: from repeated calculations to functional thinking. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *10*(6), 1243-1267.

Dumas, A. I. (2019). *A first-year Teacher's implementation of short-cycle formative assessment through the use of a classroom response system and flexible grouping* (Order No. 22588647). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2309839596). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2309839596?accountid=15725

Durksen, T. L., Way, J., Bobis, J., Anderson, J., Skilling, K., & Martin, A. J. (2017). Motivation and engagement in mathematics: a qualitative framework for teacher-student interactions. *Mathematics Education Research Journal*, 29(2), 163-181. DOI 10.1007/s13394-017-0199-1

Ecclestone, K. (2010). *Transforming formative assessment in lifelong learning*. McGraw-Hill Education (UK).

Eddy, C. M., Harrell, P., & Heitz, L. (2017). An observation protocol of short-cycle formative assessment in the mathematics classroom. *Investigations in Mathematics Learning*, *9*(3), 130-147. DOI: 10.1080/19477503.2017.1308699

Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods* (4th ed.). Sage Publications.

Efe, N. Sağırlı, M. Ö. Ünlü, İ. & Kaşkaya, A. (2009). Öğrenme stratejilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(2), 227-238.

Elden, A. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme uygulamaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.

Ellis, A. B. (2011). Algebra in the middle school: Developing functional relationships through quantitative reasoning. Cai, J., & Knuth, E. (Eds.). *Early Algebraization: A Global Dialogue from Multiple Perspectives.* (pp. 215-238). , Springer Science & Business Media.

Ergen, B., & Kanadli, S. (2017). The effect of self-regulated learning strategies on academic achievement: A meta-analysis study. *Eurasian Journal of Educational Research, 17*(69), 55-74.

Erkan, S., & Gömleksiz, M. (2014). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (4. Bas.). Ankara, Nobel Yayınevi.

Ernest, P. (1994). Social constructivism and the psychology of mathematics education. *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematical education*, 62-71.

Erol, R. (2015). *Kriptoloji kullanımının fonksiyon kavramının anlaşılmasına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Eurydice, Avrupa Eğitim Bilgi Ağı, (2011), Avrupa'da Matematik Eğitimi: Temel Zorluklar ve Ulusal Politikalar ISBN 978-92-9201-323-3 doi:10.2797/18385, http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice

Evans, C. (2013). Making Sense of Assessment Feedback in Higher Education. Review of Educational Research, 83(1), 70–120. https://doi.org/10.3102/0034654312474350

Even, R. (1990). Subject matter knowledge for teaching and the case of functions. *Educational studies in mathematics*, *21*(6), 521-544.

Faber, J. M., Luyten, H., & Visscher, A. J. (2017). The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a randomized experiment. *Computers & education*, *106*, 83-96.

Falk, A. H. (2009). Teachers learning from professional development in elementary science: Reciprocal relationships between formative assessment and pedagogical content knowledge (Order No. 3383061). Available from ProQuest Central; ProQuest Dissertations & Theses Global. (304851395). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/304851395?accountid=15725

Farooq, M., & Shah, S. (2008). Students' Attıtude Towards Mathematıcs. *Pakistan Economic and Social Review*, *46*(1), 75-83. Retrieved from www.jstor.org/stable/25825325

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American psychologist*, *34*(10), 906.

Florida State University, (2018). from Florida State University Resource Development Programs, Mathematics Formative Assessment System Web site. http://www.cpalms.org/Public/PreviewResourceAssessment, Erişim tarihi, 12.08. 2018

Fluckiger, J., Vigil, Y. T. Y., Pasco, R., & Danielson, K. (2010). Formative Feedback: Involving Students as Partners in Assessment to Enhance Learning, *College Teaching, 58*(4), 136-140, DOI: 10.1080/87567555.2010.484031

Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education, 2*(1), 65-86. [Online]: www.enadonline.com, doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics. (SAGE edge™* (5th ed.). Los Angeles: Sage.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach.* New York, NY: Psychology Press

Fisher, D., & Frey, N. (2007). *Checking for understanding: Formative assessment techniques for your classroom*. ASCD.

Frey, N., & Fisher, D. (2011). *The formative assessment action plan: Practical steps to more successful teaching and learning*. ASCD.

Frey, N., Fisher, D., & Hattie, J. (2018). Developing" Assessment Capable" Learners. *Educational*

Freudenthal, H. (1986). *Didactical phenomenology of mathematical structures* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.

Garson, G. D. (2013). *Validity and reliability*: *Statistical associates blue book series.* Asheboro, NC: G. David Garson and Statistical Associates Publishing.

Gedikli, H. (2018). Fen eğitiminde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.

Gökçe, Ö.F. (2014). Özel ve devlet okullarında çalışan ingilizce öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme algılarının karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çağ Üniversitesi, Mersin.

Gipps, C. (1999). Socio-Cultural Aspects of Assessment. *Review of Research in Education, 24*, 355-392. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/1167274

Green, S. (2020). *Middle-school mathematics teachers' use of formative assessment data* (Order No. 27997473). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2418734806). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2418734806?accountid=15725

Greenstein, L. (2010). *What teachers really need to know about formative assessment*. ASCD.

Ginsburg, H. P. (2009). The challenge of formative assessment in mathematics education: Children's minds, teachers' minds. *Human Development, 52*(2), 109-128. DOI: 10.1159/000202729

Glaser, R. (1968). *Evaluation of instruction and changing educational models.* Office of Education (DREW), Washington. D.C. Bureau of Research.

Golden, J. B. (2019). The relationship between formative math assessments and the state

summative assessment for middle school students in alabama (Order No. 27544015). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2316839127). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2316839127?accountid=15725

Gotwals, A. W., Philhower, J., Cisterna, D., & Bennett, S. (2015). Using video to examine formative assessment practices as measures of expertise for mathematics and science teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education, 13*(2), 405-423

Green, S. B., & Salkind, N. J. (2014). Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson-Prentice Hall

Grosas, A. B., Raju, S. R., Schuett, B. S., Chuck, J. A., & Millar, T. J. (2016). Determining if active learning through a formative assessment process translates to better performance in summative assessment. *Studies in Higher Education, 41*(9), 1595-1611.

Güner, N., & Çomak, E. (2014). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarının bulanık mantık yöntemi ile incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20(5), 189-196.

Gürbüz, S., & Şahin, F. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*, (5. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Hall, K. (2004). Making formative assessment work: Effective practice in the primary classroom. *McGraw-Hill Education* (UK).

Harlen, W., & James, M. (1997). Assessment and learning: differences and relationships between formative and summative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 4*(3), 365-379, DOI: 10.1080/0969594970040304

Harmin, M. & Toth, M. (2006). *Inspring Active Learning: A Complete Handbook for Today's Teachers (2nded.)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Haroldson, R. A. (2012). *Student perceptions of formative assessment in the chemistry classroom* (Order No. 3519170). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1034595383). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1034595383?accountid=15725

Hattie, J. (1999). Influences on student learning. *Inaugural lecture given on August, 2*.

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to*

achievement. London, UK: Routledge

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81-112. http://dx.doi.org/10.3102/003465430298487.

Hawe, E., & Parr, J. (2014). Assessment for learning in the writing classroom: An incomplete realisation. *Curriculum journal, 25*(2), 210-237.

Heo, G., & Sihn, H. (2017). The effect of formative evaluation through mutual feedback on mathematics academic achievement and mathematics attitude. *Journal of the Korean Mathematical Education Association Series E: Journal of Mathematical Education , 31* (4), 409–432. https://doi.org/10.7468/JKSMEE.2017.31.4.409

Heritage, M. (2007). Formative Assessment: What Do Teachers Need to Know and Do? *Phi Delta Kappan, 89*(2), 140–145. https://doi.org/10.1177/003172170708900210

Heritage, M. (2010). *Formative Assessment: Making it happen in the classroom.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Hobson, E. H. (1997). Introduction: Forms and Functions of Formative Assessment. *The Clearing House, 71*(2), 68-70. DOI: 10.1080/00098659709599326, https://doi.org/10.1080/00098659709599326

Huang, Y. C., & Lin, S. H. (2015). Development and validation of an inventory for measuring student attitudes toward calculus. *Measurement and evaluation in counseling and development, 48*(2), 109-123.

Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education, 56*(4), 1023-1031.

Irons, A. (2008). *Enhancing learning through formative assessment and feedback*. London: Routledge.

İlhan, A. (2019). 9. sınıf öğrencilerinin farklı temsiller bağlamında fonksiyon kavramı bilgisi oluşturma süreçleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

İnaltun, H. (2019*).* Fen bilgisi öğretmenleri için geliştirilen biçimlendirici değerlendirmeye yönelik hizmet içi eğitim modülünün etkinliğinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

İslamoğlu, A. H., & Alnıaçık, Ü. (2019). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 6. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları

Jacobs, B. (2019). An examination of technology-based formative assessment feedback

and the impact on student learning (Order No. 13860690). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2366523693). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2366523693?accountid=15725

Jain, V. (2014). 3D model of attitude. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences, 3*(3), 1-12.

James, M. (2017). Embedding formative assessment in classroom practice. In *Life in Schools and Classrooms* (pp. 509-525). Springer, Singapore.

Jaramillo, J. A. (1996). Vygotsky's Sociocultural Theory and Contributions to the Development of Constructivist Curricula. *Education, 117*(1), 133. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=9611212689&lang=tr&site=ehost-live

Jenkins, Cary E. (2010), The Relationship Between Formative Assessment and Student Engagement at Walters State Community College, Doctoral Dissertation, East Tennessee State University, (UMI No: 3410180)

Jennifer, G. (2013). Assessment for learning: a wider (classroom-researched) perspective is important for formative assessment and self-directed learning in general practice. *Education for Primary Care*, *24*(2), 93-96.

Johnson, A. (2016). *The implementation and evaluation of formative feedback on students' attitudes and perceptions on their learning: An action research* (Order No. 10006523). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1762590105). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1762590105?accountid=15725

Kabael, T. U. (2010). Fonksiyon Kavramı: Tarihi Gelişimi, Öğrenilme Süreci, Öğrenci Yanılgıları ve Öğretim Stratejileri. *TÜBAV Bilim Dergisi, 3*(1), 128-136.

Kabael, T. U. (2017). Genel matematiksel kavramlar öğrenme süreçleri ve öğretim yaklaşımları. *Pegem Atıf İndeksi,* 001-273.

Kanatlı, F. (2008). Alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri konusunda sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

Kaplan, G. (2015). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının biçimlendirici değerlendirme yaklaşımlarının ders planlaması yoluyla incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Karakelle, S., & Saraç, S. (2010). Üstbiliş hakkında bir gözden geçirme: Üstbiliş çalışmaları mı yoksa üstbilişsel yaklaşım mı. *Türk Psikoloji Yazıları, 13*(26), 45-

60.

Karakuş, F., & Kösa, T. (2009). İlköğretim matematik öğretmenlerinin yeni ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına yönelik görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi, 181*(1), 184-197.

Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi* (Otuz İkinci Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Katrancı, Y., & Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim Ve Bilim, 44*(197).

Kawalkar, A., & Vijapurkar, J. (2013). Scaffolding science talk: The role of teachers' questions in the inquiry classroom. *International Journal of Science Education*, 35:12, 2004-2027, DOI: 10.1080/09500693.2011.604684

Kaya, A. (2018). 9.sınıf öğrencilerine gerçekçi matematik eğitimi ile fonksiyon öğretimi: bir eylem araştırması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Keeley, P. (2008). *Science formative assessment, volume 1: 75 practical strategies for linking assessment, instruction, and learning*. Corwin Press.

Kelley, J. B. (2015). Thinking about learning in mathematics: Understanding why and how teachers support the development of self-regulated learners (Order No. 10016301). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1766595710). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1766595710?accountid=15725

Kerpiç, A., & Bozkurt, A. (2011). Etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesinde 7. sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi/An evaluation of the 7th grade mathematics textbook tasks within the framework of principles of task design. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(16), 303-318.

Kingston, N., & Nash, B. (2011). Formative assessment: A meta-analysis and a call for research. *Educational Measurement: Issues and Practice, 30*, 28–37. doi:10.1111/j.1745-3992.2011.00220.x

Klenowski, V. (2009). Assessment for learning revisited: An Asia-Pacific perspective. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 16,* 263–268. doi:10.1080/09695940903319646

Kline, A. J. (2013). Effects of formative assessment on middle school student

achievement in mathematics and reading (Order No. 1538121). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1370241304). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1370241304?accountid=15725

Köksalan, S. (2019). Sorgulamaya dayalı öğretimde kullanılan biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarına ve kavramsal öğrenmelerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Kurtulmuş, N. U. (2018). Yabancı dil olarak İngilizce öğrenen Türk ve uluslararası yetişkin öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme ile ilgili algılarının karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

Kyaruzi, F., Strijbos, J. W., Ufer, S., & Brown, G. T. (2019). Students' formative assessment perceptions, feedback use and mathematics performance in secondary schools in Tanzania. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *26*(3), 278-302, DOI: 10.1080/0969594X.2019.1593103

Laerd Statistics (2020a). *Statistical tutorials and software guides*. Retrieved from https://statistics.laerd.com/

Laerd Statistics (2020b). Two-way ANOVA using SPSS Statistics. *Statistical tutorials and software guides*. Retrieved from https://statistics.laerd.com/

Laerd Statistics (2020c). İndependent-samples t-test using SPSS Statistics. *Statistical tutorials and software guides.* Retrieved from https://statistics.laerd.com/

Lam, R. (2016). Assessment as learning: examining a cycle of teaching, learning, and assessment of writing in the portfolio-based classroom. *Studies in higher education*, *41*(11), 1900-1917.

Larson, R., Boswell, L., Kanold, T. D., & Stiff, L. (2006). *McDougal Littell Pre-Algebra*. Evanston, IL: McDougal Littell.

Lau, A. M. S. (2016). 'Formative good, summative bad?'–A review of the dichotomy in assessment literature. *Journal of Further and Higher Education*, *40*(4), 509-525. DOI: 10.1080/0309877X.2014.984600

Leavy, P. (2017). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches*. Guilford Publications.

Lee, S. H. (2014). *Korean middle- and high-school math teachers' understanding of formative assessment: An interview study* (Order No. 3673784). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1652502681). Retrieved from

https://search.proquest.com/docview/1652502681?accountid=15725

Lee, C. (2006). *Language for learning mathematics: assessment for learning in practice: Assessment for learning in practice*. McGraw-Hill Education (UK).

Lee, I., Mak, P., & Yuan, R. E. (2019). Assessment as learning in primary writing classrooms: An exploratory study. *Studies in Educational Evaluation*, *62*, 72-81.

Leganger-Krogstad, H. (2014). From Dialogue to Trialogue: A Sociocultural Learning Perspective on Classroom Interaction. *Journal for the Study of Religion, 27*(1), 104-128. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/24798872

Leinwand, S. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. National Council of Teachers of Mathematics, Incorporated.

Lim, E. M. (2012). Patterns of kindergarten children's social interactions with peers in the computer area. *Computer-Supported Collaborative Learning, 7*, 399–421. http://dx.doi.org/10.1007/s11412-012-9152-1

Malloy, C., Molix-Bailey, R. J., Price, J., & Willard, T. (2008). *Glencoe Pre-Algebra*, Student Edition Glencoe/McGraw-Hill, USA.

Martin, I. (2010). Handbook of formative assessment – Edited by Heidi L Andrade & Gregory J Cizek. *British Journal of Educational Technology*, *41*(3), E59. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01080_2.x Erişim tarihi, 26.03.2019

Mathematics Assessment Resource Service [MARS], (2013). Formative Assessment Lessons: Classroom Challenges. A Brief Guide for teachers and administrators University of Nottingham& UC Berkeley http://map.mathshell.org

McIntosh, M. E. (1997). Formative assessment in mathematics. *The Clearing House, 71*(2), 92-96. *Forms and Functions of Formative Assessment*, Taylor & Francis, Ltd., Stable URL: https://www.jstor.org/stable/30192092, Accessed: 04-11-2018 19:53 UTC

McManus, S. M. (2008). A study of formative assessment and high stakes testing: Issues of student efficacy and teacher views in the mathematics classroom (Order No. 3306610). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304546258). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/304546258?accountid=15725

McMillan, J. H. (2010). The practical implications of educational aims and contexts for formative assessment. *Handbook of formative assessment*, 41-58.

MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2010). 18. Milli Eğitim Şurası. [Çevrim-içi:

http://ttkb.meb.gov.tr/www/milli-egitim-suralari/dosya/12], Erişim tarihi, 11.04.2018.

MEB, PISA 2018 Türkiye Ön Raporu, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No:10, (2019). [Çevrim-içi: http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/ 2019_12/03105347 _PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf], Erişim tarihi, 31.01.2021.

Mehrens, W. A., & Lehmann, I. J. (1991). *Measurement and evaluation in education and psychology* , (4th ed.) , New York: Wadsworth/Thomson Learning

Mertens, D. M. (2015). Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis*: An Expanded Sourcebook (2nd ed.). London: Sage Publications.

Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB] (2017). *Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi* (ABİDE),8. Sınıflar Raporu. Ankara: Ölçme, Değerlendirme Ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_11/30114819_iY-web-v6.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB] (2018a). *Orta öğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB] (2018b). *Güçlü yarınlar için 2023 eğitim vizyonu.* Ankara: MEB. Retrieved from http://2023vizyonu. meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf

Moreno, J., & Pineda, A. F. (2020). A Framework for Automated Formative Assessment in Mathematics Courses. *IEEE Access*, 8, 30152-30159, doi:10.1109/ACCESS.2020.2973026.

Moss, C. M., & Brookhart, S. M. (2009). *Advancing formative assessment in every classroom: A guide for instructional leaders*. Alexandria, Virginia: ASCD.

Munzur, Z. (2014). Reflections on the impact of absence of summative assessment on students' motivation and learning. *Journal of Education and Future*, (6), 71.

National Council of Teachers of Mathematics, [NCTM] (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All* (Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics).

National Mathematics Advisory Panel, [NMAP] (2008). Chapter 6: Report of the task

group on instructional practices. Erişim tarihi, 03.04.2019 https://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/mathpanel/report/final-report.pdf

Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in higher education, 31*(2), 199-218, DOI: 10.1080/03075070600572090

National Research Council, [NRC]. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition*. National Academies Press.

OECD. (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2005). *Formative assessment: Improving learning in secondary classrooms*. Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Retrieved from https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20

Oksal, A., Durmaz, B., & Akın, A. (2013). SBS'ye hazırlanan öğrencilerin sınav ve matematik kaygılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *2*(4), 47-62.

Okur, M. (2008). 4. ve 5. Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

Olson, M. H., & Hergenhahn, B. R. (2016). *Öğrenmenin kuramları.* (M. Şahin, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. (Orijinal çalışma 2013 yılında yayımlanmıştır).

Ogmmateryal, (2019). Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Öğretim Materyalleri ve İçerik Geliştirme Daire Başkanlığı Web sitesi. http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/SoruUnite.aspx?Id=49 . Erişim tarihi, 18.08. 2019

Ozan C. (2017). Biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve öz düzenleme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Ökten, A. (2009). Yabancı dil ortamında biçimlendirici değerlendirme uygulamasının öğrencilerin dil yeterliği ve dil öğrenimine olan inançları üzerindeki etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü [ODSGM], (2019). Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü Web sitesi. http://odsgm.meb.gov.tr/kurslar/KazanimTestleri.aspx?sinifid=6&ders=40 .

Erişim tarihi, 18.08. 2019

Özalkan, B. E. (2010). Fonksiyonlar konusunda problem çözme yönteminin problem çözme performansina, problem çözme ve matematiğe yönelik tutumlara etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Özgen, K. (2017). Matematiksel öğrenme etkinliği türlerine yönelik kuramsal bir çalışma: fonksiyon kavramı örneklemesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(3), 1437-1464.

Özgen, K., & Alkan, H. (2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin akademik başarı ve tutuma etkileri: Fonksiyon ve türev kavramı örneklemesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 5*(1), 1-38.

ÖSYM (2018). YKS Değerlendirme Raporu, Ankara, https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/GENEL/YKSDegrapor06082018.pdf . Erişim tarihi, 24.03. 2019

ÖSYM (2019). YKS Değerlendirme Raporu, Ankara, https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman /2019/GENEL/yksDegRaporweb03092019.pdf . Erişim tarihi, 05.12. 2019

ÖSYM (2020). YKS Değerlendirme Raporu, Ankara, https://www.osym.gov.tr/TR,19424/ 2020-yks-sinav-sonuclarina-iliskin-sayisal-bilgiler.html. Erişim tarihi, 09.09. 2020

Pajares, F. (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory into practice, 41*(2), 116-125.

Palmér, H., & Skott, J. (Eds.). (2017). Students' and Teachers' Values, Attitudes, Feelings and Beliefs in Mathematics Classrooms: *Selected Papers from the 22nd MAVI Conference.* Springer.

Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2013). Self-assessment: Theoretical and practical connotations. When it happens, how is it acquired and what to do to develop it in our students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 11,* 551–576.

Panadero, E., Andrade, H., & Brookhart, S. (2018). Fusing self-regulated learning and formative assessment: a roadmap of where we are, how we got here, and where we are going. *Australian Educational Researcher (Springer Science & Business Media B.V.), 45*(1), 13–31. https://doi.org/10.1007/s13384-018-0258-y

Panadero, E., Jonsson, A., & Botella, J. (2017). Effects of self-assessment on self-

regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses. *Educational Research Review, 22,* 74–98. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.004.

Pehlivan, H., & Köseoğlu, P. (2010). Ankara Fen Lisesi Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları İle Akademik Benlik Tasarımları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 31,* 153-167.

Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. Committee on defining deeper learning and 21st century skills.* Division on behavioral and social sciences and education. National research council. Washington, DC: National Research Council.

Pemberton, K. J. (2018). Assessment for Feedback and Achievement Growth for Middle School Math Students, Doctoral Dissertation, *Walden* University, 5928. https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/5928

Perk, E. (2019). Fonksiyonlar konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin meslek lisesindeki öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Phye, G. D. (1997). *Handbook of classroom assessment: Learning, achievement, and adjustment*. Academic Press. San Diego: Academic Press.

Pinger, P., Rakoczy, K., Besser, M., & Klieme, E. (2018). Implementation of formative assessment–effects of quality of programme delivery on students' mathematics achievement and interest. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *25*(2), 160-182. https://doi.org/10.1080/0969594X.2016.1170665

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation.* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.

Polat, Z. S., & Şahiner, Y. (2010). Bağıntı ve fonksiyonlar konusunda yapılan yaygın hataların belirlenmesi ve giderilmesi üzerine boylamsal bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, *32*(146), 89-95.

Pryor, J., & Crossouard, B. (2008). A socio-cultural theorisation of formative assessment. *Oxford review of Education*, *34*(1), 1-20.

Rakoczy, K., Pinger, P., Hochweber, J., Klieme, E., Schütze, B., & Besser, M. (2019). Formative assessment in mathematics: Mediated by feedback's perceived usefulness and students' self-efficacy. *Learning and Instruction*, *60*, 154-165.

Ramaprasad, A. (1983). On the definition of feedback. *Behavioral science*, *28*(1), 4-13.

Richards-Babb, M., Curtis, R., Georgieva, Z., & Penn, J. H. (2015). Student Perceptions of Online Homework Use for Formative Assessment of Learning in Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education, 92*(11), 1813-1819.

Reeves, C. A. A. (2006). Putting fun into Functions. *Teaching Children Mathematics, 12*(5), 250-259.

Rieg, S. A. (2007). Classroom assessment strategies: what do students at-risk and teachers perceive as effective and useful? *Journal of instructional Psychology*, *34*(4).

Rones, D. D. (2019). Student and teacher response to formative assessment feedback in eighth-grade mathematics: A design experiment (Order No. 13856648). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2248614511). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2248614511?accountid=15725

Rotherham, A., & Willingham, D. (2009). "21st century" skills: Not new, but a worthy challenge. *Educational Leadership, 67*(1), 16–21.

Ruiz-Primo, M. A., Shavelson, R. J., Hamilton, L., & Klein, S. (2002). On the evaluation of systemic science education reform: Searching for instructional sensitivity. *Journal of Research in Science Teaching, 39*(5), 369-393.

Ruiz-Primo, M.A., & Furtak, E.M. (2007). Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(1), 57–84.

Rushton, A. (2005). Formative assessment: A key to deep learning? *Medical Teacher*, *27*(6), 509-513.

Russell, J., Van Horne, S., Ward, A. S., Bettis, E. A., & Gikonyo, J. 2017. "Variability in Students' Evaluating Processes in Peer Assessment with Calibrated Peer Review." *Journal of Computer Assisted Learning, 33*(2), 178–190. doi:10.1111/jcal.12176.

Ryan, A. M., & Patrick, H. (2001). The Classroom Social Environment and Changes in Adolescents' Motivation and Engagement During Middle School. *American Educational Research Journal, 38*(2), 437–460. https://doi.org/10.3102/00028312038002437

Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional science*, *18*(2), 119-144. https://www.jstor.org/stable/23369143, Erişim Tarihi, 12.03.2019 19:12

Saleh, S. E. (2019). Critical thinking as a 21st century skill: Conceptions, implementation and challenges in the EFL classroom. *European Journal of Foreign Language Teaching*, *4*(1), 1–16.

Sarı, H. (2019). Biçimlendirici değerlendirme kullanımının yabancı dil öğrenenlerin yazma kaygıları üzerindeki etkisi: Bir eylem araştırma çalışması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çağ Üniversitesi, Mersin.

Schoenfeld, A. H. (2016). Research in Mathematics Education. *Review of Research in Education, 40*(1), 497–528. https://doi.org/10.3102/0091732X16658650

Schunk, D. H. (2012). *Learning theories an educational perspective* (6th ed.). Boston, MA: Pearson Education, Inc. doi:10.1017/ CBO9781107415324.004.

Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. Tyler, R. Gagne, & M. Scriven (Eds.), *Perspectives of Curriculum Evaluation* (pp. 39–83). Chicago: Rand McNally.

Scriven, M. (1981). *Evaluation thesaurus* (3rd ed.). California: Edge press

Seifert, T., & Feliks, O. (2019). Online self-assessment and peer-assessment as a tool to enhance student-teachers' assessment skills. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 44*(2), 169–185. https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1487023

Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., & Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, *39*(173).

Shepard, L. A., Penuel, W. R., & Pellegrino, J. W. (2018). Using learning and motivation theories to coherently link formative assessment, grading practices, and large-scale assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice, 37*(1), 21-34.

Shindler, J. (2010). *Transformative classroom management: Positive strategies to engage all students and promote a psychology of success*. John Wiley & Sons.

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research, 78*(1), 153-189. https://doi.org/10.3102/0034654307313795.

Simon, M. (2009). Amidst Multiple Theories of Learning in Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education, 40*(5), 477-490. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/40539353

Smith, F., Hardman, F., Wall, K., & Mroz, M. (2004). Interactive whole class teaching in the National Literacy and Numercy Strategies. *British educational research journal, 30*(3), 395-411.

Solgun (Günel), A. (2014). Biçimlendirici değerlendirmenin bir dil programındaki öğrencilerin derse katılımı üzerine etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çağ Üniversitesi, Mersin.

Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başariya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(11), 97-111.

Sönmez, T. (2013). Biçimlendirici değerlendirmenin İngilizce'yi yabancı dil olarak öğrenen yetişkin Türk öğrencilerin öğrenen özerkliğine olan etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Steffe, L. P., & Tzur, R. (1994). Interaction and children's mathematics. *Journal of Research in Childhood Education, 8*(2), 99-116.

Stiggins, R, & Chappius, J, (2005), Using student-involved classroom assessment to close achievement gaps. *Theory into Practice,* 44(1), 11-18,

Stiggins, R. (2005). From formative assessment to assessment for learning: A path to success in standards-based schools. *Phi Delta Kappan, 87*(4), 324-328.

Stiggins, R. J., & Popham, W. J. (2008). Assessing students' affect related to assessment for learning. *Washington, DC: Council of Chief State School Officers*.

Stobart, G. (2008). *Testing times: The uses and abuses of assessment*. London: Routledge.

Suurtamm, C., Koch, M., & Arden, A. (2010). Teachers' assessment practices in mathematics: Classrooms in the context of reform. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 17*(4), 399-417. DOI: 10.1080/0969594X.2010.497469

Suurtamm, C., Thompson, D. R., Kim, R. Y., Moreno, L. D., Sayac, N., Schukajlow, S., & Vos, P. (2016). *Assessment in mathematics education: Large-scale assessment and classroom assessment*. Springer.

Swan, M. (1985). The Language of Functions and Graphs An Examination Module for Secondary Schools. *Shell Centre & Joint Matriculation Board, Nottingham*. UK: Shell Centre for Mathematical Education. From http://www.mathshell.com/publications/tss/lfg/lfg_teacher.pdf

Şardağ, M. (2019). Argümantasyon tabanlı bilim eğitiminde biçimlendirici değerlendirme: Bir konuşma çözümlemesi araştırması. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Şat, M. (2013). BÖTE lisans öğrencilerinin biçimlendirici geri bildirime yönelik algıları ve tercihleri ile bu algı ve tercihlerin öğrenme yaklaşımlarıyla olan ilişkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Şimşek, A. (2013). 9. sınıf matematik dersi fonksiyon kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Tabachnick, B. G., & Fidell, S. L. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education Inc.

Tai, J., Ajjawi, R., Boud, D., Dawson, P., & Panadero, E. (2018). Developing evaluative judgement: enabling students to make decisions about the quality of work. *Higher Education*, *76*(3), 467-481.

Taras, M. (2005). Assessment–summative and formative–some theoretical reflections. *British journal of educational studies*, *53*(4), 466-478, 53:4, 466-478, DOI:10.1111/j.1467-8527.2005.00307.x

Taşkın, N. R. (2018). Biçimlendirici değerlendirme tasarlama etkinliklerinin biyoloji öğretmen adaylarının modern genetik öğrenme progresyonu temelli alan bilgilerine ve pedagojik alan bilgilerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir

Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.

Teaching channel, (2019). No Series: My Favorite No: Learning From Mistakes, [Video Dosyası]. Erişim Tarihi: 15.03.2019. Retrieved from https://www.teachingchannel.org/video/class-warm-up-routine

Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. Sage.

Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (27. Bas.). [Measurement and evaluation in education]. Ankara, Yargı yayınevi.

Tekin, E.G. (2010). *Matematik eğitiminde biçimlendirici değerlendirmenin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Tekin, H. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (27. baskı). Ankara: Yargı Yayınları.

Tekindal, S. (2017). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* Ankara: Pegem Akademi.

Threlfall, J. (2005). The Formative Use of Assessment Information in Planning– the Notion of Contingent Planning. *British Journal of Educational Studies, 53*(1), 54–65. https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2005.00283.x

Timperley, H. (2008). Teacher professional learning and development, Educational Practices Series-18th ed., International Academy of Education & International Bureau of Education Paris. UNESCO.

Topçu, K. Ş. (2017). Biçimlendirici yoklama soruları ile zenginleştirilmiş öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin "güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesindeki kavramsal anlamalarına etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa

Uğurlu, R. (2009). Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde önerilen eğitim programı sürecinde öğretmen adaylarının şekillendirici ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerilerinin gelişiminin incelenmesi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: 2000 to 2006. *Elementary Education Online*, 7(3), 614-626.

Ural, A. (2006). Fonksiyon öğreniminde kavramsal zorluklar. *Ege Eğitim Dergisi, 7*(2), 75-94.

Ural, A. (2012). Fonksiyon kavramı: tanımsal bilginin kavramın çoklu temsillerine transfer edilebilmesi ve bazı kavram yanılgıları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 93-105.

Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Self-efficacy for self-regulated learning: A validation study. *Educational and Psychological Measurement, 68*(3), 443-463.

Usher, E. L. (2009). Sources of middle school students' self-efficacy in mathematics: A qualitative investigation. *American Educational Research Journal, 46*(1), 275-314.

Ürün, N. (2015). Süreç değerlendirme yönteminin 7. sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesi üzerinde öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.

Van den Berg, M., Bosker, R. J., & Suhre, C. J. (2018). Testing the effectiveness of classroom formative assessment in Dutch primary mathematics education, *School Effectiveness and School Improvement, 29*(3), 339-361, DOI: 10.1080/09243453.2017.1406376

Van Dyke, F. (1996). The inverse of a function. *The Mathematics Teacher*, *89*(2), 121-126.National Council of Teachers of Mathematics, https://www.jstor.org/stable/27969659

Vinner, S. (1983). Concept definition, concept image and the Notion of function, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 14:3, 293-305, DOI: 10.1080/0020739830140305

Vinner, S., & Dreyfus, T. (1989). Images and Definitions for the Concept of Function. *Journal for Research in Mathematics Education, 20*(4), 356-366. doi:10.2307/749441

Volante, L., & Beckett, D. (2011). Formative assessment and the contemporary classroom: Synergies and tensions between research and practice. *Canadian*

journal of education, *34*(2), 239-255.

Vonderwell, S. K., & Boboc, M. (2013). Promoting formative assessment in online teaching and learning. *TechTrends*, 57(4), 22-27.

Vygotsky, L. S. (1978*). Mind in society: The development of higher psychological processes.* (Edited by M. Cole, J. Scribner, V. John-Steiner, & E. Souberman), Cambridge. MA: Harvard University Press.

Wall, P. T. C. (2012). *Using common formative assessments to promote student achievement: A case study of practice, leadership, and culture* (Order No. 3534004). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1261958197). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1261958197?accountid=15725

Wanner, T., & Palmer, E. (2018). Formative self-and peer assessment for improved student learning: the crucial factors of design, teacher participation and feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *43*(7), 1032–1047. https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1427698

Warren, E. A., Cooper, T. J., & Lamb, J. T. (2006). Investigating functional thinking in the elementary classroom: Foundations of early algebraic reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, *25*(3), 208-223.

Watkins, L. (2018). *The best practices of formative assessment* (Order No. 10846547). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2135278546). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2135278546?accountid=15725

Wiley, D. E., & Haertel, E. H. (1996). Extended assessment tasks: purposes, definitions, scoring and accuracy. In M. B. Kane & R. Mitchell (Eds.), *Implementing Performance Assessment: Promises, Problems and Challenges,* 61-89, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Wiliam, D. (2000). *Integrating summative and formative functions of assessment.* European Association for Educational Assessment, Prague, Czech Republic. Erişim Tarihi, 12.04.2019, http://eprints.ioe.ac.uk/1151/1/Wiliam2000IntergratingAEA-E_2000_keynoteaddress.pdf

Wiliam, D. (2006). Formative Assessment: Getting the Focus Right. Educational Assessment, 11(3/4), 283–289. https://doi.org/10.1207/s15326977ea1103&4_7

Wiliam, D. (2010). An integrative summary of the research literature and implications for a new theory of formative assessment. In H. L. Andrade & G. J. Cizek (Eds.),

Handbook of Formative Assessment. (pp. 18-40). New York: Routledge.

Wiliam, D. (2011a). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation, 37*(1), 3–14. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001

Wiliam, D. (2011b). *Embedded formative assessment*. Bloomington (IN): Solution Tree Press.

Wiliam, D., & Thompson, M. (2007). Integrating assessment with instruction: what will it take to make it work? In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (pp. 53-82). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Wiliam, D., Kingsbury, G., & Wise, S. (2013). Connecting the dots: Formative, interim, and summative assessment. In R. W. Lissitz (Ed.), *Informing the practice of teaching using formative and interim assessment: A systems approach* (pp. 1–19). Charlotte, NC: Information Age

Wood, L. A., & Kroger, R., O. (2000). *Doing discourse analysis: methods for studying action in talk and text.* London: Sage

Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 51*(1), 183-201. DOI: 10,30964/auebfd.405860

Yalçınkaya, Y., & Özkan, H. H. (2012). 2000-2011 Yılları Arasında Eğitim Fakülteleri Dergilerinde Yayımlanan Matematik Öğretimi Alternatif Yöntemleri ile İlgili Makalelerin İçerik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16).

Yan, Z., & Cheng, E. C. K. (2015). Primary teachers' attitudes, intentions and practices regarding formative assessment. *Teaching and Teacher Education, 45*, 128-136.

Yavuz, İ., & Hangül, T. (2014). Öğrencilerin Fonksiyonlarda Tanım, Değer Ve Görüntü Kümeleri Kavramlarına Yönelik Algıları. *International Journal of Social Science Research, 3*(1). (49-64)

Yavuz Mumcu, H., & Cansız Aktaş, M. (2019). Development of an attitude-towards-using-mathematics scale for high-school students and an analysis of student attitudes. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 51*(1), 3-25, DOI: 10.1080/0020739X.2019.1679398

Yaşar, M., Çermik, H., & Güner, N. (2014). Türkiye'deki lise öğrencilerinin matematik dersine ilişkin tutumları ve bu tutumlarını etkileyen faktörler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *47*(2), 41-64.

Yeh, S. S. (2006). Can rapid assessment reduce the pressure? *Teachers College Record,*

108(4), 621–661.

Yetkin Özdemir, E., & Sarı, S. (2016). Matematik öğrenme ve problem çözmede üstbilişin rolü. Arslan, S. Bingölbali, E. Zembat, İ Ö (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler* içinde (s. 655-676). Pegem Akademi

Yıldırım, İ., & Ergene, T. (2003). Lise son sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının yordayıcısı olarak sınav kaygısı, boyun eğici davranışlar ve sosyal destek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25).

Yıldız, İ., & Uyanık, N. (2004). Matematik Eğitiminde Ölçme-Değerlendirme Üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 97.

Yurtdakal, D. H. (2015). Biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin İngilizce kelime hazinesinin gelişmesine olan etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul.

Zan, R., & Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *TMME, The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph, 3*, 157-168.

Zengin, Y., Bars, M., & Şimşek, Ö. (2017). Matematik Öğretiminin Biçimlendirici Değerlendirme Sürecinde Kahoot! ve Plickers Uygulamalarının İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, *18*(2), 602-626.

Zheng, L., Cui, P., Li, X., & Huang, R. (2018). Synchronous discussion between assessors and assessees in web-based peer assessment: impact on writing performance, feedback quality, meta-cognitive awareness and self-efficacy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *43*(3), 500-514. doi:10.1080/02602938.2017.1370533.

Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology, 81*, 329–339. doi:10.1037//0022-0663.81.3.329

Zimmerman, B. J. (1995). Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. *Educational Psychologist*, *30*(4), 217. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3004_8

Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary educational psychology*, *25*(1), 82-91.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, *41*(2), 64-70.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2003). *Albert Bandura: The scholar and his*

contributions to educational psychology.

Zimmerman, B. J. (2013) From Cognitive Modeling to Self- Regulation: A Social Cognitive Career Path, *Educational Psychologist, 48(*3), 135-147, DOI: 10.1080/00461520.2013.794676

EKLER

Ek 1. Araştırma-Uygulama izinleri A

T.C.
KAHRAMANMARAŞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 35776031-605.01-E.5355094 13.03.2019
Konu : Anket İzni (Yusuf Ziya KÜLTÜR)

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)
Balcalı, Sarıçam/ADANA

İlgi:05/03/2019 tarihli ve 52921519-044/8675 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı doktora öğrencisi Yusuf Ziya KÜLTÜR'ün **"Biçimlendirici Değerlendirmenin Ortaöğretim Matemmatik Dersi Başarısına Etkisi"** konulu çalışmasının İlimiz Onikişubat Sosyal Bilimler Lisesinde öğrenim gören öğrencilere uygulanabilmesine yönelik izin talebi Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Denetimi okul/ilçe millî eğitim müdürlüğü idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, 2019 -2020 eğitim öğretim yılında gönüllülük esasına göre öğrenci velilerinden izin alınmak kaydıyla, onaylı bir örneği Bakanlığımız DYS sisteminde muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten elektronik ortama aktarılmış veri toplama aracının ilgi (b) genelge doğrultusunda uygulanmasına izin verilmiştir. Söz konusu veri toplama aracının Bakanlığımız Veri Toplama Modülü üzerinden yayınlanması Müdürlüğümüz görev ve sorumluluğu dahilinde değildir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Cemal YILMAZ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Ek:
1 - Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
2 - Veri Toplama Araçları (6 sayfa)
3- Veli İzin Belgesi (1 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı İle Aynıdır 14/03/2019
Sunay ÖZKAN
V.H.K.İ.

Adres: Yenişehir Mahallesi Cahit Zarifoğlu Caddesi 46100/
KAHRAMANMARAŞ
Elektronik Ağ: kmarasarge.meb.gov.tr
e-posta: arge46@meb.gov.tr

Bilgi için: AR-GE Birimi
Tel: 0 (344) 216 46 91
Faks: 0 (344) 216 47 09

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden e4d8-7d94-3191-a64d-f06a kodu ile teyit edilebilir.

Araştırma-Uygulama izinleri B

EK 2.

Adı Soyadı: ……

Sınıfı: …… ***No:*** ……

NOT: Her sorunun doğru yanıtı 5 puan,

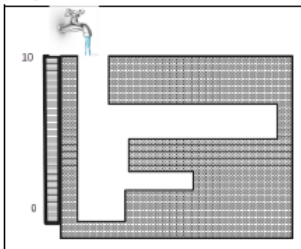
süre 40 dakikadır.

Cevapları cevap anahtarına işaretlemeyi unutmayınız

Başarılar dilerim.

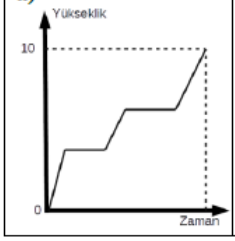
CEVAP ANAHTARI												
1	A	B	C	D	E		**11**	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E		**12**	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E		**13**	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E		**14**	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E		**15**	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E		**16**	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E		**17**	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E		**18**	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E		**19**	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E		**20**	A	B	C	D	E

1.)



Yandaki şekilde verilen tuğladan örülmüş ve bir kısmı kapatılmış 10 metre yüksekliğe sahip su deposu sabit hızla akan suyla doldurulmak istendiğinde depodaki suyun yüksekliğinin zamana bağlı değişiminin grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir? (Swan, 1985).

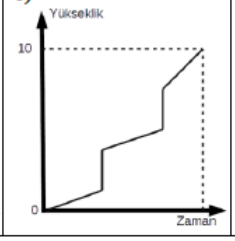
a)



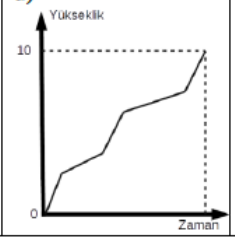
b)



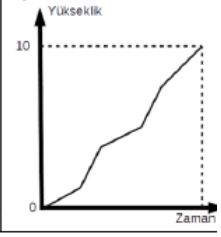
c)



d)



e)



2.) Aşağıda verilen ifadelerin hangisi ya da hangileri fonksiyon değildir?

I. $f: N \to N, \quad f(x) = \frac{x+1}{2}$

II. $f: Z \to Z, \quad f(x) = \frac{2}{x-3}$

III. $f: R \to R, \quad f(x) = \sqrt{x+1}$

IV. $f: Z \to N, \quad f(x) = x^2 - x$

V. $f: Z \to N, \quad f(x) = 0$

a) I- II b) II-III c) I- II-III
d) IV - V e) I- II- V

3.) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

I- Örten fonksiyonda değer kümesinde açıkta eleman bulunmaz.

II- Örten fonksiyonda tanım ve değer kümelerinin eleman sayıları eşit olmalıdır.

III- Birim fonksiyon aynı zamanda birebir fonksiyondur.

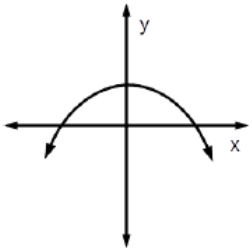
IV- Tek fonksiyonların grafikleri x eksenine göre simetriktir.

V- Çift fonksiyonların grafikleri y eksenine göre simetriktir.

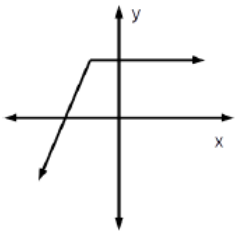
a) I-III- V b) I - III -IV c) I- II- V
d) II - IV-V e) II- IV

4.)

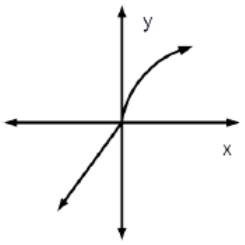
I



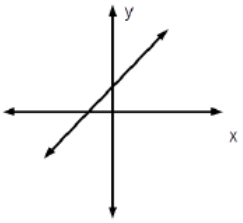
II



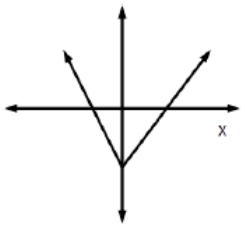
III



IV



V



Yukarıda grafiği verilen $R \to R$ fonksiyonların kaçı birebir ve örtendir?

a) 5 **b)** 4 **c)** 3 **d)** 2 **e)** 1

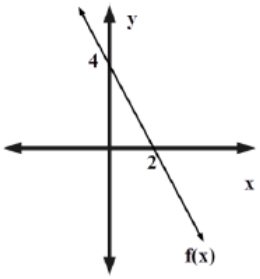
5.) f(x)= 3x-1, (f*o*g)(x)= 6x+5, ise g(2) kaçtır?

a) 35 **b)** 50 **c)** 8 **d)** 4 **e)** 6

6.) f: R − {a} → R − {b} birebir ve örten f fonksiyonu için $f(x) = \frac{4x+5}{3-2x}$ olarak verildiğine göre a.b çarpımı kaçtır?

a) -8 **b)** -3 **c)** $\frac{15}{8}$ **d)** 15 **e)** 3

7.) Şekilde verilen fonksiyonun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?



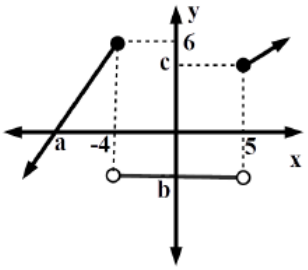
a) f(x)= -2x+4 **b)** f(x)= 4x+2 **c)** f(x)= 2x+4

d) f(x)= 4x -2 **e)** f(x)= -4x+ 4

8.) f(x) fonksiyonunun grafiği y eksenine göre simetriktir. $2 \cdot f(-x) + 2 = 3 \cdot f(x) + x^2$ olduğuna göre f(-3) değeri kaçtır?

a) 13 **b)** 11 **c)** 9 **d)** 7 **e)** - 7

9.)



Yandaki şekilde $f: R \to R$,

$$f(x) = \begin{cases} x-2 \ , & x \geq 5 \ ise \\ -2 \ , & -4 < x < 5 \ ise \\ x+10 \ , & x \leq -4 \ ise \end{cases}$$

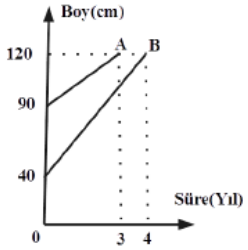
parçalı fonksiyonun grafiği verilmiştir. Buna göre a·b·c çarpımı aşağıdakilerden hangisidir?

a) -60 **b)** 60 **c)** 36 **d)** -36 **e)** 40

10.) $f(x) = 2x$ olmak üzere $(fofofofofof)(2)$ ifadesinin değeri kaçtır?

a) 2^7 **b)** 2^6 **c)** 2^8 **d)** 16 **e)** 8

11.)



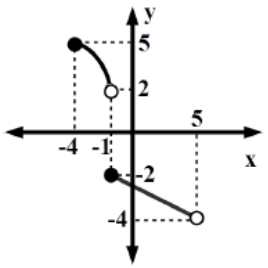
Yandaki grafikte Ayşe'nin bahçesine diktiği iki fidanın boylarının zamana göre değişiminin grafiği verilmiştir. Bahçeye dikildikten kaç yıl sonra B fidanının boyunun A fidanının boyuna oranı $\frac{3}{2}$ olur?

a) 10 **b)** 12 **c)** 16 **d)** 17 **e)** 19

12.) $(f+g)(x)=2x^2+6$, $(f-g)(x)=x+4$ olduğuna göre $(f \cdot g)(0)$ işleminin sonucu kaçtır?

a) 24 **b)** 12 **c)** 6 **d)** 5 **e)** 0

13.)



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun tanım kümesinde olup, görüntü kümesinde olmayan tamsayıların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

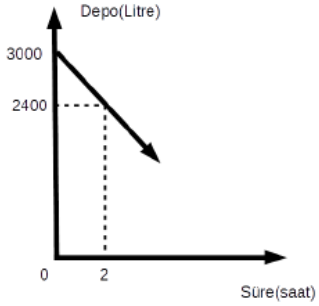
a) -3 **b)** -2 **c)** -1 **d)** 2 **e)** 3

14.) $f(x) = 2^{3x-1}$ ise $f(2x)$ in $f(x)$cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

a) $f^2(x)$ **b)** $2f^2(x)$ **c)** $f^2(x)+2$

d) $2f^3(x)$ **e)** $2f^3(x)+2$

15.)



Yukarıda 3000 Litre su alabilen bir depodaki su miktarının zamana bağlı olarak değişimini gösteren grafiğe yer verilmiştir. Buna göre dolu deponun tamamen boşalması kaç saat sürmektedir?

a) 10 **b)** 12 **c)** 14 **d)** 16 **e)** 20

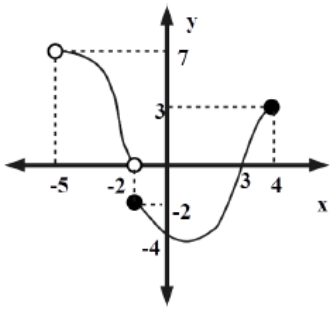
16.) İki taksi durağından birincisinin taksimetre ücreti açılış 20 TL ve sonrasında km. başına 2 TL' dir. İkincisinin taksimetre ücreti açılış 10 TL ve sonrasında km. başına 3 TL dir. Hangi taksi durağından taksi çağırırsak çağıralım ödeyeceğimiz ücret değişmeyeceğine göre gidilecek yol kaç km.'dir?

a) 30 **b)** 6 **c)** 2 **d)** 10 **e)** 20

17.) $(h^{-1}og)^{-1}o(foh)^{-1}(x)$ İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

a) $(fog)^{-1}(x)$
b) $(fog^{-1})(x)$
c) $(gof)^{-1}(x)$
d) $(f^{-1}og)^{-1}(x)$
e) $(g^{-1}oh)of^{-1}(x)$

18.)



Grafiği verilen f(x) fonksiyonu ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden <u>hangisi doğrudur?</u>

a) Fonksiyonun tanım kümesi [-5, 4]' tür.

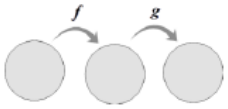
b) f(4)· f(-2)= 0' dır.

c) f(a) = 3 ifadesini sağlayan a değerlerinin çarpımı pozitiftir.

d) Fonksiyon birebirdir.

e) f(-4) > f(2)' dir.

19.)

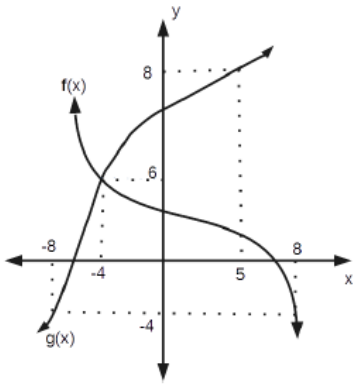


Üstteki diyagramın fonksiyon olarak ifadesi <u>aşağıdakilerden hangisidir?</u>

a) fog **b)** gof **c)** $f+g$ **d)** $f\cdot g$ **e)** $g^{-1}of$

(Kabael, 2010).

20.)



Yukarıdaki grafikte verilen f(x) ve g(x) fonksiyonları için $\frac{(f\circ g)(5)}{(f^{-1}\circ g\circ g)(-8)}$ <u>İşleminin sonucu kaçtır?</u>

a) $-\frac{1}{2}$ **b)** $\frac{4}{3}$ **c)** $\frac{3}{4}$ **d)** 1 **e)** -1

Ek 3. Matematik Dersi Tutum Ölçeği (MTÖ)

EK 3. **KİŞİSEL BİLGİ FORMU**

Adı soyadı: Sınıf: No:

Babanızın öğrenim düzeyi:

1. Okula gitmemiş 2. İlkokul 3. Ortaokul
4. Lise 5. Üniversite 6. Lisans üstü (master/doktora)

Annenizin öğrenim düzeyi:

1. Okula gitmemiş 2. İlkokul 3. Ortaokul
4. Lise 5. Üniversite 6. Lisans üstü (master/doktora)

MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Yönerge: Lütfen aşağıda verilen maddeleri dikkatle okuyup cevaplarınızı içtenlikle veriniz ve hiçbir maddeyi boş bırakmayınız, karar vermekte zorluk çektiğiniz zaman size en yakın gelen seçeneği işaretleyiniz.

1 Hiç Katılmıyorum 2 Katılmıyorum 3 Orta düzeyde katılıyorum 4 Katılıyorum 5 Tamamen Katılıyorum		1	2	3	4	5
1	Matematik dersinde başarılı olacağıma eminim.	1	2	3	4	5
2	Öğretmenlerimin beni matematik dersinde başarılı bulduğuna eminim.	1	2	3	4	5
3	Matematik dersinde öğrendiklerimin hayatımı kolaylaştıracağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
4	Gelecekteki iş hayatımda matematiğe oldukça ihtiyaç duyacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinde edineceğim bilgilerin yaşamda işime yarayacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
6	Matematik bence çok zor bir derstir.	1	2	3	4	5
7	Öğretmenlerimle matematik konularında tartışmaktan çekinirim.	1	2	3	4	5
8	Matematik bence çok önemli bir derstir.	1	2	3	4	5
9	Matematik dersinde örnek sayılabilecek bir öğrenci değilim.	1	2	3	4	5
10	Matematik okul dışında katkı sağlamayan bir angaryadır.	1	2	3	4	5
11	Matematik dersinde kendimi başarılı bir öğrenci olarak görüyorum.	1	2	3	4	5
12	Arkadaşlarıma göre matematikte başarılı bir öğrenciyim.	1	2	3	4	5
13	Matematik dersinde öğrendiklerimin işime yarayacağına inanmıyorum.	1	2	3	4	5
14	Matematik derslerinde çok sıkılıyorum.	1	2	3	4	5
15	Sadece dersten geçmek için matematik çalışıyorum.	1	2	3	4	5
16	Matematik dersinin simge ve formüllerden oluşan karmaşık bir ders olması beni ürkütüyor.	1	2	3	4	5
17	Matematiğin günlük yaşantımda önemli bir yeri olduğuna inanıyorum.	1	2	3	4	5
18	Kendimi en rahat ve başarılı hissettiğim ders matematiktir.	1	2	3	4	5
19	Matematik çok yoğun olarak akademik terimlerin kullanıldığı sıkıcı bir derstir.	1	2	3	4	5
20	Matematik kendimi en başarısız hissettiğim derstir.	1	2	3	4	5
21	Matematiğin hangi durumlarda işe yarayacağını bildiğim için matematik çalışıyorum.	1	2	3	4	5
22	Gördüğüm her yerde matematik problemi çözmek bana zevk verir.	1	2	3	4	5
23	Matematikle uğraşırken kendimi çok mutlu hissediyorum.	1	2	3	4	5
24	Matematikle ilgili araştırma yapmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
25	Matematik dersinde iyi bir öğrenci olduğuma inanıyorum.	1	2	3	4	5
26	Okuldan mezun olduktan sonra matematik dersinde öğrendiklerimi kullanacağımı sanmıyorum.	1	2	3	4	5
27	Gelecekte iyi bir iş edinebilmek için matematiği iyi öğrenmek zorundayım.	1	2	3	4	5
28	Gelecekte herhangi bir sınavda matematikle ilgili iyi bir derece yapacağıma inanıyorum.	1	2	3	4	5
29	Matematik dersinde vasat bir öğrenci olduğumu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
30	Matematik dersi çok keyifli ve eğlenceli bir derstir.	1	2	3	4	5
31	Karşılaştığım her konuda matematiksel düşünmekten keyif alıyorum.	1	2	3	4	5
32	Matematik dersi bence çok sıkıcı bir derstir.	1	2	3	4	5
33	Matematik dersinden korkuyorum.	1	2	3	4	5
34	Matematiği kendi başıma da öğrenebileceğime inancım tam	1	2	3	4	5
35	Boş zamanlarımda matematik ile uğraşmaktan keyif alırım.	1	2	3	4	5

Ek 4. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu (YYGF)

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU:

Hoşgeldin. Senin açından bir sakıncası yoksa matematik dersleri ile ilgili görüşlerini almak istiyorum. Katılımın tamamen isteğe bağlıdır. Kendini rahat hissetmediğin bir soruda görüş belirtmek zorunda değilsin istediğin zaman görüşmeyi bitirebilirsin. İsmin tamamen gizli tutulacak görüşlerin isim belirtilmeden araştırma da kullanılacaktır. Sadece bahsedeceğim konularla ilgili doğru veya yanlış bir cevap yok konu hakkında sadece gerçekten ne düşündüğünü bilmek istiyorum. Burada yapacağımız konuşmalar özeldir ve bu odanın dışında paylaşılmaz. Senin açından bir sakıncası yoksa görüşme sorularını daha sonra araştırmamda kullanmak amacıyla ses kaydı almak istiyorum.

1. Matematik dersinde fonksiyonlar konusunun işlenişi ile önceki konuların işlenişini karşılaştırdığınızda farklılıklar var mı? Açıklar mısınız?
2. Derste kullanılan etkinliklerin öğrenme sürecinize etkisi oldu mu? Açıklar mısınız?
3. Etkinlikleri bireysel olarak mı grup olarak mı uygulamayı tercih edersiniz? Neden?
4. Düşünme günlüklerinin öğrenme sürecinize etkisi oldu mu? Açıklar mısınız?
5. Matematik derslerinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının devam etmesini ister misiniz?
6. Eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

Ek 6. Etkinlik Değerlendirme Formu

Etkinlik değerlendirme formu:
Etkinlik ilgi çekici miydi?
Etkinlik kullanımı arkadaşlarınızla veya öğretmeninizle etkileşiminizi nasıl etkiledi?
Etkinlik kullanımı sırasında elde edilen bilgiler size yararlı oldu mu?
Yapılan etkinlik farklı bir şey yapmanıza ya da öğretme ve öğrenme konusunda farklı düşünmenize neden oldu mu?

Ek 7. Deney Grubu Ders Planları ve Biçimlendirici Değerlendirme Etkinlikleri

Deney Grubu Ders Planı 1

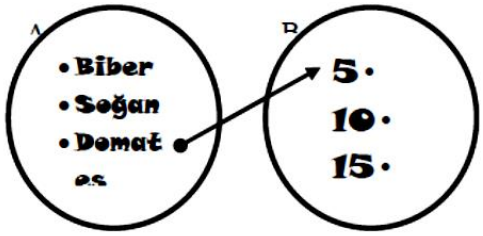
Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyon, tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi,
Sembol ve Gösterimler	f: A → B, f(A), y=f(x)
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	a) Fonksiyon kavramı açıklanır. b) Sadece gerçek sayılar üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ele alınır.
Süre	$40^1+40^1+40^1$
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Giriş 20 dakika Etk-1 (30 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (50 Dakika) Etk-2, İBDU-2, İBDU-5 (15 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin giriş kısmında öğretmen sınıfa fonksiyonun matematik ve günlük hayattaki yeri ve öneminden bahseder. Fonksiyon kavramını günlük yaşamdan örnekler vererek sezdirmeye çalışır. Burada öğrencilerin de kendi örneklerini vermelerini ister. Öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Fonksiyonlar konusu ve günlük hayat üzerine bir video izlenir. Daha sonra Etk-1 öğrencilere dağıtılır. Öğretmen etkinliğin nasıl uygulanacağı konusunda sınıfa bilgi verir. Anlaşılmayan kısımlarla ilgili öğrencilere rehberlik eder. Burada amaç öğrencilerin mevcut ön bilgilerini hatırlamaları ve fonksiyon kavramını bu ön bilgiler üzerine inşa etmektir. İlk olarak etkinliği her öğrenci kendi başına inceler ve gerekli kısımları doldurur(10 dakika). Daha sonra öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde bir araya gelerek etkinlik kağıtlarını değiştirirler ve inceleyerek farklılıkları tartışırlar(10 dakika). Son olarak öğretmen sınıfa sorulara verilen

	cevapların altında yatan nedenleri ortaya çıkarabilmek amacıyla öğrencilere neden, nasıl, niçin gibi ek sorular sorarak öğrencileri, düşüncelerini ifade etmeleri için teşvik eder(10 dakika). Etk-1 bittikten sonra konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(50 dakika). Son olarak öğrencilerin işlenen konuya dair bilgilerini ifade edecekleri Etk-2 öğrencilere dağıtılır (15 dakika). Etkinlik kağıtları öğretmen tarafından değerlendirilmek ve bir sonraki derste öğrencilere dağıtılmak üzere toplanır. Kalan 5 dakikada öğrencilerin derste uygulanan etkinliklere dair görüşleri ve dersle ilgili sormak istedikleri kısımlar alınır. Etkinlik-2'nin içeriğinde öğrencilerin fikirleri hakkındaki farkındalığını teşvik etmek amacıyla fonksiyon kavramını alternatif araçlar yardımıyla açıklaması istenmiştir. Bu amaçla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının ikincisi olan ***açıklamalı öğrenci çizimleri*** tekniği kullanılmıştır.

Etkinlik No:1

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1.) Bir manav reyonunda tüm ürünlerin fiyatları aynıdır. Ayşe teyze manavdan 3 kg biber, 2 kg domates, 4 kg soğan, 1 kg salatalık almıştır. Hesap fişinde 20 TL, 10 TL, 5TL, 15 TL tutarında dört ödeme görülmektedir. Ayşe teyzenin hangi ürüne ne kadar ödediğini aşağıdaki şema üzerinde gösteriniz.



2.) Aşağıda belli bir kurala göre birbirini takip eden sayı dizileri verilmiştir. Boşluklara uygun sayıları yerleştiriniz.

a. 2 – 5 – 14 – (-----) – 122
b. 5 – 8 – 11 – (-----) – 17
c. 2 – 5 – 11 – (-----) – 47

3.) Aşağıdaki tabloları inceleyerek boşluklara uygun sayıları yerleştiriniz.

X	*Y*
8	*6*
14	*12*
5	3
…	7

X	*Y*
4	*8*
5	*10*
12	24
9	…

X	*Y*
3	*9*
5	*25*
4	16
6	…

4.) Aşağıda verilen tablolardaki kuralı tahmin etmeye çalışınız.

a)

x	1	2	3	4	5
f(x)	2	5	10	17	26

Kural:

b)

x	1	2	3	4	5
g(x)	2	5	8	11	14

Kural:

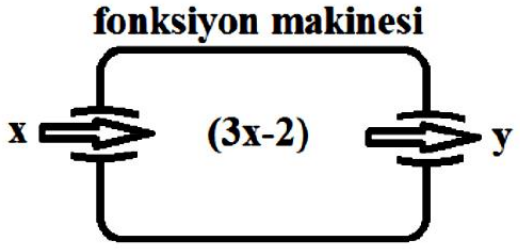
c)

x	1	2	3	4	5
h(x)	2	6	12	20	30

Kural:

5.) Yanda verilen tabloları inceleyerek x sütununda verilen sayıları fonksiyon makinesine atarak y sütunundaki çıktıları bulmaya çalışınız.

x	y
4	
5	
-2	
9	



(Bayazit & Aksoy, 2013; Freudenthal, 1986; Larson, Boswell, Kanold ve Stiff, 2006; Malloy, Molix-Bailey, Price ve Willard, 2008; Özgen, 2017; Reeves, 2006).

Etkinlik No:2

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

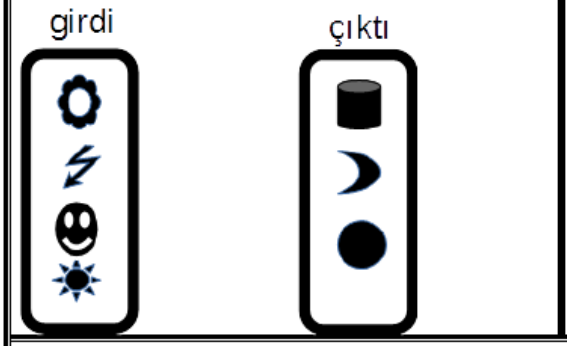
1-) Bugün ne öğrendiniz? Fonksiyon kavramı hakkındaki düşüncelerinizi; tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi kavramlarını da içerecek şekilde yazı, grafik, şekil gibi araçları kullanarak ifade ediniz.

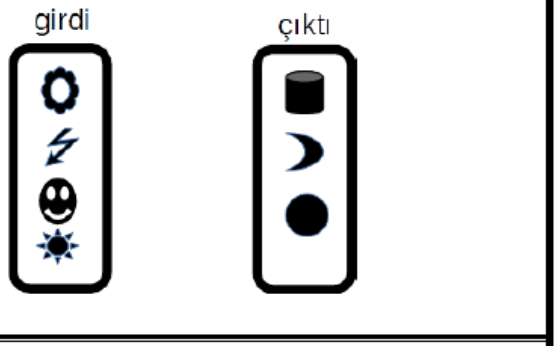
2-) Kurallı bir eşleme, denklem, değişkenler arasındaki ilişki kavramları sizin için ne anlam ifade ediyor? Açıklayınız

3-) Fonksiyonlar hakkında sormak istediğin soru nedir?

4-) Aşağıdaki birinci sütuna fonksiyon, ikinci sütuna ise fonksiyon olmayan bir örnek yazınız.

FONKSİYON							FONKSİYON DEĞİL						
GİRDİ	2	8	4	1	-2	5	GİRDİ						
ÇIKTI							ÇIKTI						





(Bayazit & Aksoy, 2013; Florida State University, 2018).

Deney Grubu Ders Planı 2

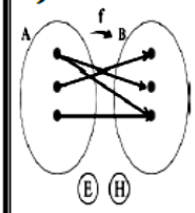
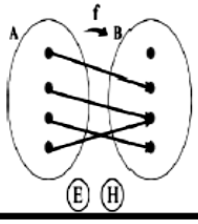
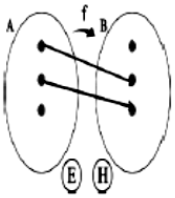
Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyon, tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi,
Sembol ve Gösterimler	f: A → B, f(A), y=f(x)
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	a) Fonksiyon kavramı açıklanır. b) Sadece gerçek sayılar üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ele alınır.
Süre	**40¹+40¹**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-2 Geri bildirim (5 Dakika) Etk-3, İBDU-3 (15 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (40 Dakika) Etk-4 (10 Dakika), İBDU-7 (5 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste uygulanan Etkinlik-2 kağıtları sınıfa dağıtılarak öğrencilere geri bildirim sağlanır.(5 Dakika). Ardından öğretmen tarafından bir önceki derste, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştığını görmek, bir önceki ders içeriğine ve farklı fonksiyon temsillerine ilişkin kavram yanılgılarını görmek amacıyla Etkinlik-3 öğrencilere dağıtılır(5 dakika). Daha sonra öğrenciler iki kişilik gruplar halinde bir araya gelerek cevaplarını karşılaştırır ve farklılıkları tartışırlar(5 dakika). Süre bitiminde, öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtları gözden geçirmelerini teşvik etmek, bir öğrencinin diğerlerine göre ne kadar iyi yaptığını değil, öğrencilerin öğrenme hedeflerinin içeriğine odaklanmalarını sağlamak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 3.'sü olan *işbirlikli düzeltme – en iyi hata* uygulaması yapılır. Bu uygulamada öğretmen, öğrencilerden en sık yapılan kavram yanılgılarını görmeleri için uygun gördüğü yanlışları tahtaya yazarak öğrencilerden cevapları yorumlamalarını

	ister.(5 dakika). Etk 3'ün uygulaması bittikten sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Sonrasında konu, çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(40 dakika). Son olarak öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştıklarını tespit etmek amacıyla Etkinlik-4 öğrencilere dağıtılır(5 dakika). Etkinlik kağıtları öğretmen tarafından değerlendirilmek ve bir sonraki derste öğrencilere dağıtılmak üzere toplanır. Kalan 5 dakikada dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğrencilerden geri bildirim almak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği öğrencilere uygulanır.

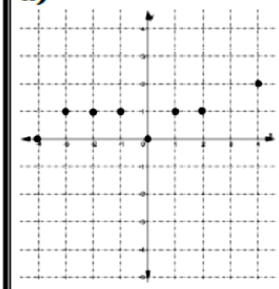
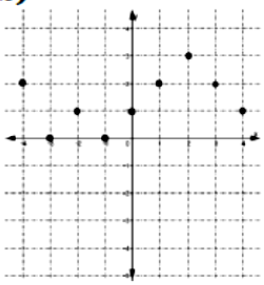
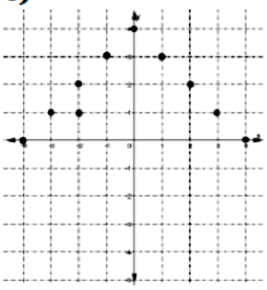
Etkinlik No:3

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1. Aşağıda verilen ifadelerin fonksiyon olup olmadıklarını belirtiniz.

a)	**b)**	**c)**
		
Nedeni:	**Nedeni:**	**Nedeni:**

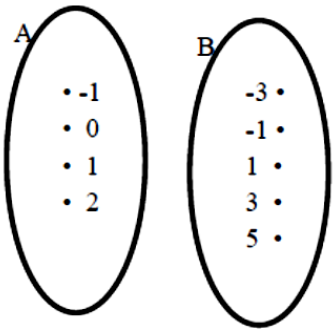
2. Aşağıda grafiği verilen ifadelerden hangisi/hangileri fonksiyondur? Belirleyiniz.

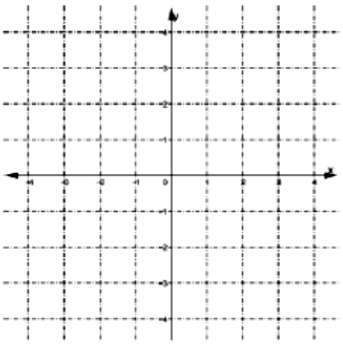
a)	**b)**	**c)**
		
Nedeni:	**Nedeni:**	**Nedeni:**

3. A={-1, 0, 1, 2 }, B={-3, -1, 1, 3, 5 } olmak üzere; f: A→ B , f(x)= 2x – 1 fonksiyonunun tanım, değer, görüntü kümelerini yazınız, f(x) fonksiyonunu liste yöntemi ile, grafik ile, şema ile gösteriniz.

Tanım K: **Değer K:** **Görüntü K:**

f={(





(Bayazit & Aksoy, 2013; Florida State University, 2018; Özgen, 2017).

Etkinlik No:4

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1.) Aşağıdaki ifadelerden fonksiyon olanlarını belirleyiniz.

	Fonksiyon mu?	**Neden?**
a) f: R→R, $f(x)=\frac{x^2}{x-3}$	(E) (H)	
b) f: Z→Z, $f(x)=\frac{x+1}{2}$	(E) (H)	
c) f: R→N, $f(x)=x^2-1$	(E) (H)	
d) f: N→N, $f(x)=\sqrt{x-1}$	(E) (H)	

Deney Grubu Ders Planı 3

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	İçine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, sabit fonksiyon, birim fonksiyon, eşit fonksiyon
Sembol ve Gösterimler	f: A → B, f(A), y=f(x), I
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	c) İçine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim (özdeşlik) fonksiyon, sabit fonksiyon açıklanır. ç) İki fonksiyonun eşitliği örneklerle açıklanır.
Süre	**40^1+40^1 + 40^1**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Dersin İşlenişi	Etk-4'e dair geri bildirim (10 Dakika) Dersin İşlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (80 Dakika) Etk-5, İBDU-2, İBDU-4, İBDU-5 (20 Dakika)
Açıklama	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştığını ve önceki ders içeriğine dair kavram yanılgılarını görmek amacıyla yapılan Etk-4 kağıtları sınıfa dağıtılarak öğrencilere geri bildirim sağlanır.(10 Dakika). Daha sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan *rastgele seçim* uygulaması yapılır.(80 dakika). Daha sonra Etkinlik-5 öğrencilere dağıtılır. İlk olarak etkinliği öncelikle her öğrenci kendi başına inceler ve gerekli kısımları doldurur(10 dakika). Etkinliğin uygulanması sürecinde öğretmen, öğrencilere etkinliğin nasıl yapılacağı ile ilgili rehberlik eder. Etkinlik-5'in içeriğinde öğrencilerin öğrencilerden kavramları çizimler yardımıyla açıklaması istenir. Bu yönüyle

	öğrencileri önceki bilgilerini hatırlamaya ve düşüncelerini görsel olarak temsil etmeye teşvik eden bir uygulamadır. Bu amaçla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının ikincisi olan ***açıklamalı öğrenci çizimleri*** tekniği kullanılmıştır. Daha sonra öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde bir araya gelerek etkinlik kağıtlarını değiştirirler ve inceleyerek farklılıkları tartışırlar(10 dakika). Son olarak öğretmen, uygulamanın içeriği ile ilgili öğrencilere, "Ne" sorusu yerine "Nasıl" veya "Niçin" sorusunu kullanarak öğrencilerin ezberledikleri bilgilerden ziyade daha derin düşünme süreçlerini kullanmalarını teşvik eder ve öğrencilerden ayrıntılı açıklamalar ister. Öğrencilerin konu hakkındaki bilgisinin hatırlama seviyesinin üstüne çıkarılması amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 4.'sü olan ***kendi sorunu sor*** etkinliği öğrencilere uygulanır. Kalan sürede, etkinlik değerlendirme formu öğrencilere dağıtılarak öğrencilerin Etkinlik-5 ile ilgili düşünceleri alınır.

Etkinlik No:5

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1. Aşağıda verilen fonksiyonların türlerini belirleyerek nedenini yazınız.

$f: Z \rightarrow Z,\ f(x)=x^2$

Birebir mi? Nedeni?

Örten mi? Nedeni?

$f: Z \rightarrow Z,\ f(x)=1-x$

Birebir mi? Nedeni?

Örten mi? Nedeni?

2. Aşağıdaki cümleleri uygun bir şekilde tamamlayınız. Yazı, grafik, şekil gibi araçlardan faydalanabilirsiniz. Birer örnek veriniz.

Birebir fonksiyonda …

Örten fonksiyonda …

İçine fonksiyonda …

Sabit fonksiyonda …

Birim fonksiyonda …

Deney Grubu Ders Planı 4

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Doğrusal fonksiyon
Sembol ve Gösterimler	f: A → B, y=f(x)
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	c) Doğrusal, fonksiyon açıklanır. e) Gerçek hayat problemlerine ve tablo-grafik kullanımına yer verilir.
Süre	40^1+40^1
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-6, İBDU-1, İBDU-6 (20 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (40 Dakika) Etk-7 (20 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştığını ve önceki ders içeriğine dair kavram yanılgılarını görmek amacıyla Etkinlik-6 öğrencilere dağıtılır. (İBDU-1 hemfikirim- değilim etkinliği) Bu etkinlikte öğrencilerden bir dizi ifadeyi analiz etmeleri istenmektedir. Öğrenciler verilen ifadelerin doğruluğuna tamamen veya kısmen katılabildikleri gibi ifadenin doğruluğunu reddedebilirler. Burada dikkat edilmesi gereken nokta öğrencilerin ifadelerin içeriği ile ilgili daha fazla bilgiye ihtiyaç duyup duymadıklarının öğretmen tarafından tespit edilmesidir. Devamında öğrencilerin düşüncelerinin nedenini açıklamaları gerekir. Öğrencilerin, ifadelerin içeriği ile ilgili daha önceki bilgileri araştırmaları veya farklı kaynaklardan bu bilgileri araştırmaları istenebilir. Öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde etkinliği inceler ve tartışır daha sonra gerekli kısımları doldurur. Bu süreçte öğretmen, öğrencilere etkinliğin içeriğindeki durumlara ilişkin neden, nasıl, niçin gibi ek sorular sorarak öğrencilerin düşüncelerini ifade etmeleri için onları teşvik eder(20

	dakika). Öğrencilere söz hakkı tanınırken her bir öğrencinin sorular hakkında düşünmesini, cevaplamaya hazırlanmasını, fikirlerini beyan etmek için sıraya koymasını teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır. Etkinlik-6 uygulaması bittikten sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Ardından Fonksiyon-4 çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır ve konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(40 dakika). Etkinlik-7 öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde etkinliği inceler ve tartışırlar, daha sonra gerekli kısımları doldurur(15 dakika). Uygulama sürecinde öğretmen etkinliğin nasıl yapılacağı ile ilgili sınıfa bilgi verir. Öğrencilerin anlamadıkları kısımlarla ilgili öğrencilere rehberlik eder. Süre bitiminde, öğretmen öğrencilerden sorulara verdikleri yanıtları, sınıfta tartışmalarını ister(5 Dakika).

Etkinlik No:6

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

Bir fonksiyon ya bire bir ya da içine fonksiyondur.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	

Birim fonksiyon aynı zamanda bire bir fonksiyondur.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	

Sabit fonksiyon örten fonksiyon olamaz.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	

Bir fonksiyon bire birse aynı zamanda örtendir.

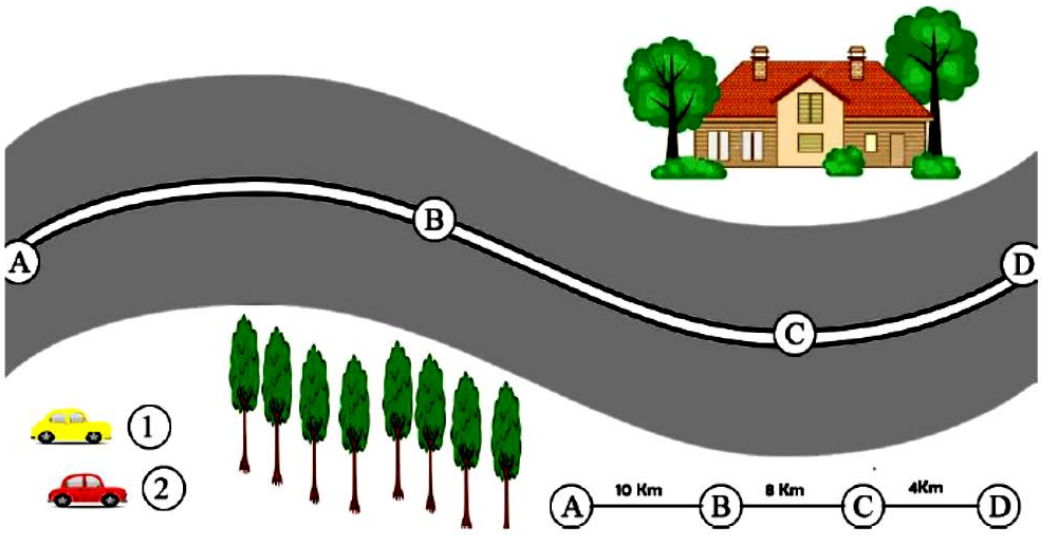
Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	

Örten fonksiyonda tanım ve değer kümelerinin eleman sayıları eşit olmalıdır.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	

Etkinlik No:7

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**



A noktasından ilk yolcusunu alarak yola çıkan taksilerde Taksimetre ücreti: Açılış 12 TL ve sonrasında Km. başına 2 TL olarak belirlenmiştir. 1 nolu araç A noktasından aldığı müşteriyi D noktasında indirmiştir. 2 nolu araç A noktasından aldığı müşteriyi B noktasında indirerek yola devam etmiş, C noktasından aldığı müşteriyi D noktasında indirmiştir

a) **Araçların taksimetre ücretinin yola bağlı değişimini fonksiyon olarak ifade ediniz.**

b) **Taksi sürücülerinin A noktasından başlayıp D noktasına geldiğinde ne kadar kazandığını bulunuz.**

(Malloy ve Diğerleri, 2008).

Deney Grubu Ders Planı 5

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Tek fonksiyon, çift fonksiyon
Sembol ve Gösterimler	f: A → B, y=f(x)
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	c) Tek fonksiyon, çift fonksiyon açıklanır.
Süre	40^1+40^1
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-8, (15 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (40 Dakika) Etk-9, (10 Dakika) İBDU-7, (10 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştığını ve önceki ders içeriğine dair kavram yanılgılarını görmek amacıyla Etkinlik 8 öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde etkinliği inceler ve tartışır daha sonra gerekli kısımları doldurur(10 dakika). Uygulama sürecinde öğretmen etkinliğin nasıl yapılacağı ile ilgili sınıfa bilgi verir. Öğrencilerin anlamadıkları kısımlarla ilgili öğrencilere rehberlik eder. Süre bitiminde, öğretmen öğrencilerden sorulara verdikleri yanıtları, sınıfta tartışmalarını ister.(5 Dakika) Etkinlik 8 uygulaması bittikten sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Ardından Fonksiyon 5 çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır ve konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat

	eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla biçimlendirici sınıf uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(40 dakika). Son olarak öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştıklarını tespit etmek amacıyla Etkinlik 9 öğrencilere dağıtılır ve öğrencilerden soruları bireysel olarak cevaplamaları istenir(10 dakika). Etkinlik kağıtları öğretmen tarafından değerlendirilmek ve bir sonraki derste öğrencilere dağıtılmak üzere toplanır. Kalan 5 dakikada dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğrencilerden geri bildirim almak amacıyla biçimlendirici sınıf uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği sınıfa uygulanır.

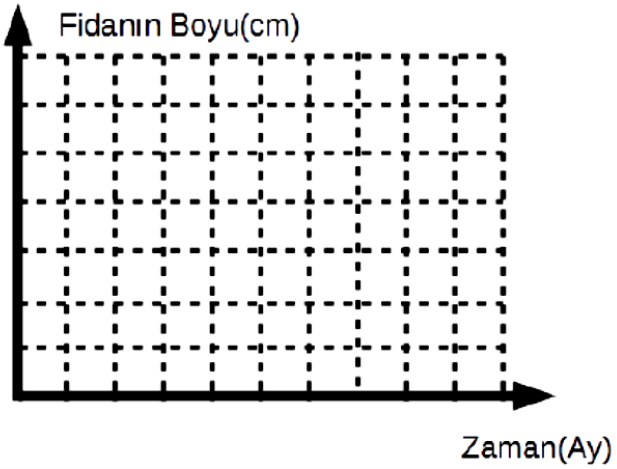
Etkinlik No:8

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1. **Ali bahçesine bir fidan dikerek boyunu 40 cm olarak ölçüyor. Fidanın boyunu her ay düzenli olarak ölçüyor ve fidanın her ay 10 cm uzadığını gözlemliyor.**
   a. **Fidanın boyunun zamana bağlı olarak değişimini fonksiyon olarak ifade ediniz.**

   b. **Fidanın dikiminden itibaren 15. ayda boyu kaç cm olur?**

   c. **Fidanın boyunun zamana bağlı olarak değişimini aşağıdaki grafikte çizerek gösteriniz.**



(Malloy ve Diğerleri, 2008).

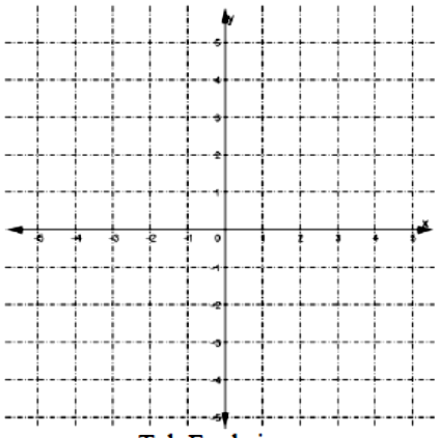
Etkinlik No:9

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

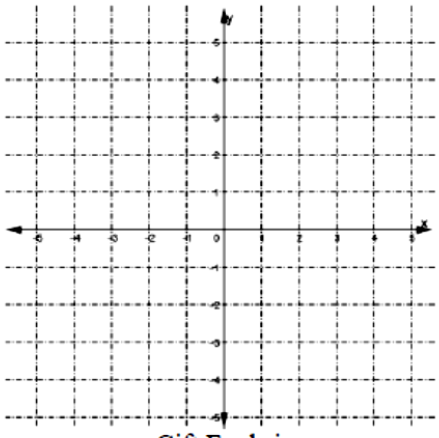
1. Aşağıdaki fonksiyonların tek-çift fonksiyon olup olmadığını inceleyiniz.

f(x)= x^2-3x+1 **Tek ise Nedeni:** **Çift ise Nedeni:**	**f(x)= x^4-3x^2** **Tek ise Nedeni:** **Çift ise Nedeni:**
f(x)= x^3+5x **Tek ise Nedeni:** **Çift ise Nedeni:**	**f(x)= x^7+x^3** **Tek ise Nedeni:** **Çift ise Nedeni:**

2. Tek ve Çift fonksiyona örnek olarak birer grafik çiziniz.



Tek Fonksiyon



Çift Fonksiyon

Deney Grubu Ders Planı 6

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Parçalı tanımlı fonksiyon
Sembol ve Gösterimler	f: A → B, y=f(x)
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	c) parçalı tanımlı fonksiyon açıklanır. e) Gerçek hayat problemlerine ve tablo-grafik kullanımına yer verilir.
Süre	40^1+40^1
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-9, (10 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (40 Dakika) Etk-10, (20 Dakika) İBDU-7, (10 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştıklarına dair geri bildirim vermek amacıyla Etkinlik-9 öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden etkinlikteki cevaplarına öğretmenin yazmış olduğu değerlendirmeleri incelemeleri istenir. Varsa soruları cevaplandırılır.(10 Dakika) Etkinlik-9 uygulaması bittikten sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(40 dakika).

	Son olarak öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştıklarını tespit etmek amacıyla Etkinlik-10 öğrencilere dağıtılır. Öğretmen etkinliğin nasıl uygulanacağı konusunda sınıfa bilgi verir. Anlaşılmayan kısımlarla ilgili öğrencilere rehberlik eder. Başlangıçta etkinliği her öğrenci kendi başına inceler ve gerekli kısımları doldurur(5 dakika). Daha sonra öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde bir araya gelerek etkinlik kağıtlarını değiştirirler ve inceleyerek farklılıkları tartışırlar(5 dakika). Son olarak öğretmen sınıfa sorulara verilen cevapların altında yatan nedenleri ortaya çıkarabilmek amacıyla öğrencilere neden, nasıl, niçin gibi ek sorular sorarak öğrencilerin düşüncelerini ifade etmeleri için teşvik eder(10 dakika). Kalan sürede dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğrencilerden geri bildirim almak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği sınıfa uygulanır.

Etkinlik No:10

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**



Cep Telefonu Tarifeleri



20 TL Sabit Ücret Dakikası 20 Kuruş	10 TL Sabit Ücret Dakikası 40Kuruş
Hesaplı Tarife	Çok CazipTarife

2. Ali amca cep telefonu için yukarıdaki tarifelerden birini almayı düşünüyor.

a. Ali amca ayda ortalama 40 dakika telefon görüşmesi yapıyor. Ali amcaya hangi tarifeyi seçmesini tavsiye edersiniz? Neden?

b. Ali amca hangi tarifeyi kullanırsa kullansın ücret yönünden bir farklılık olmadığına göre ayda ortalama kaç dakika telefon görüşmesi yapmaktadır?

c. Telefon hattı almak isteyen müşterilere kolaylık olması bakımından konuşma süresine göre seçilecek tarifeyi parçalı fonksiyon olarak ifade edebilir misiniz?

(Bowlandmaths,2019).

Deney Grubu Ders Planı 7

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	İki fonksiyonun eşitliği
Sembol ve Gösterimler	$f: A \rightarrow B$, $y=f(x)$
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	ç) İki fonksiyonun eşitliği örneklerle açıklanır.
Süre	**40'**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (30 Dakika) Etk-11, (10 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan *rastgele seçim* uygulaması yapılır.(30 dakika). Son olarak öğrencilerin işlenen konuya ilişkin düşüncelerini tespit etmek amacıyla Etkinlik-11 öğrencilere dağıtılır. Öğretmen etkinliğin nasıl uygulanacağı konusunda sınıfa bilgi verir. Etkinliği her öğrenci kendi başına inceler ve gerekli kısımları doldurur(10 dakika).

Etkinlik No:11 **Ad Soyad:.....** **Tarih:.....**
Bugün derste ne öğrendim?
Önemli bulduğum kısım?
Anlamakta zorlandığım kısım?
Tam kavrayamadığım kısım?
Sorum var...

Deney Grubu Ders Planı 8

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonlarla işlemler
Sembol ve Gösterimler	f+g, f-g, f.g, f/g
Kazanım	10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Kazanım açıklaması	d) f ve g fonksiyonları kullanılarak f+g, f-g, f.g, f/g, işlemleri yapılır, ancak parçalı tanımlı fonksiyonlarda bu işlemlere girilmez.
Süre	**40^1+ 40^1+40^1+ 40^1**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-12, (20 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (40 Dakika) Etk-13, İBDU-4, (15 Dakika) Etk-14, İBDU-10, (60 Dakika) Etk-15, (20 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Sonrasında Etkinlik-12 öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde etkinliği inceler ve tartışır daha sonra gerekli kısımları doldurur(10 dakika). Etkinliğin uygulama sürecinde öğretmen etkinliğin nasıl yapılacağı ile ilgili sınıfa bilgi verir. Öğrencilerin anlamadıkları kısımlarla ilgili öğrencilere rehberlik eder. Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin mevcut ön bilgilerini hatırlamaları ve fonksiyonlarda işlemler konusunu öğrencilerin harfli ifadelerde işlemler konusunda ki ön bilgileri üzerine inşa etmektir. Daha sonra öğretmen etkinlik içeriğini sınıfla birlikte değerlendirir(10 dakika). Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde

	işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(40 dakika). Son olarak öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştıklarını tespit etmek amacıyla Etkinlik-14 öğrencilere dağıtılır. Öğretmen etkinliğin nasıl uygulanacağı konusunda sınıfa bilgi verir. Anlaşılmayan kısımlarla ilgili öğrencilere rehberlik eder. Başlangıçta etkinliği her öğrenci kendi başına inceler ve gerekli kısımları doldurur(10 dakika). Daha sonra öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde bir araya gelerek etkinlik kağıtlarını değiştirirler ve inceleyerek farklılıkları tartışırlar(5 dakika). Son olarak öğretmen sınıfa sorulara verilen cevapların altında yatan nedenleri ortaya çıkarabilmek amacıyla öğrencilere neden, nasıl, niçin gibi ek sorular sorarak öğrencilerin düşüncelerini ifade etmeleri için teşvik eder(5 dakika). Öğretmen bir yandan, öğrencileri birbirlerine etkili biçimlendirici geri bildirim sağlama konusunda teşvik ederken diğer yandan bu uygulama ile öğrencilerin öğrenme sürecine etkin katılımlarını sağlamak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 10.'su olan ***üç renk*** uygulaması yapılır. Etkinlik-14 kağıtları öğrencilere dağıtılarak öncelikle her öğrencinin etkinlikte yer alan soruları siyah kalemle yanıtlaması istenir(20 Dakika). Ardından öğrenciler dört ila beş öğrenciden oluşan küçük gruplar oluşturur. Grup üyeleri cevaplanmayan soruları ve / veya gözden geçirilmesi gereken cevapları kendi aralarında tartışır ve burada edindikleri bilgilerle kağıtlarına ek cevaplar veya düzeltmeleri kırmızı kalem kullanarak yazarlar(20 Dakika). Son olarak öğrenciler ders kitabından, öğretmenden veya ders notlarından elde ettikleri bilgilere dayanarak cevaplarda düzeltme veya ekleme yapmak için mavi renkli kalem kullanırlar(20 Dakika). Kalan sürede fonksiyonlar konusunun işlenen kısmı ile ilgili öğrencilerin öz değerlendirme yapmaları amacıyla Etkinlik-15 öğrencilere dağıtılır(20 Dakika). Sonuçlar değerlendirilmek üzere kağıtlar toplanır.

Etkinlik No:12

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

FONKSİYONLARDA İŞLEMLER

Toplama: $(f+g)(x)=f(x)+g(x)$	**Çıkarma:** $(f-g)(x)=f(x)-g(x)$
Çarpma: $(f.g)(x)=f(x).g(x)$	**Bölme:** $(f/g)(x)=f(x)/g(x)$

$f(x) = 2x^2 + 3x, g(x) = x^2 - x$ olduğuna göre;

$(f+g)(x)=?$	$(f-g)(x)=?$
$(f.g)(x)=?$	$(f/g)(x)=?$

Etkinlik No:13

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

$(f+g)(x)=x^2$, $(f-g)(x)=3x-5$ olduğuna göre: $(f \cdot g)(1)=?$ İfadesini bulunuz.

Etkinlik 14

Ad Soyad:..... **Tarih:**.....

1.

Aşağıdaki tabloda bir marketin aylık geliri ile bu markette çalışan Ali'nin aynı ayda aldığı maaş arasında doğrusal ilişki verilmiştir.

Marketin Kazancı (lira)	Ali'nin Maaşı (lira)
20 000	2000
30 000	2500
40 000	3000
50 000	3500

Buna göre Ali'nin aylık maaşını marketin gelirine bağlı hesaplamak için kullanılan fonksiyon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $f(x)=\frac{x}{20}+1000$ B) $f(x)=10x$

C) $f(x)=\frac{x}{12}$ D) $f(x)=\frac{x}{10}+1000$

E) $f(x)=\frac{x+4000}{12}$

2.

$f: R \longrightarrow R$,

$f(x)=(a-1)x^2+(b+1)x+c-2$ birim fonksiyonu veriliyor.

Buna göre f(a + b + c) kaçtır?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

3.

$g: R \longrightarrow R$,

$g(x)=(m-3)x^5+(m-2)x^2+(-4+n)x+n+1$ fonksiyonu veriliyor.

g(x) fonksiyonunun grafiği y eksenine göre simetrik olduğuna göre g(– 2) kaçtır?

A) 22 B) 14 C) 12 D) 10 E) 9

4.

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı

$f(x)=(m+3)x^2-3x+np$ ve

$g(x)=mnx+5$

fonksiyonları veriliyor.

f(x) = g(x) olduğuna göre m + n + p kaçtır?

A) – 3 B) – 1 C) 0 D) 1 E) 3

5. **f ve g gerçek sayılar kümesinde tanımlı fonksiyonlardır.** $(f - f \cdot g)(x) = x - x^2$ $(f + f \cdot g)(x) = x^2 + x - 2$ **olduğuna göre g(3) kaçtır?** **A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4**	
6. $f: A \to B, f(x) = 3^x - 1$ olmak üzere f(A)={-1,8,$-\frac{2}{3}$,80} ise A kümesini bulunuz.	
7. $f: R \to R$ $f(x^2 + 3x) = -9x^2 - 27x + 4$ **olduğuna göre,** $f(2)$ **kaçtır?**	
8. Bir öğrencinin elinde 15 tane soru bankası vardır. Bu kitapların a sında bulunan soru sayısını gösteren f fonksiyonu aşağıda gösterilmektedir. $f(a) = \begin{cases} a^3 + 100, 1 \le a \le 5 \\ a^2 + 20, 5 < a \le 10 \\ 5a + 30, 10 < a \le 15 \end{cases}$ Buna göre 15 soru bankasında toplam kaç soru vardır?	
9. $f(x)$ doğrusal fonksiyon olmak üzere, $f(x-3) + f(x+3) = -6x + 16$ olduğuna göre, $f(-2)$ değeri kaçtır?	
10. $f: R \to R,\ f(x) - f(x-1) = \frac{f(x-2)}{2}$ $f(2) = 3$ **$f(4) = 1$ ise $f(1)$ kaçtır?**	
(Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Öğretim Materyalleri [OGMMATERYAL],2019), (Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü [ODSGM], 2019)	

Etkinlik No:15

Öğrenci Öz Değerlendirme Ölçeği

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

Bu sınıftaki bir matematik öğrencisi olarak, kendimi aşağıdaki ölçekte değerlendiriyorum
(Kendinizi derecelendirdiğiniz sayıyı yuvarlak içine alınız.)

<——1——2——3——4——5——6——7——8——9——>
En kötü **Ne kötü ne iyi** **En iyi**

Kendimi bu şekilde değerlendirdim çünkü:...

(McIntosh, 1997).

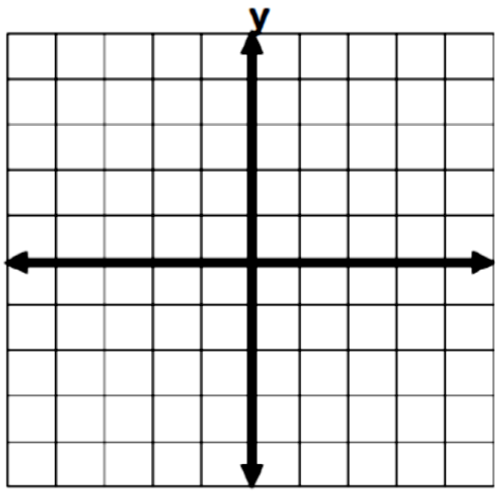
Deney Grubu Ders Planı 9

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonun grafiği
Kazanım	10.2.1.2. Fonksiyonların grafiklerini çizer.
Kazanım açıklaması	a) $f(x) = ax + b$ şeklindeki fonksiyonların grafikleri ile ilgili uygulamalar yapılır. b) Parçalı tanımlı şekilde verilen fonksiyonların grafikleri çizilir.
Süre	40^1+40^1
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-16, İBDU-3 (10 Dakika) Geogebra Doğrusal Fonksiyonun Grafiği (5 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (50 Dakika) Etk-17 (10 Dakika), İBDU-7 (5 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından, öğrencilerin öğrenme hedeflerini kavramaları amacıyla Etkinlik-16 öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler iki kişilik gruplar halinde bir araya gelerek etkinlikte yer alan uygulamalara ilişkin durumları tartışır ve cevaplar(5 dakika). Süre bitiminde, öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtları gözden geçirmelerini teşvik etmek, bir öğrencinin diğerlerine göre ne kadar iyi yaptığını değil, öğrencilerin öğrenme hedeflerinin içeriğine odaklanmalarını sağlamak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 3.'sü olan *işbirlikli düzeltme – en iyi hata* uygulaması yapılır. Bu uygulamada öğretmen, öğrencilerden en sık yapılan kavram yanılgılarını görmeleri için uygun gördüğü yanlışları tahtaya yazarak öğrencilerden cevapları yorumlamalarını ister.(5 dakika). Etkinlik-16'nın uygulaması bittikten sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Sonrasında öğretmen sınıfa doğrusal fonksiyonun grafiğinin çizimi ile ilgili bir geogebra uygulaması yaptırır.(5 dakika).

	Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(50 dakika). Son olarak öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştıklarını tespit etmek amacıyla Etkinlik-17 öğrencilere dağıtılır(5 dakika). Etkinlik kağıtları öğretmen tarafından değerlendirilmek ve bir sonraki derste öğrencilere dağıtılmak üzere toplanır. Kalan 5 dakikada dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğrencilerden geri bildirim almak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği öğrencilere uygulanır.

Etkinlik No: 16

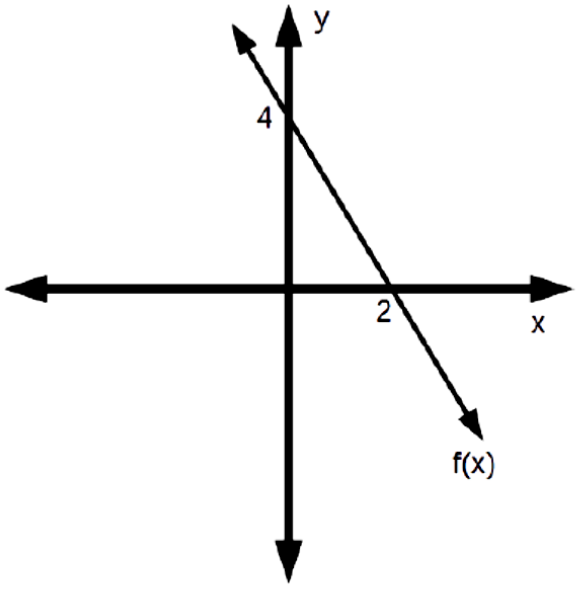
Ad Soyad:..... **Tarih:.....**



Aşağıda verilen tablo üzerindeki noktaları yandaki koordinat sisteminde bulunuz ve noktaları bir doğru ile birleştiriniz.

x	y
-2	-2
-1	-1
0	0
1	1
2	2
3	3

Sizce bir doğru çizebilmek için kaç nokta gerekir?



Yanda grafiği verilen f(x) fonksiyonunun denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

a) f(x) = 2x+4

b) f(x) = 2x-4

c) f(x) = x+4

d) f(x) = 2x- 4

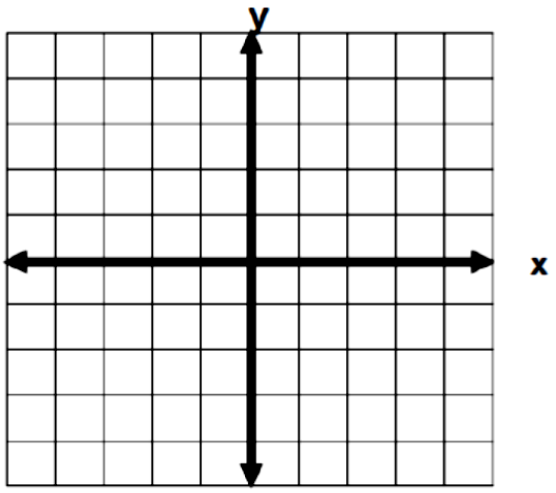
e) f(x) = - 2x+4

(Clement, 2001; Malloy ve diğerleri, 2008).

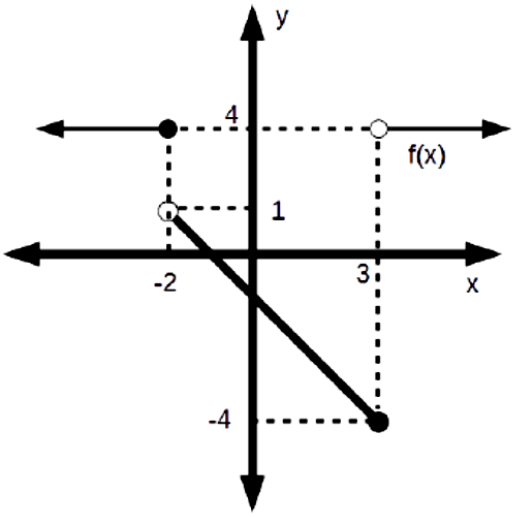
Etkinlik No:17

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1. f(x)=2.x+1 fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



2. Yanda grafiği verilen parçalı fonksiyonun denklemini bulunuz.



Deney Grubu Ders Planı 10

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonun grafiği
Kazanım	10.2.1.2. Fonksiyonların grafiklerini çizer.
Kazanım açıklaması	c) f(x) = ax + b tipindeki fonksiyonların grafiği bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilerek a ve b katsayıları ile fonksiyon grafiği arasındaki ilişki ele alınır.
Süre	**40^1+ 40^1**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-17, (10 Dakika) Geogebra Doğrusal Fonksiyonun Grafiği, (30 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (25 Dakika) Etk-18, İBDU-9, (15 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste uygulanan Etkinlik-17 kağıtları sınıfa dağıtılarak öğrencilere geri bildirim sağlanır.(10 Dakika). Ardından öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Öğretmen sınıfa f(x) = ax + b tipindeki fonksiyonların grafiğinin bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilerek a ve b katsayıları ile fonksiyon grafiği arasındaki ilişkilerini görmeleri amacıyla bir geogebra uygulaması yaptırır.(30 dakika). Uygulama sırasında öğretmen, uygulamanın içeriği ile ilgili öğrencilere, "Ne" sorusu yerine "Nasıl" veya "Niçin" sorusunu kullanarak öğrencilerin ezberledikleri bilgilerden ziyade daha derin düşünme süreçlerini kullanmalarını teşvik eder ve öğrencilerden ayrıntılı açıklamalar ister. Öğrencilerin konu hakkındaki bilgisinin hatırlama seviyesinin üstüne çıkarılması amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 4.'sü olan *kendi sorunu sor* etkinliği öğrencilere uygulanır.

	Doğrusal fonksiyonların grafiklerinin çizimi konusu, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir.(25 Dakika) Daha sonra öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştığının belirlenmesi, öğrencilerin düşüncelerini etkinleştirmesi, arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşması, değiştirmesi ya da yeni bilgiler oluşturması amacıyla Etkinlik-18 öğrencilere dağıtılır. Öğrenci etkinlik içeriğiyle ilgili önce kendi cevaplarını oluşturur.(5 dakika) Ardından fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir.(5 dakika) Son olarak öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar.(5 dakika)

Etkinlik No:18
Ad Soyad:..... **Tarih:.....**
Ben ne öğrendim biz ne öğrendik
1. f(x)= ax+b fonksiyonunda;
a. Pozitif a değerleri büyüdükçe……..
b. Pozitif a değerleri küçüldükçe……
c. Negatif a değerleri büyüdükçe……..
d. Negatif a değerleri küçüldükçe……
e. a pozitifse ..... *f. a negatifse.....*
g. b değerleri artarken……
h. b değerleri azalırken……

Deney Grubu Ders Planı 11

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonun grafiği
Kazanım	10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.
Kazanım açıklaması	a) Grafiği verilen fonksiyonların tanım ve görüntü kümeleri gösterilir. c) Bir f fonksiyonunun grafiğinin y = f(x) denkleminin grafiği olduğu ve grafiğin (varsa), x eksenini kestiği noktaların f(x) = 0 denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesi olduğu vurgulanır.
Süre	**40¹+40¹**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Fonksiyon Grafiğinde Tanım ve Görüntü Kümesinin Bulunması Geogebra uygulaması, İBDU-4, (15 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (30 Dakika) Etk-19, (20 Dakika) İBDU-7 , (15 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Öğretmen sınıfa f(x) fonksiyonunun grafiğinde bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla tanım ve görüntü kümeleri ile fonksiyon grafiği arasındaki ilişkilerini görmeleri amacıyla bir geogebra uygulaması yaptırır(15 dakika). Uygulama sırasında öğretmen, uygulamanın içeriği ile ilgili öğrencilere, "Ne" sorusu yerine "Nasıl" veya "Niçin" sorusunu kullanarak öğrencilerin ezberledikleri bilgilerden ziyade daha derin düşünme süreçlerini kullanmalarını teşvik eder ve öğrencilerden ayrıntılı açıklamalar ister. Öğrencilerin konu hakkındaki bilgisinin hatırlama seviyesinin üstüne çıkarılması amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 4.'sü olan ***kendi sorunu sor*** etkinliği öğrencilere uygulanır. Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri

	eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(30 dakika). Daha sonra öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştığının belirlenmesi ve öğrencilerin düşüncelerini etkinleştirmesi, arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşması, değiştirmesi ya da yeni bilgiler oluşturması amacıyla Etkinlik-19 öğrencilere dağıtılır. Öğrenci etkinlik içeriğiyle ilgili önce kendi cevaplarını oluşturur.(10 dakika) Ardından fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir.(5 dakika) Son olarak öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar.(5 dakika). Kalan sürede öğrencilerden, ders sırasında öğrendikleri en önemli noktanın ne olduğu hususunda düşüncelerini açıklamaları amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği uygulanır. Eğer öğrencilerin açıklamaları dersin kazandırmayı hedeflediği önemli hususlardan farklıysa öğretmen bu geri bildirimi dersin ana hedeflerine açıklık getirmek ve daha fazla vurgu yapmak amacıyla kullanabilir.(15 Dakika)

Etkinlik No:19

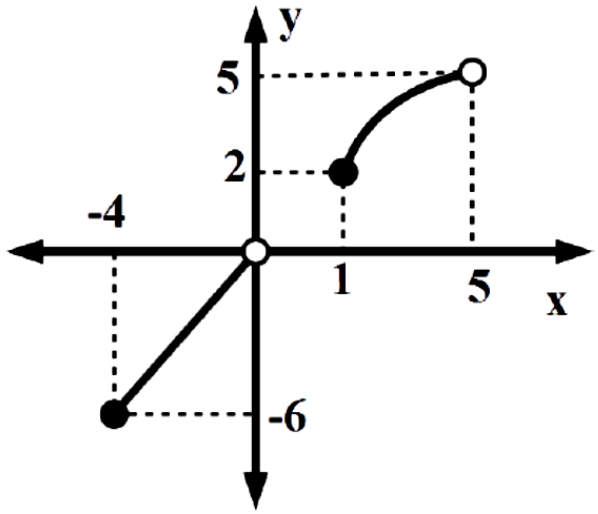
Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1. Yanda grafiği verilen f(x) fonksiyonunun

Tanım kümesini bulunuz.

Görüntü Kümesini bulunuz.

Tanım kümesi ve görüntü kümesinde bulunan tamsayıların toplamını bulunuz.



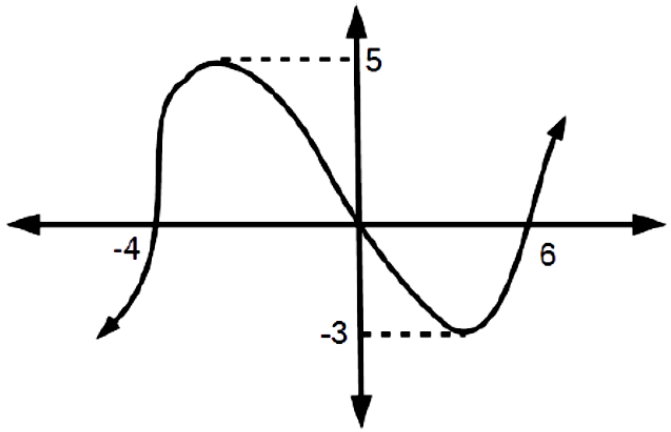
2. Yanda grafiği verilen f fonksiyonuna göre aşağıdaki ifadeleri cevaplayınız.

f(x)>0 ve x<0 şartını sağlayan tamsayılar?

f(x)<0 ve x>0 şartını sağlayan tamsayılar?

f(x)=2 şartını sağlayan tamsayıların çarpımı

f(x)=-2 şartını sağlayan tamsayıların çarpımı



Deney Grubu Ders Planı 12

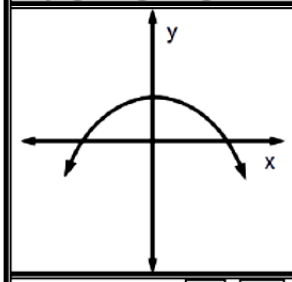
Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonun grafiği
Kazanım	10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.
Kazanım açıklaması	b) Bir fonksiyon grafiğinde, fonksiyonun x ekseni üzerinde tanımlı olduğu her bir noktadan y eksenine paralel çizilen doğruların, grafiği yalnızca bir noktada kestiğine (düşey/dikey doğru testi) işaret edilir.
Süre	**40^1 +40^1**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (40 Dakika) Etk-20, (15Dakika) İBDU-7, (15 Dakika) Etk-21, (10 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Fonksiyon 11 çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır ve konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan *rastgele seçim* uygulaması yapılır.(40 dakika). Daha sonra öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştığı, öğrencilerin düşüncelerini etkinleştirmesi, arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşması, değiştirmesi ya da yeni bilgiler oluşturması amacıyla Etkinlik-20 öğrencilere dağıtılır. Öğrenci etkinlik içeriğiyle ilgili önce kendi cevaplarını oluşturur.(5 dakika) Ardından etkinlik içeriğiyle ilgili fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir.(5

	dakika) Sonra öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar.(5 dakika). Öğrencilerden, ders sonunda, ders sırasında öğrendikleri en önemli noktanın ne olduğu hususunda düşüncelerini açıklamaları amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan e***n önemli nokta*** etkinliği öğrencilere uygulanır. Eğer öğrencilerin açıklamaları dersin kazandırmayı hedeflediği önemli hususlardan farklıysa öğretmen bu geri bildirimi dersin ana hedeflerine açıklık getirmek ve daha fazla vurgu yapmak amacıyla kullanabilir.(15 Dakika) Dersin sonunda, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştığını belirlemek ve düşey doğru testine ilişkin kavram yanılgılarını görmek amacıyla Etkinlik-21 uygulanır(10 dakika). Etkinlik kağıtları öğretmen tarafından değerlendirilmek ve bir sonraki derste öğrencilere dağıtılmak üzere toplanır.

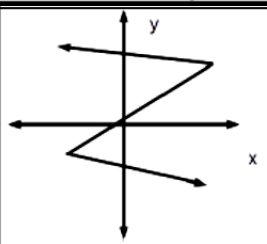
Etkinlik No:20

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

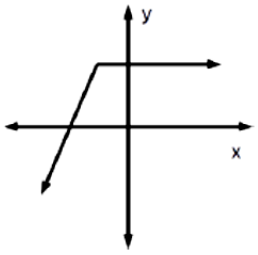
Aşağıda grafiği verilen ifadelerin fonksiyon olup olmadıklarını belirleyiniz.



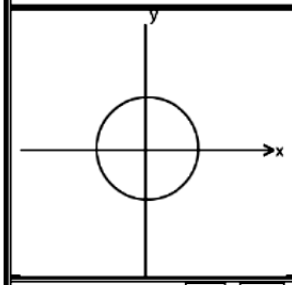
Fonksiyon E . H .
Nedeni:



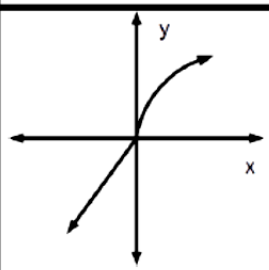
Fonksiyon E . H .
Nedeni:



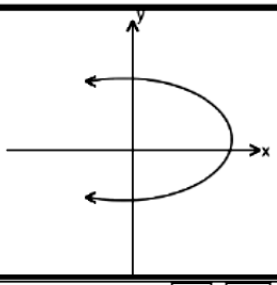
Fonksiyon E . H .
Nedeni:



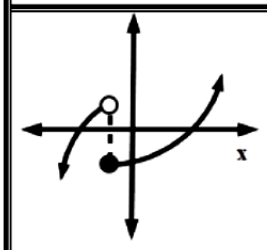
Fonksiyon E . H .
Nedeni:



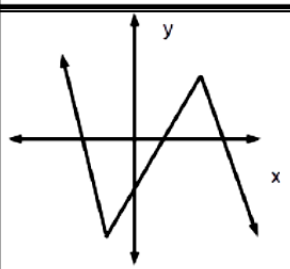
Fonksiyon E . H .
Nedeni:



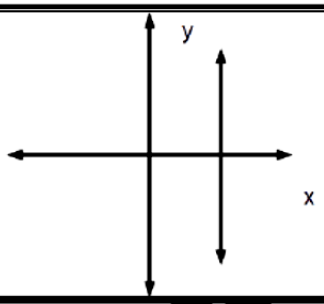
Fonksiyon E . H .
Nedeni:



Fonksiyon E . H .
Nedeni:



Fonksiyon E . H .
Nedeni:



Fonksiyon E . H .
Nedeni:

(Bayazit & Aksoy, 2013; Clement, 2001; Florida State University, 2018; Swan, 1985; Özgen, 2017).

Etkinlik No:21

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

Ad Soyad:.....

Tarih:.....



Bir tırtıl, aşağıda gösterildiği gibi, bir kağıt parçası üzerinde gezinmektedir. Tırtılın kağıt üzerinde katettiği mesafenin zamana göre değişimi bir fonksiyon belirtir mi? Nedenini açıklayınız.

(Clement, 2001).

Deney Grubu Ders Planı 13

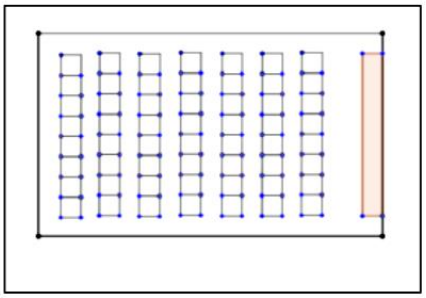
Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonun grafiği
Kazanım	10.2.1.4. Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar.
Süre	$40^1+40^1+40^1$
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-21, (15 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (40 Dakika) Etk-22, İBDU-9, (20 Dakika) Etk-23, İBDU-9, (35 Dakika) Etk-15, (10 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste uygulanan Etkinlik- 21 kağıtlarını sınıfa dağıtılarak öğrencilere geri bildirim sağlanır.(15 Dakika). Ardından öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(40 dakika). Daha sonra öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştığı, öğrencilerin düşüncelerini etkinleştirmesi, arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşması, değiştirmesi ya da yeni bilgiler oluşturması amacıyla Etkinlik-22 öğrencilere dağıtılır. Öğrenci etkinlik içeriğiyle ilgili önce kendi cevaplarını oluşturur.(10 dakika) Ardından

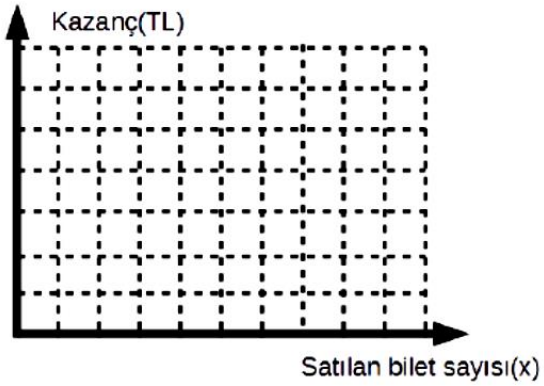
	fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir.(5 dakika) Son olarak öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar.(5 dakika). Öğretmen bir yandan, öğrencileri birbirlerine etkili biçimlendirici geri bildirim sağlama konusunda teşvik ederken diğer yandan bu uygulama ile öğrencilerin öğrenme sürecine etkin katılımlarını sağlamak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 10.'su olan *üç renk* uygulaması yapılır. Etkinlik-23 kağıtları öğrencilere dağıtılarak öncelikle her öğrencinin etkinlikte yer alan soruları siyah kalemle yanıtlaması istenir(15 Dakika). Ardından öğrenciler dört ila beş öğrenciden oluşan küçük gruplar oluşturur. Grup üyeleri cevaplanmayan soruları ve / veya gözden geçirilmesi gereken cevapları kendi aralarında tartışır ve burada edindikleri bilgilerle kağıtlarına ek cevaplar veya düzeltmeleri kırmızı kalem kullanarak yazarlar(10 Dakika). Son olarak öğrenciler ders kitabından, öğretmenden veya ders notlarından elde ettikleri bilgilere dayanarak cevaplarda düzeltme veya ekleme yapmak için mavi renkli kalem kullanırlar(10 Dakika). Kalan sürede fonksiyonlar konusunun işlenen kısmı ile ilgili öğrencilerin öz değerlendirme yapmaları amacıyla Etkinlik-15 öğrencilere dağıtılır(10 Dakika). Sonuçlar değerlendirilmek üzere kağıtlar toplanır.

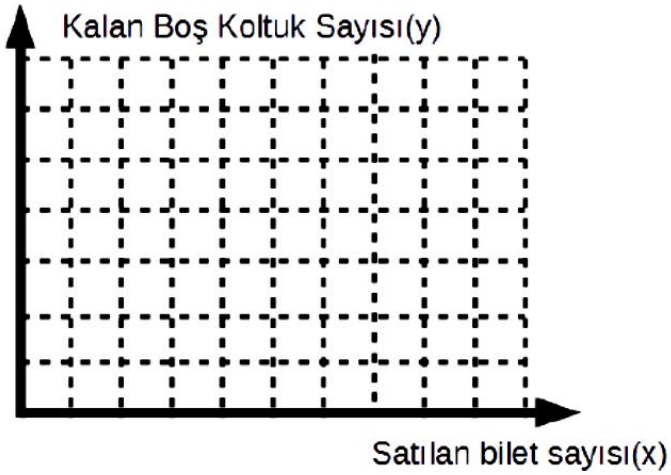
Etkinlik No:22

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1. Bir sinema salonunda 80 koltuk vardır ve bilet ücreti kişi başı 15 TL olarak belirlenmiştir. Buna göre aşağıdaki grafikleri çiziniz ve grafikle belirtilen fonksiyonları yazınız.





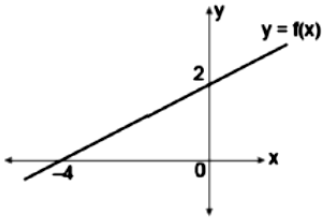


(Malloy ve Diğerleri, 2008).

Etkinlik 23

Ad Soyad:..... **Tarih:**.....

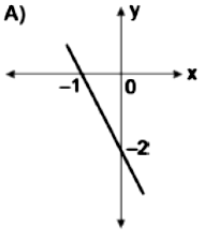
1.



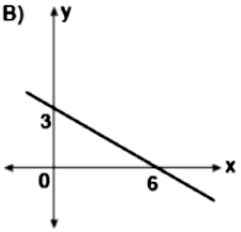
Yukarıda f doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre y = f(–x + 2) fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

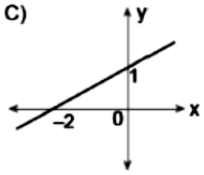
A)



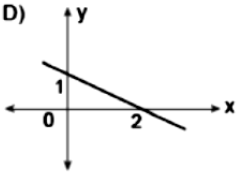
B)



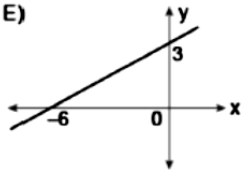
C)



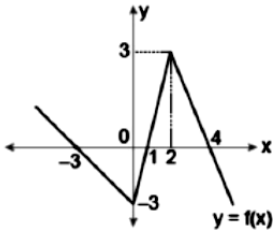
D)



E)



2.

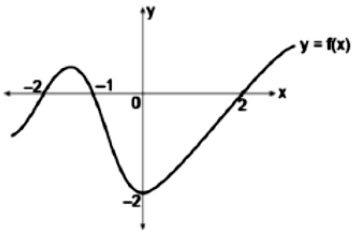


Yukarıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre f(x + 1) = 0 denklemini sağlayan x gerçek sayılarının toplamı kaçtır?

A) –1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

4.

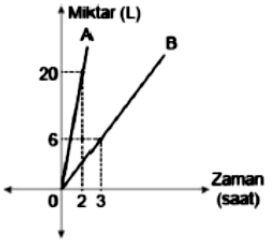


Yukarıda $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ fonksiyonunun grafiği veriliyor.

Buna göre a + c kaçtır?

A) $-\frac{3}{2}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{2}$

5.

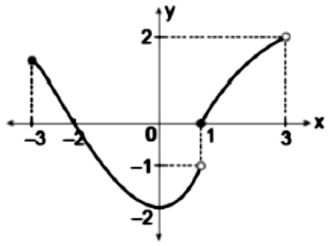


Yukarıda verilen grafik A ve B musluklarından akan su miktarının zamana göre değişimini göstermektedir.

Hacmi 100 litre olan boş bir su deposunu doldurmak için A musluğu ve boşaltmak için B musluğu aynı anda 5 saat boyunca açılırsa deponun yüzde kaçı boş kalır?

A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

3.



Grafiği verilen f fonksiyonu ile ilgili olarak

I. Tanım kümesi [– 3, 3)'tür.

II. Görüntü kümesi R – {– 1}'dir.

III. f(1) = 0 ve f(– 2) = 0'tır.

IV. Bire birdir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

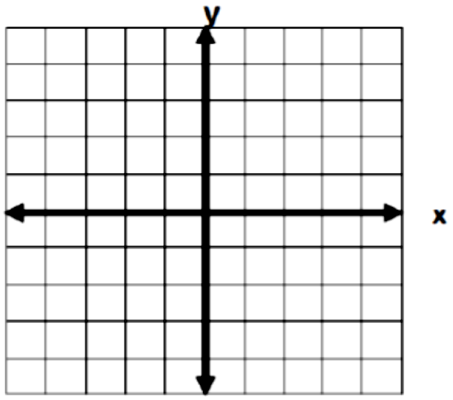
A) I ve II. B) II ve IV. C) I, II ve III

D) I, II ve IV. E) II, III ve IV.

6.

$f: R \to R,\ f(x) = \begin{cases} 2x & , \quad x \geq 1 \ ise \\ -2 & , -1 < x < 1 \ ise \\ -x & , \quad x \leq -1 \ ise \end{cases}$

parçalı fonksiyonun grafiğini çiziniz.



(ODSGM, 2019)

Deney Grubu Ders Planı 14

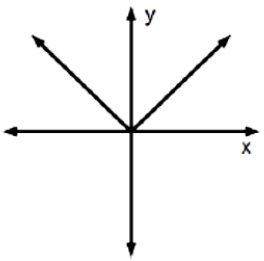
Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonun tersi
Kazanım	10.2.2.1. Bire bir ve örten fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapar.
Kazanım açıklaması	a) Bir fonksiyonun bire bir ve örtenliği grafik üzerinde yatay doğru testiyle incelenir ve cebirsel olarak ilişkilendirilir. b) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir fonksiyonun bire bir ve örten olup olmadığı belirlenir.
Süre	40^1+40^1
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Geogebra Fonksiyon Grafiğinde Bire Bir Ve Örtenlik, İBDU-4 (20 Dakika) Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (30 Dakika) Etk-24 (20 Dakika) İBDU-7 (10 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Öğretmen sınıfa bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla f(x) fonksiyonunun bire bir ve örten olup olmadığının belirlenmesi ve fonksiyon grafiğinde yatay doğru testinin fonksiyonun bire bir veya örten olup olmaması arasında ki ilişkileri görmeleri amacıyla bir geogebra uygulaması yaptırır(20 dakika). Uygulama sırasında öğretmen, uygulamanın içeriği ile ilgili öğrencilere, "Ne" sorusu yerine "Nasıl" veya "Niçin" sorusunu kullanarak öğrencilerin ezberledikleri bilgilerden ziyade daha derin düşünme süreçlerini kullanmalarını teşvik eder ve öğrencilerden ayrıntılı açıklamalar ister. Öğrencilerin konu hakkındaki bilgisinin hatırlama seviyesinin üstüne çıkarılması amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 4.'sü olan *kendi sorunu sor* etkinliği öğrencilere uygulanır.

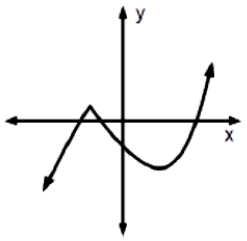
	Sonrasında bire bir ve örten fonksiyonların grafikleri, ders çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri ve etkileşimli tahta eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır.(30 dakika). Daha sonra öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştığı, öğrencilerin düşüncelerini etkinleştirmesi, arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşması, değiştirmesi ya da yeni bilgiler oluşturması amacıyla Etkinlik-24 öğrencilere dağıtılır. Öğrenci etkinlik içeriğiyle ilgili önce kendi cevaplarını oluşturur.(10 dakika) Ardından fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir.(5 dakika) Son olarak öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar(5 dakika). Kalan sürede etkinlik içeriği ve dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğrencilerden geri bildirim almak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği öğrencilere uygulanır.

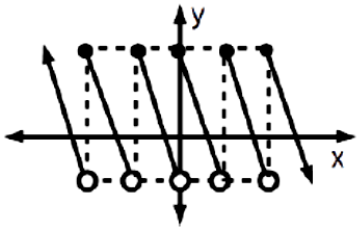
Etkinlik No:24

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1. Aşağıdaki fonksiyon grafiklerinin birebir ve örten olma durumlarını belirleyiniz. f:R→R







2. f: R→R fonksiyonu birebir ise örten midir? Neden ?

3. f: R→R fonksiyonu birim fonksiyon ise birebir ve örtenliği hakkında ne söylenebilir?

4. Birebir ve örten fonksiyonlara gerçek hayattan birer örnek veriniz.

Deney Grubu Ders Planı 15

Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi
Terimler ve Kavramlar	Fonksiyonun tersi
Sembol ve Gösterimler	f^{-1}
Kazanım	10.2.2.3. Verilen bir fonksiyonun tersini bulur.
Kazanım açıklaması	a) Bir fonksiyonun tersinin de fonksiyon olması için gerekli şartlar belirtilir. b) Sadece bire bir ve örten doğrusal fonksiyonun tersinin grafiği çizilir; fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiğinin y=x doğrusuna göre simetrik olduğu gösterilir. c) Parçalı tanımlı fonksiyonların tersi verilmez.
Süre	$40^1+40^1+40^1$
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-25, (30 Dakika), İBDU-8 Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (50 Dakika) Etk-26, (30 Dakika) İBDU-7 , (10 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında, Etkinlik-25 öğrenme hedeflerini kavramaları amacıyla öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler öncelikle bir arkadaşıyla beraber etkinlikte yer alan uygulamalara ilişkin durumları inceler ve cevaplar(10 dakika). Süre bitiminde, öğretmen öğrencileri gruplara ayırarak, gruplardan kısmen doğru kısmen yanlış bilgiler içeren etkinlikleri analiz etmeleri istenir(10 Dakika). Bu süreçte öğrencilerin, kendi bilgilerini gözden geçirirken güçlü ve zayıf yönlerinin farkına varmaları ve görüşlerini başkalarına açıklamalarını teşvik ederek üst bilişsel düşünmeyi desteklemek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 8.'si olan *düzeltme* uygulaması yapılır. Öğrenciler ifadelerde düzeltme yaparak nedenlerini açıklarlar. Burada öncelikle öğrencilerin grup içerisinde birbirlerine düşüncelerini açıklamaları ve

	üzerinde hemfikir oldukları kısımları sınıfla paylaşmaları istenir.(10 Dakika) Etkinlik-25'in uygulaması bittikten sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Öğretmen Ters fonksiyona günlük hayattan örnekler vererek Etkinlik-25 içeriği ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini ifade etmesini ister(10 Dakika). Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır(40 dakika). Daha sonra öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştığının belirlenmesi, öğrencilerin düşüncelerini etkinleştirmesi, arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşması, değiştirmesi ya da yeni bilgiler oluşturması amacıyla Etkinlik-26 öğrencilere dağıtılır. Öğrenci etkinlik içeriğiyle ilgili önce kendi cevaplarını oluşturur.(20 dakika) Ardından farklılıkları gözden geçirmek, fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir.(10 dakika) Son olarak öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar(10 dakika). Kalan sürede etkinlik içeriği ve dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğrencilerden geri bildirim almak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği öğrencilere uygulanır. Eğer öğrencilerin açıklamaları dersin kazandırmayı hedeflediği önemli hususlardan farklıysa öğretmen bu geri bildirimi dersin ana hedeflerine açıklık getirmek ve daha fazla vurgu yapmak amacıyla kullanabilir.(10 Dakika)

Etkinlik No:25

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

Ali kendisine verilen her sayıyı önce 3 ile çarpıp sonra bulduğu sayıya 2 ekleyerek sonucu söylüyor. Buna göre;

1-)Ali'ye 10 sayısı verilse Ali sonucu kaç olarak hesaplar?

2-)Ali'nin yaptığı işlemi bir fonksiyon olarak yazabilir misiniz?

f(x)=

3-)Ali sonucu 20 olarak buluyorsa başlangıçta Ali'ye hangi sayı verilmiştir?

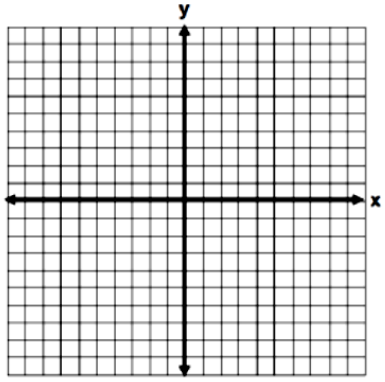
4-)Sonuçtan başlangıca doğru hesaplama yapılmak istendiğinde nasıl bir yol izlenmelidir bir fonksiyonla ifade ediniz.(Ali'nin söylediği sayıya göre başlangıçta verilen sayıyı bulmak için)

g(x)=

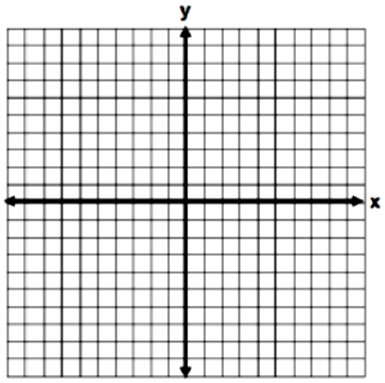
5-)f ve g fonksiyonları için aşağıdaki tabloları doldurunuz ve grafikleri çiziniz.

x	f(x)
-2	
-1	
0	
1	
2	

x	g(x)
-4	
-1	
2	
5	
8	



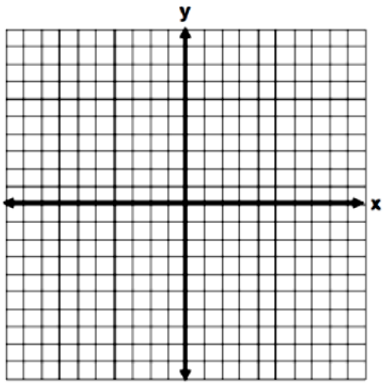
f(x)



g(x)

6-) f ve g fonksiyonlarının arasında ve bu fonksiyonların grafikleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

7-) f ve g fonksiyonlarının grafiklerini aynı koordinat düzleminde çiziniz. Bu grafiklerden birini diğerini bulmak için kullanabilir miyiz? Açıklayınız.



8-) f ve g fonksiyonlarının tanım ve değer kümeleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

9-) Bir "f " fonksiyonu verildiğinde bu fonksiyonun tersi "f^{-1}" olarak gösterilir. g fonksiyonunu f fonksiyonunun tersi olarak adlandırabilir miyiz? Neden?

10-) Bir fonksiyonla tersi arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

(Van Dyke, 1996).

Etkinlik No:26

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1.) f:R-{a}→R-{b} , $f(x)=\frac{3x-1}{x+4}$ fonksiyonu birebir ve örten ise a ve b değerlerini bulunuz.

2.) $f^{-1}(3x^3+3^{x+1}+6)=x^3+3^x-2$ ise f(x)=? , f(3)=? İfadelerini bulunuz.

3.) Aşağıda verilen fonksiyonların terslerini bulunuz.

a.)f(x)=3x+4 ise $f^{-1}(x)$ =?

b.)f(x)=$\frac{3x-1}{2x+4}$ ise $f^{-1}(x)$ =?

c.)f(x)= $\frac{3-2x}{4-x}$ ise $f^{-1}(x)$ =?

d.)f(x^2+3x-5)=x ise $f^{-1}(x)$ =?

Deney Grubu Ders Planı 16

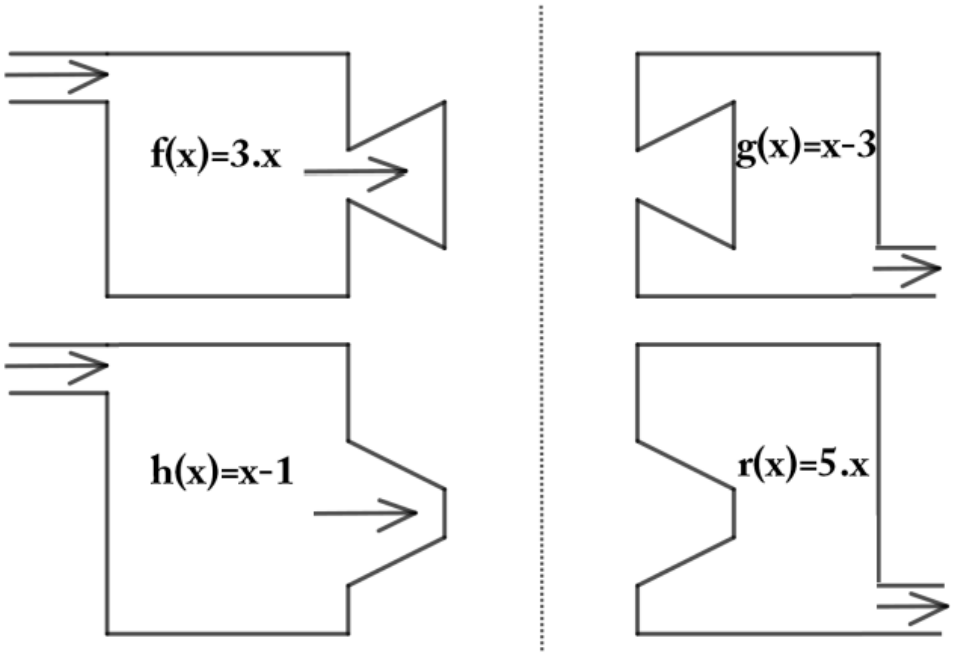
Ders	Matematik
Sınıf	10
Öğrenme Alanı	Sayılar ve cebir
Alt Öğrenme Alanı	10.2. Fonksiyonlar
Konu	10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi
Terimler ve Kavramlar	Bileşke fonksiyon
Sembol ve Gösterimler	fog
Kazanım	10.2.2.2. Fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapar.
Kazanım açıklaması	a) Bileşke işlemi, fonksiyonların cebirsel ve grafik gösterimleri ile ilişkilendirilerek ele alınır. b) Fonksiyonlarda bileşke işleminin birleşme özelliğinin olduğu belirtilir, değişme özelliğinin olmadığı örneklerle gösterilir. c) Parçalı tanımlı fonksiyonların bileşkesine girilmez.
Süre	**40^1+40^1+40^1+40^1+40^1+40^1**
Kullanılan araç ve gereçler	Etkileşimli Tahta Sunuları ve EBA Materyalleri, MEB Ders Kitabı, Çalışma Yaprakları, Etkinlikler, Gözlem Formları
Yöntem ve teknikler	Soru-Cevap, Problem Çözme, Anlatım, İkili ve Grup Çalışmaları, Gösterip Yaptırma Yöntemi,
Kök değerler	Sabır, Saygı, Sevgi, Sorumluluk
Yetkinlikler	Anadilde iletişim, Öğrenmeyi öğrenme, Kültürel farkındalık ve ifade, Matematiksel yetkinlik
Dersin İşlenişi	Etk-26 , İBDU-3 (10 Dakika) Etk-27, İBDU-9 (30 Dakika), Dersin işlenişi, İBDU-6, İBDU-11 (80 Dakika) Etk-28 (30 Dakika) İBDU-7 (10 Dakika) Etk-29, (60 Dakika) Etk-15, (20 Dakika)
Ders işleniş süreci	Dersin başlangıcında öğretmen tarafından bir önceki derste uygulanan Etkinlik-26 kağıtları sınıfa dağıtılarak öğrencilere geri bildirim sağlanır. Bu esnada öğrencilerin öğrenme hedeflerinin içeriğine odaklanmalarını sağlamak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 3.'sü olan ***işbirlikli düzeltme – en iyi hata*** uygulaması yapılır. Bu uygulamada öğretmen, öğrencilerden en sık yapılan kavram yanılgılarını görmeleri için uygun gördüğü yanlışları tahtaya yazarak öğrencilerden cevapları yorumlamalarını ister.(10 dakika). Ardından yeni konunun başlangıcında, öğrencilerin öğrenme hedeflerini kavramaları amacıyla

	Etkinlik-27 öğrencilere dağıtılır. Bu süreçte öğrencilerin fikirlerini etkinleştirme, arkadaşları ile etkileşim sonucunda mevcut fikirlerini paylaşma, değiştirme ya da yeni bilgiler oluşturma imkanı bulmaları amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 10.'su olan ***düşün, birlikte paylaş*** uygulaması yapılır. Öğrencilerin önce bireysel olarak etkinlik içeriğine dair cevapları düşünmeleri istenir (10 dakika). Daha sonra öğrenciler fikirlerini tartışmak için bir arkadaşı ile eşleşir (10 dakika). Son olarak öğrenciler fikirlerini sınıfla paylaşırlar(10 dakika). Etkinlik-27'nin uygulaması bittikten sonra öğretmen tarafından öğrenme hedefleri öğrencilerle paylaşılır ve tahtaya yazılır. Ardından konu çalışma kağıdı, ders kitabı, çeşitli EBA materyalleri eşliğinde işlenir. Bu süreçte sınıfta soru cevap yöntemi kullanılır. Bu uygulamayla sınıftaki her öğrenciye düşüncelerini belirtmesi için fırsat eşitliği sağlamak ve bütün öğrencileri sorulara çözüm üretmeye teşvik etmek amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6.'sı olan ***rastgele seçim*** uygulaması yapılır(80 dakika). Ardından öğrencilerin işlenen konuya dair hedeflere ne ölçüde ulaştığını belirlemek amacıyla Etkinlik-28 öğrencilere dağıtılır. İlk olarak etkinliği her öğrenci kendi başına inceler ve gerekli kısımları doldurur(10 dakika). Daha sonra öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde bir araya gelerek etkinlik kağıtlarını değiştiririrler ve inceleyerek farklılıkları tartışırlar(10 dakika).Son olarak öğretmen sorulara verilen cevapların altında yatan nedenleri ortaya çıkarabilmek amacıyla öğrencilere neden, nasıl, niçin gibi ek sorular sorarak öğrencilerin düşüncelerini ifade etmeleri için teşvik eder(10 dakika). Kalan sürede dersin amaçladığı kazanımların öğrenciler tarafından önemli öğrenmeler olarak algılanıp algılanmadığı hususunda öğrencilerden geri bildirim almak amacıyla informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 7.'si olan ***en önemli nokta*** etkinliği uygulanır. Öğretmen bir yandan, öğrencileri birbirlerine etkili biçimlendirici geri bildirim sağlama konusunda teşvik ederken diğer yandan bu uygulama ile öğrencilerin öğrenme sürecine etkin katılımlarını sağlamak amacıyla

	informal biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 10.'su olan ***üç renk*** uygulaması yapılır. Etkinlik-29 kağıtları öğrencilere dağıtılarak öncelikle her öğrencinin etkinlikte yer alan soruları siyah kalemle yanıtlaması istenir(20 Dakika). Ardından öğrenciler dört ila beş öğrenciden oluşan küçük gruplar oluşturur. Grup üyeleri cevaplanmayan soruları ve / veya gözden geçirilmesi gereken cevapları kendi aralarında tartışır ve burada edindikleri bilgilerle kağıtlarına ek cevaplar veya düzeltmeleri kırmızı kalem kullanarak yazarlar(20 Dakika). Son olarak öğrenciler ders kitabından, öğretmenden veya ders notlarından elde ettikleri bilgilere dayanarak cevaplarda düzeltme veya ekleme yapmak için mavi renkli kalem kullanırlar(20 Dakika). Kalan sürede fonksiyonlar konusunun işlenen kısmı ile ilgili öğrencilerin öz değerlendirme yapmaları amacıyla Etkinlik-15 öğrencilere dağıtılır(20 Dakika). Sonuçlar değerlendirilmek üzere kağıtlar toplanır.

Etkinlik No:27

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**



1-) Yukarıdaki şekilde verilen fonksiyon makineleri birbirine entegre edilebilmektedir. Makasla uygun yerlerden keserek fonksiyon makinelerini birleştiriniz. Ardından aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

3→f(x)→g(x)→?

2→h(x)→r(x)→?

-1→f(x)→g(x)→?

f(g(-1))=?

f(g(f(g(8))))=?

h(r(-5))=?

Aşağıda verilen fonksiyon makinelerinin hangileri birbirine entegre edilebilir açıklayınız.

f: Z→Z

g: R→Z

h: Z→R

Etkinlik No:28

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1.) Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu gösteriniz.

I- $(fog^{-1})^{-1}of(x) = g(x)$

II- fo(goh)(x)= (fog)oh (x)

III- Fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiği x-eksenine göre simetriktir.

IV- Fonksiyonlarda bileşke işleminin değişme özelliği vardır

V- fog=I ise f fonksiyonu ile g fonksiyonu birbirinin ters fonksiyonlarıdır.

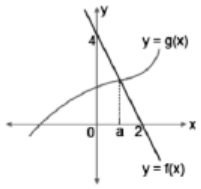
2.) $f: R - \{-2\} \to R - \{3\}$ olmak üzere , $x = \frac{2f(x)+5}{3-f(x)}$ ise $f^{-1}(2)$ değerini bulunuz.

3. $(hog^{-1})(x) = 3x + 5$ ve $(foh^{-1})^{-1}(x) = x^3 - x + 2$ ise $(gof^{-1})(0) = ?$

Etkinlik No:29

Ad Soyad:..... **Tarih:.....**

1.



Yukarıda bire bir ve örten f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$(fog^{-1}of)(a) = 1$

olduğuna göre a kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) 1 C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

2.

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı bire bir örten f ve g fonksiyonlarının grafikleri y = x doğrusuna göre simetriktir.

Buna göre

I. $(fog)(x) = x$

II. $(g^{-1}of)(x) = x$

III. $(f^{-1}og)(x) = (gof^{-1})(x)$

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) Yalnız III. D) I ve II. E) I ve III.

3.

Uygun koşullarda tanımlı bire bir ve örten f ve g fonksiyonları veriliyor.

$f(x - 1) = 2x + 1$

$g^{-1}(x + 1) = \frac{1}{x}$

olduğuna göre $(f^{-1}og)(2)$ kaçtır?

A) $-\frac{5}{4}$ B) $-\frac{3}{4}$ C) $-\frac{2}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

4.

Uygun koşullarda tanımlı bire bir ve örten f fonksiyonu için

$f\left(\frac{x+2}{x-2}\right) = -2x + 1$

olduğuna göre $f^{-1}(1)$ kaçtır?

A) –2 B) –1 C) 0 D) 1 E) 2

5.

$f : R - \{2\} \longrightarrow R - \{2\}$ olmak üzere

$f(x) = \frac{ax+b}{x-a}$ fonksiyonu veriliyor.

(fofofo...of)(6) = 5

15 tane

olduğuna göre b kaçtır?

A) 8 B) 4 C) 0 D) – 4 E) – 8

6

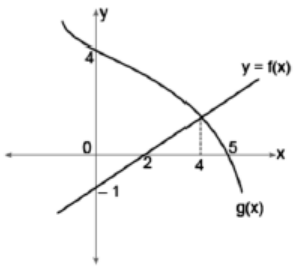
Uygun koşullarda tanımlı bire bir ve örten f ve g fonksiyonları veriliyor.

$(g^{-1}of^{-1})(x) = 5x - 2$ ve $g(3) = 4$

olduğuna göre f(4) kaçtır?

A) 13 B) $\frac{6}{5}$ C) 1 D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{2}{5}$

7



Yukarıda f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre

$\frac{(gof^{-1})^{-1}(4) + f(2)}{f^{-1}(1) - g^{-1}(0)}$ **değeri kaçtır?**

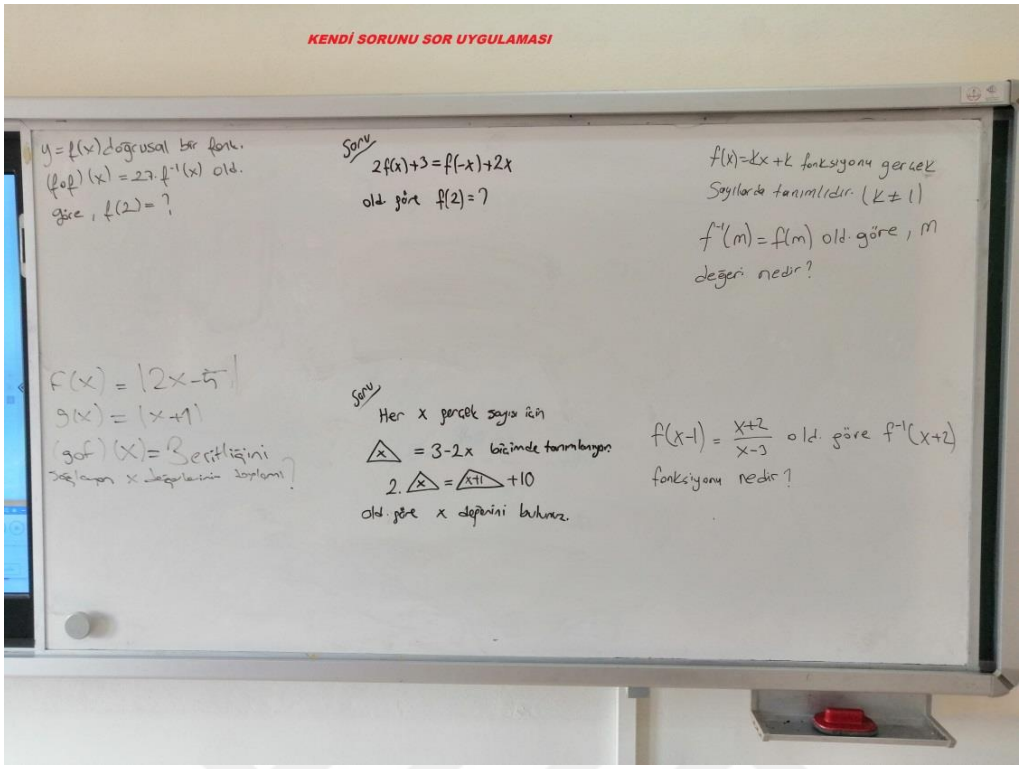
A) – 4 B) – 2 C) – 1 D) 1 E) 4

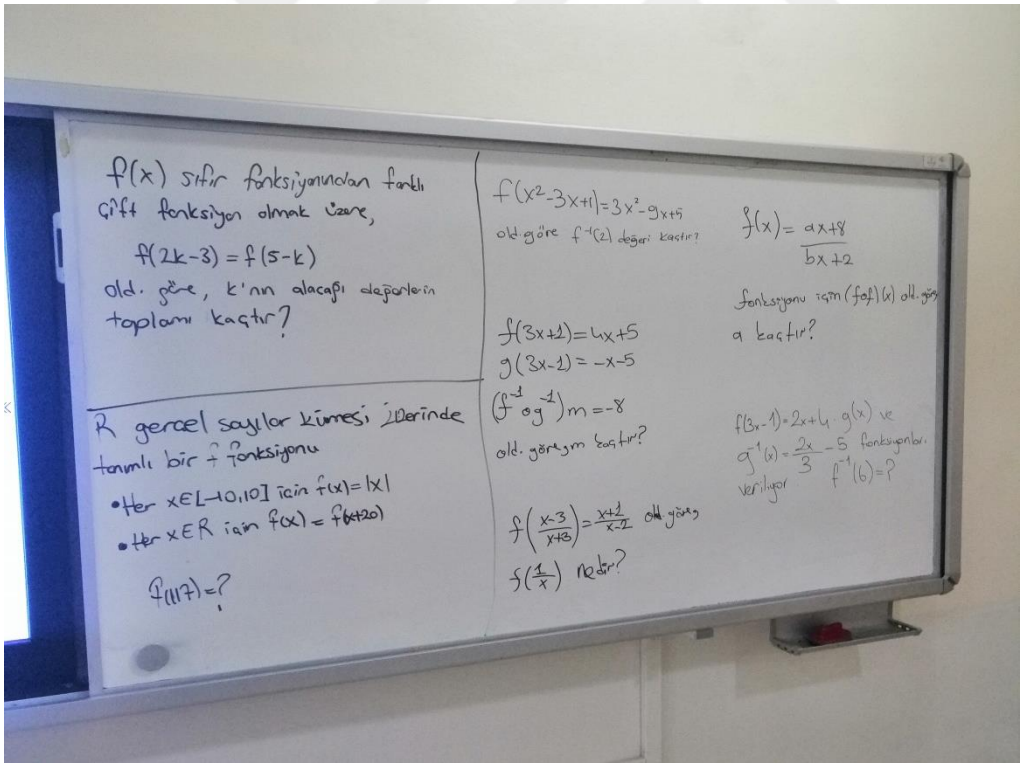
(ODSGM, 2019)

Ek 8. Yarı Deneysel Uygulama Sürecine İlişkin Görüntüler

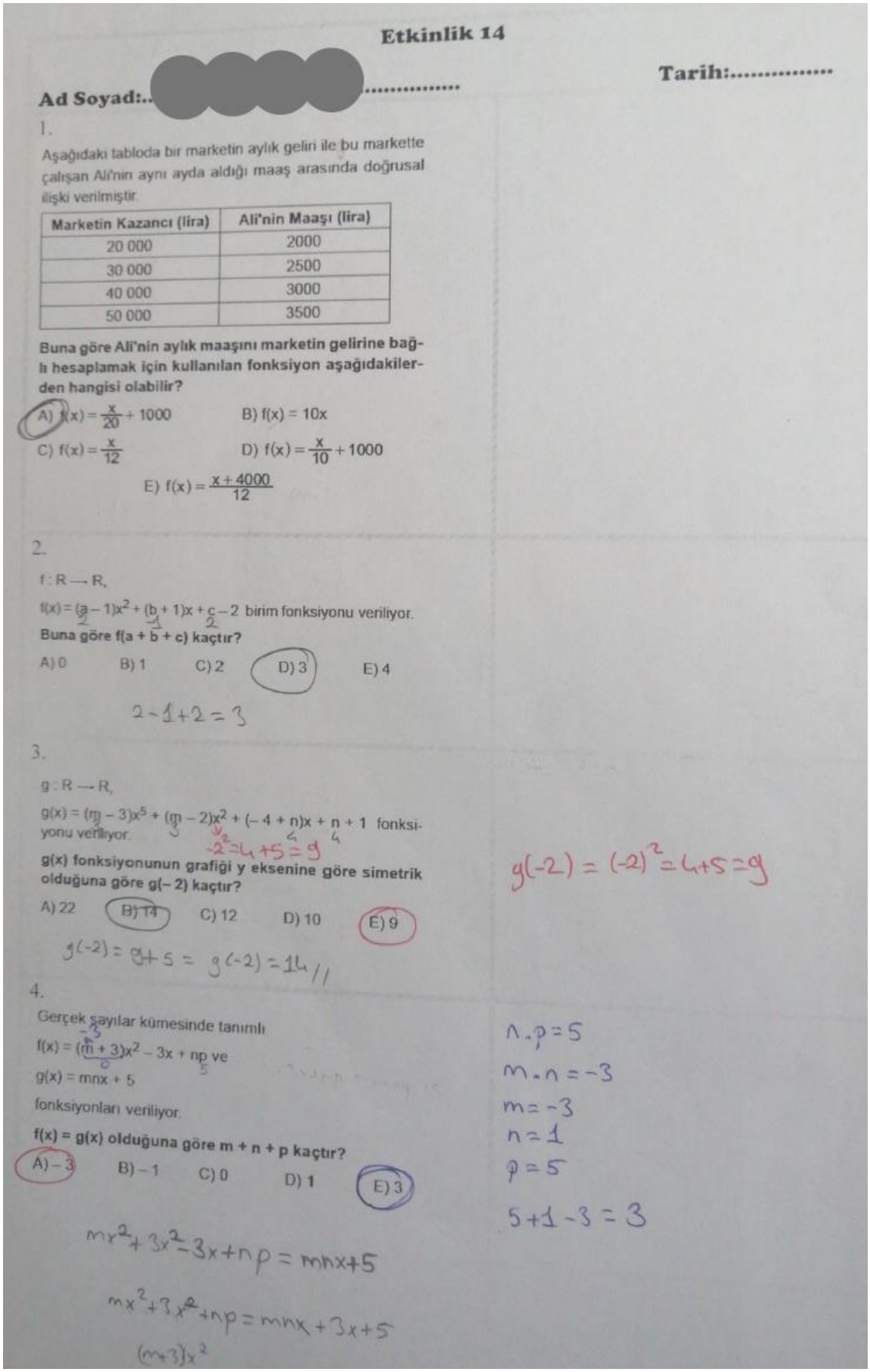





KENDİ SORUNU SOR UYGULAMASI
y = f(x) doğrusal bir fonk. (fof)(x) = 27. f⁻¹(x) old. göre, f(2) = ?
Soru
2f(x)+3 = f(-x)+2x old. göre f(2) = ?
f(x) = kx + k fonksiyonu gerçek sayılarda tanımlıdır. (k ≠ 1)
f⁻¹(m) = f(m) old. göre, m değeri nedir?
f(x) = |2x-5|
g(x) = |x+1|
(gof)(x) = Sadeleştirini
Soru
Her x gerçek sayısı için
□ = 3-2x biçimde tanımlanıyor.
2. □ = (x+1) + 10
old. göre x değerini bulunuz.
f(x-1) = (x+2)/(x-3) old. göre f⁻¹(x+2) fonksiyonu nedir?


f(x) sıfır fonksiyonundan farklı çift fonksiyon olmak üzere,
f(2k-3) = f(5-k)
old. göre, k'nın alacağı değerlerin toplamı kaçtır?
f(x²-3x+1) = 3x²-9x+5
old. göre f⁻¹(2) değeri kaçtır?
f(x) = (ax+8)/(bx+2)
fonksiyonu için (fof)(x) old. göre a kaçtır?
f(3x+1) = 4x+5
g(3x-1) = -x-5
(f⁻¹ o g⁻¹)(m) = -8
old. göre, m kaçtır?
R gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu
• Her x∈[-10,10] için f(x) = |x|
• Her x∈R için f(x) = f(x+20)
f(117) = ?
f((x-3)/(x+3)) = (x+1)/(x-2) old. göre f(1/x) nedir?
f(3x-1) = 2x+4, g(x) ve g⁻¹(x) = 2x/3 - 5 fonksiyonları verilyor. f⁻¹(6) = ?

Ek 9. Sınıf içi Uygulanan Etkinliklere İlişkin Görüntüler



Etkinlik 14

Ad Soyad: [redacted] ..... **Tarih:**.....

1.

Aşağıdaki tabloda bir marketin aylık geliri ile bu markette çalışan Ali'nin aynı ayda aldığı maaş arasında doğrusal ilişki verilmiştir.

Marketin Kazancı (lira)	Ali'nin Maaşı (lira)
20 000	2000
30 000	2500
40 000	3000
50 000	3500

Buna göre Ali'nin aylık maaşını marketin gelirine bağlı hesaplamak için kullanılan fonksiyon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $f(x)=\frac{x}{20}+1000$ B) $f(x)=10x$

C) $f(x)=\frac{x}{12}$ D) $f(x)=\frac{x}{10}+1000$

E) $f(x)=\frac{x+4000}{12}$

2.

$f: R \to R$,

$f(x)=(a-1)x^2+(b+1)x+c-2$ birim fonksiyonu veriliyor.

Buna göre f(a + b + c) kaçtır?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

2 - 1 + 2 = 3

3.

$g: R \to R$,

$g(x)=(m-3)x^5+(m-2)x^2+(-4+n)x+n+1$ fonksiyonu veriliyor.

$-2^2=4+5=9$

$g(-2)=(-2)^2=4+5=9$

g(x) fonksiyonunun grafiği y eksenine göre simetrik olduğuna göre g(– 2) kaçtır?

A) 22 B) 14 C) 12 D) 10 E) 9

g(-2) = 9 + 5 = g(-2) = 14 //

4.

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı

$f(x)=(m+3)x^2-3x+np$ ve

$g(x)=mnx+5$

fonksiyonları veriliyor.

f(x) = g(x) olduğuna göre m + n + p kaçtır?

A) – 3 B) – 1 C) 0 D) 1 E) 3

$mx^2+3x^2-3x+np=mnx+5$

$mx^2+3x^2+np=mnx+3x+5$

$(m+3)x^2$

$n \cdot p = 5$

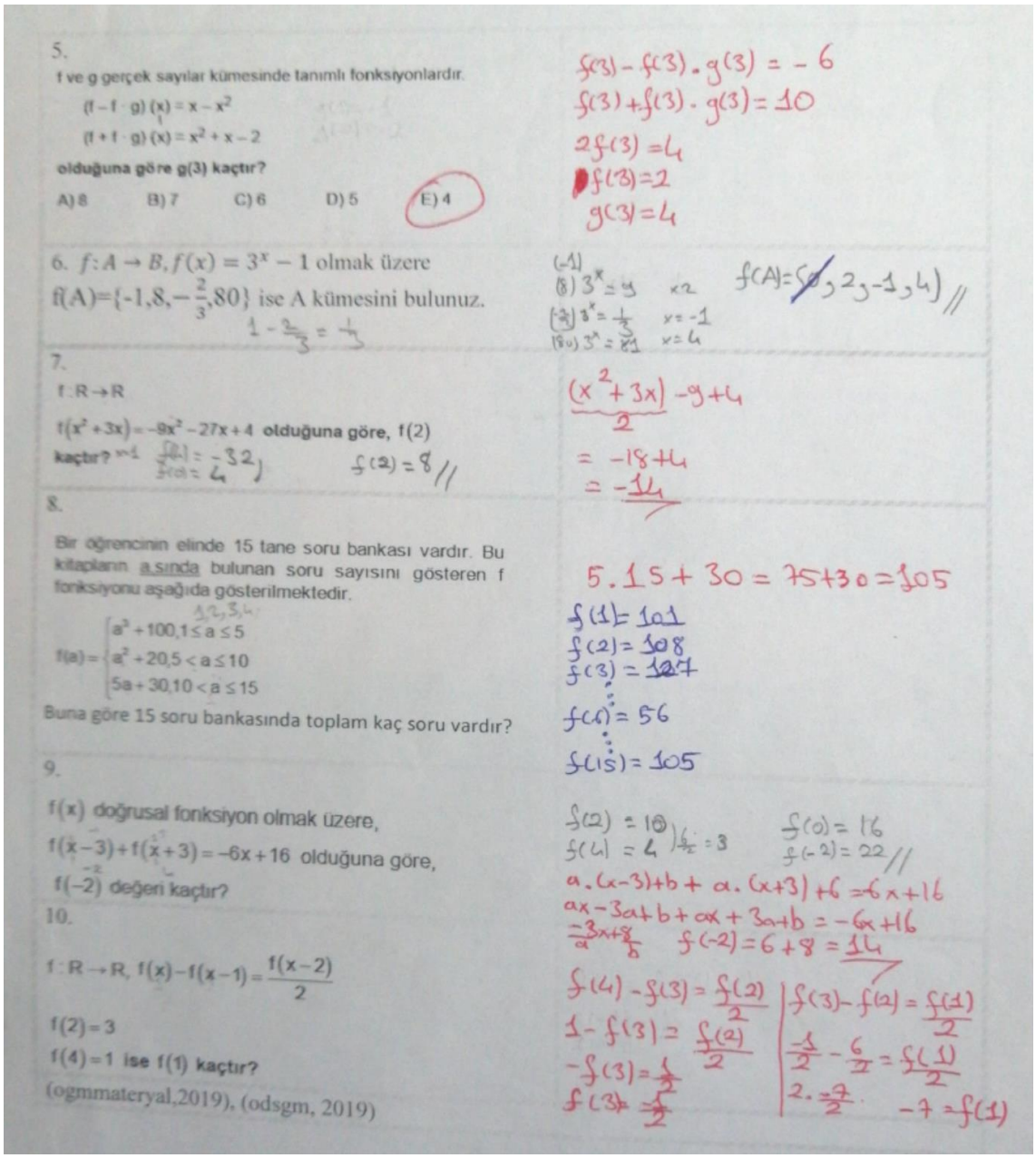
$m \cdot n = -3$

$m = -3$

$n = 1$

$p = 5$

$5 + 1 - 3 = 3$



5.

f ve g gerçek sayılar kümesinde tanımlı fonksiyonlardır.

$(f-f\cdot g)(x)=x-x^2$

$(f+f\cdot g)(x)=x^2+x-2$

olduğuna göre g(3) kaçtır?

A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

$f(3)-f(3).g(3)=-6$

$f(3)+f(3).g(3)=10$

$2f(3)=4$

$f(3)=2$

$g(3)=4$

6. $f:A\to B, f(x)=3^x-1$ olmak üzere $f(A)=\{-1,8,-\frac{2}{3},80\}$ ise A kümesini bulunuz.

$1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

(-1) $3^x=0$ x2

$(\frac{1}{3})$ $3^x=\frac{1}{3}$ $x=-1$

(80) $3^x=81$ $x=4$

$f(A)=\{0,2,-1,4\}$ //

7.

$f:R\to R$

$f(x^2+3x)=-9x^2-27x+4$ **olduğuna göre, f(2) kaçtır?**

$x=1$ $f(4)=-32$

$f(0)=4$

$f(2)=8$ //

$\frac{(x^2+3x)}{2}-9+4$

$=-18+4$

$=-14$

8.

Bir öğrencinin elinde 15 tane soru bankası vardır. Bu kitapların a.sında bulunan soru sayısını gösteren f fonksiyonu aşağıda gösterilmektedir.

$f(a)=\begin{cases}a^3+100, 1\le a\le 5\\ a^2+20,5<a\le 10\\ 5a+30, 10<a\le 15\end{cases}$

Buna göre 15 soru bankasında toplam kaç soru vardır?

1,2,3,4

$5.15+30=75+30=105$

$f(1)=101$

$f(2)=108$

$f(3)=127$

$f(6)=56$

$f(15)=105$

9.

$f(x)$ doğrusal fonksiyon olmak üzere,

$f(x-3)+f(x+3)=-6x+16$ olduğuna göre,

$f(-2)$ değeri kaçtır?

$f(2)=10$

$f(4)=4$ $\frac{6}{2}=3$

$f(0)=16$

$f(-2)=22$ //

$a.(x-3)+b+a.(x+3)+6=-6x+16$

$ax-3a+b+ax+3a+b=-6x+16$

$2a=-6$ $2b=16$

$a=-3$ $b=8$

$f(-2)=6+8=14$

10.

$f:R\to R$, $f(x)-f(x-1)=\frac{f(x-2)}{2}$

$f(2)=3$

$f(4)=1$ **ise f(1) kaçtır?**

$f(4)-f(3)=\frac{f(2)}{2}$

$1-f(3)=\frac{3}{2}$

$-f(3)=\frac{1}{2}$

$f(3)=-\frac{1}{2}$

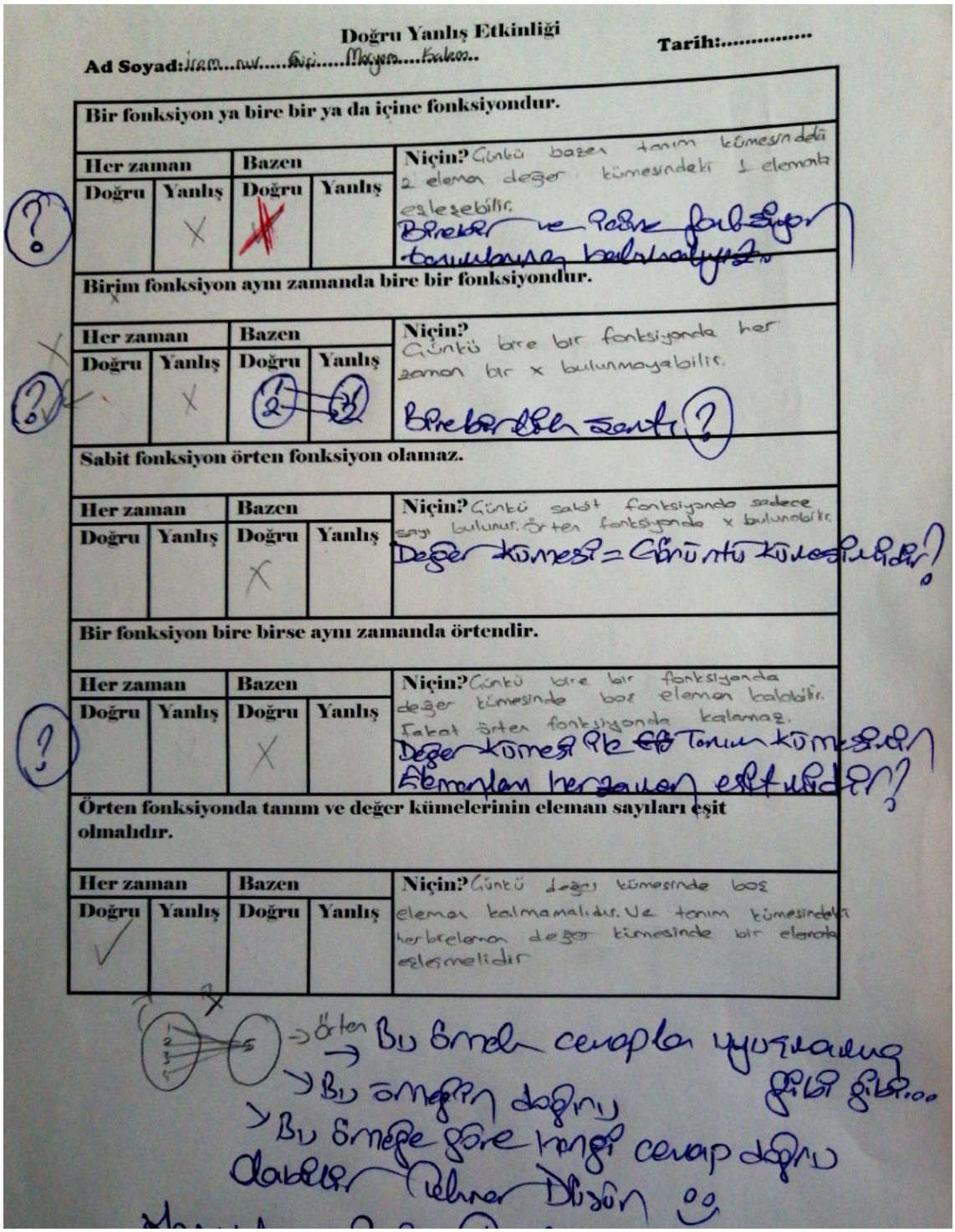
$f(3)-f(2)=\frac{f(1)}{2}$

$-\frac{1}{2}-\frac{6}{2}=\frac{f(1)}{2}$

$2.-\frac{7}{2}=f(1)$

$-7=f(1)$

(ogmmateryal,2019), (odsgm, 2019)



Doğru Yanlış Etkinliği

Ad Soyad: İrem...nur.....Gezi.....Meşem...Kalkan..

Tarih:.....

Bir fonksiyon ya bire bir ya da içine fonksiyondur.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	
	X	X		Çünkü bazen tanım kümesindeki 2 eleman değer kümesindeki 1 elemanla eşleşebilir. Birebir ve Örten fonksiyon tanımlanmış bulunmuyor.

Birim fonksiyon aynı zamanda bire bir fonksiyondur.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	
	X	2	2	Çünkü bire bir fonksiyonda her zaman bir x bulunmayabilir. Birebir olan sabit?

Sabit fonksiyon örten fonksiyon olamaz.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	
		X		Çünkü sabit fonksiyonda sadece sayı bulunur. Örten fonksiyonda x bulunabilir. Değer kümesi = Görüntü kümesi midir?

Bir fonksiyon bire birse aynı zamanda örtendir.

Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	
		X		Çünkü bire bir fonksiyonda değer kümesinde boş eleman kalabilir. Fakat örten fonksiyonda kalamaz. Değer kümesi ile Tanım kümesinin elemanları her zaman eşit midir?

Örten fonksiyonda tanım ve değer kümelerinin eleman sayıları eşit olmalıdır.

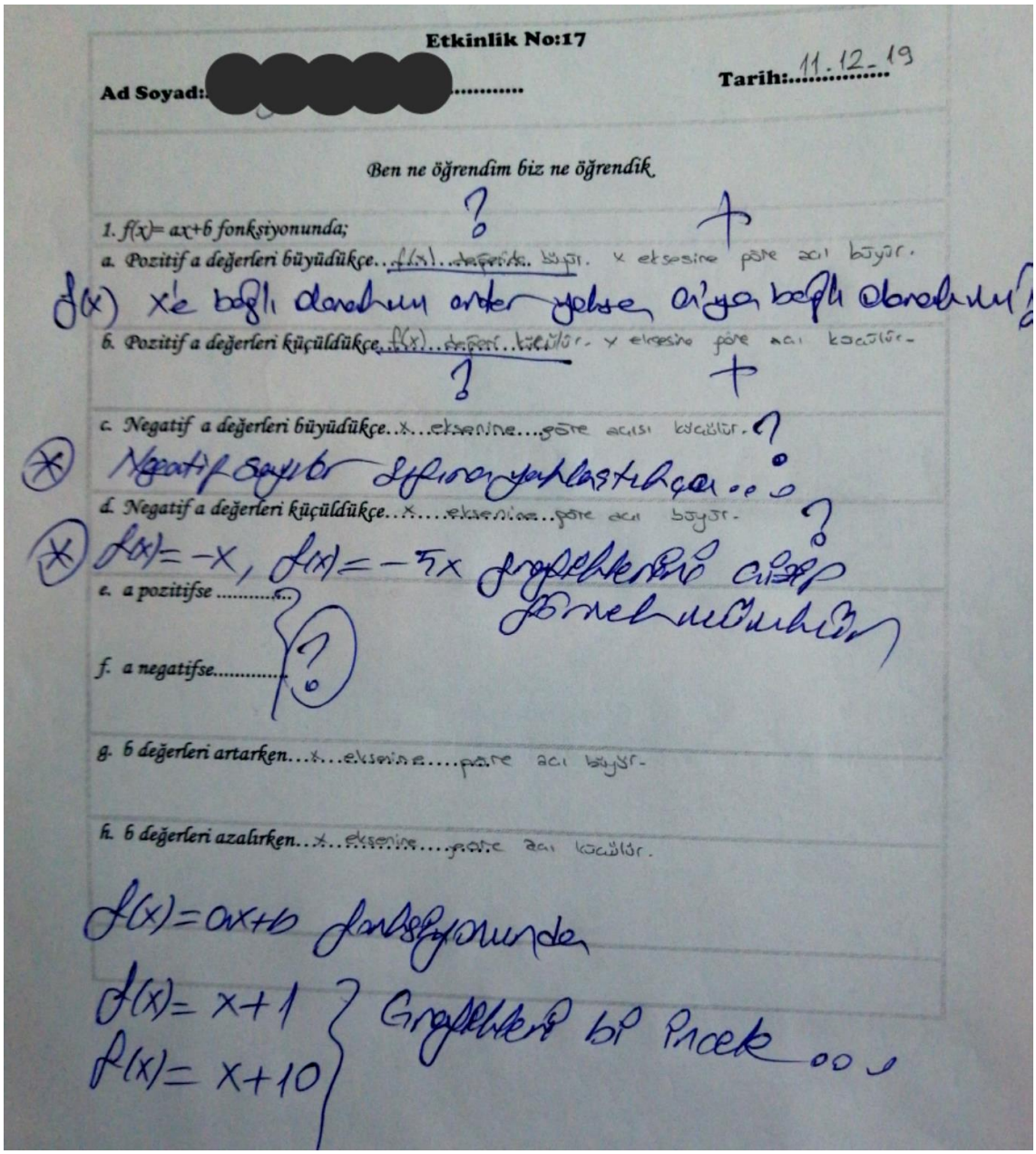
Her zaman		Bazen		Niçin?
Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	
✓				Çünkü değer kümesinde boş eleman kalmamalıdır. Ve tanım kümesindeki her bir eleman değer kümesinde bir elemanla eşleşmelidir

→ Örten

→ Bu örnek cevapları uyuşmadığı gibi gibi...

→ Bu örneğin doğru

→ Bu örneğe göre hangi cevap doğru olabilir. Bilmem Dilsün ☺



Etkinlik No:17

Ad Soyad: [redacted] **Tarih:** 11.12.19

Ben ne öğrendim biz ne öğrendik

1. $f(x) = ax+b$ fonksiyonunda;

a. Pozitif a değerleri büyüdükçe... $f(x)$... değeri... büyür. x eksenine göre açı büyür.

$f(x)$ x'e bağlı olmadan artar yalnız a'ya bağlı olmadan mı?

b. Pozitif a değerleri küçüldükçe... $f(x)$... değeri... küçülür. x eksenine göre açı küçülür.

c. Negatif a değerleri büyüdükçe... x... eksenine... göre açısı küçülür.

(*) Negatif sayılar sıfıra yaklaştıkça...

d. Negatif a değerleri küçüldükçe... x... eksenine... göre açı büyür.

(*) $f(x) = -x$, $f(x) = -5x$ grafikleri çizip formel mi Cebirsel mi?

e. a pozitifse .....

f. a negatifse.....

g. b değerleri artarken... x... eksenine... göre açı büyür.

h. b değerleri azalırken... x... eksenine... göre açı küçülür.

$f(x) = ax+b$ fonksiyonunda

$f(x) = x+1$
$f(x) = x+10$
} Grafikleri bir Paralel...

Etkinlik değerlendirme formu:

Adı Soyadı: [redacted] **Sınıfı:** [redacted] **No:** [redacted]

Etkinlik ilgi çekici miydi? Evet

Etkinlik kullanımı arkadaşlarımızla veya öğretmeninizle etkileşiminizi nasıl etkiledi? Tartışmamız için bilgi alışverişi oldu ve olumlu bir etkileşim old

Etkinlik kullanımı sırasında elde edilen bilgiler size yararlı oldu mu?
Evet. Bilmediklerimi öğrendim. Yanlışlarımı düzelttim.

Yapılan etkinlik farklı bir şey yapmanıza ya da öğretme ve öğrenme konusunda farklı düşünmenize neden oldu mu? Evet. Tartışarak öğrenmenin daha faydalı olduğunu düşünüyorum.

Etkinlik değerlendirme formu:

Adı Soyadı: [redacted] **Sınıfı:** [redacted] **No:** [redacted]

Etkinlik ilgi çekici miydi? Evet. Merak ettiriyor ve devamını görmek için uğraşıyorum.

Etkinlik kullanımı arkadaşlarımızla veya öğretmeninizle etkileşiminizi nasıl etkiledi? Sınıf içinde hepimiz çözemediğimiz veya anlamadığımız konuları birbirimizle paylaştık ve birlikte çözdük.

Etkinlik kullanımı sırasında elde edilen bilgiler size yararlı oldu mu?
Evet. Anlamadığım konular tafamda oturdu.

Yapılan etkinlik farklı bir şey yapmanıza ya da öğretme ve öğrenme konusunda farklı düşünmenize neden oldu mu?
Evet. Birlikte etkileşim halinde olmak beni olumlu etkiledi.

Etkinlik No:12

Öğrenci Öz Değerlendirme Ölçeği

Ad Soyad: [redacted] **Tarih:** 9/12/19

Bu sınıftaki bir matematik öğrencisi olarak, kendimi aşağıdaki ölçekte değerlendiriyorum
(Kendinizi derecelendirdiğiniz sayıyı yuvarlak içine alınız.)

<——1——2——3——4——(5)——6——7——8——9——>
En kötü **Ne kötü ne iyi** **En iyi**

Kendimi bu şekilde değerlendirdim çünkü:... fonksiyonların bazı sorularını yapabilirken bazı soruları yapamıyorum ve işlem yaparken karıştırıyorum bazen bu yüzden ne kötü nede iyi bir öğrenci olduğumu düşünüyorum

Etkinlik No:12

Öğrenci Öz Değerlendirme Ölçeği

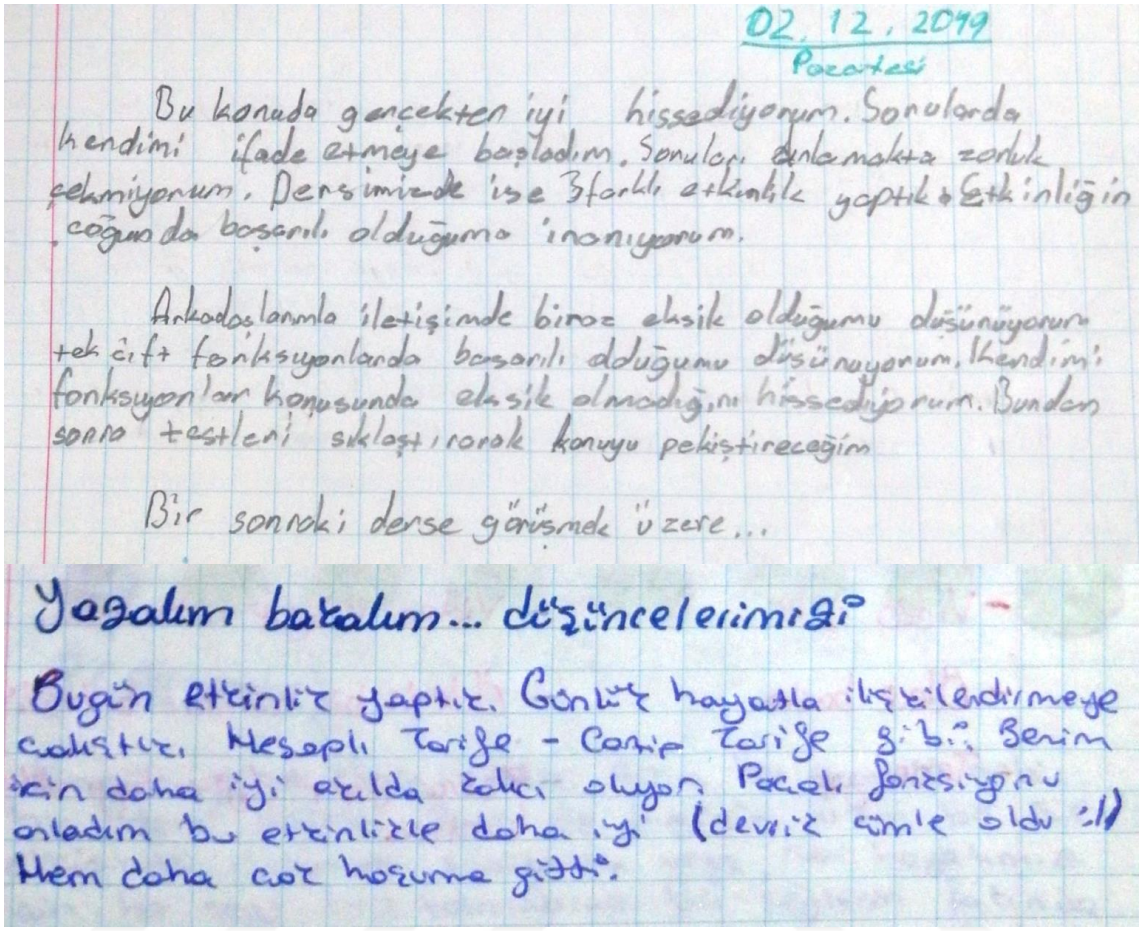
Ad Soyad: [redacted] **Tarih:**.....

Bu sınıftaki bir matematik öğrencisi olarak, kendimi aşağıdaki ölçekte değerlendiriyorum
(Kendinizi derecelendirdiğiniz sayıyı yuvarlak içine alınız.)

<——1——2——3——4——5——(6)——7——8——9——>
En kötü **Ne kötü ne iyi** **En iyi**

Kendimi bu şekilde değerlendirdim çünkü:... Soruları yapabiliyorum fakat bazı konulardan eksiklerim var. Onları düzelttikçe başarılı olacağımı düşünüyorum.

Ek 10. Düşünme Günlüklerine İlişkin Görüntüler



02.12.2019
Pazartesi

Bu konuda gerçekten iyi hissediyorum. Sorularda kendimi ifade etmeye başladım. Soruları anlamakta zorluk çekmiyorum. Dersimizde ise 3farklı etkinlik yaptık. Etkinliğin çoğunda başarılı olduğuma inanıyorum.

Arkadaşlarımla iletişimde biraz eksik olduğumu düşünüyorum tek çift fonksiyonlarda başarılı olduğumu düşünüyorum. Kendimi fonksiyonlar konusunda eksik olmadığını hissediyorum. Bundan sonra testleri sıklaştırarak konuyu pekiştireceğim

Bir sonraki derse görüşmek üzere...

Yazalım bakalım... düşüncelerimizi

Bugün etkinlik yaptık. Günlük hayatla ilişkilendirmeye çalıştık. Mesaplı tarife - Cantır tarife gibi. Benim için daha iyi aklda kalıcı oluyor. Parçalı fonksiyonu anladım bu etkinlikle daha iyi (devrik cümle oldu :)) Hem daha çok hoşuma gitti.

Sevgili Günlük,

02.12.2019
Pazartesi

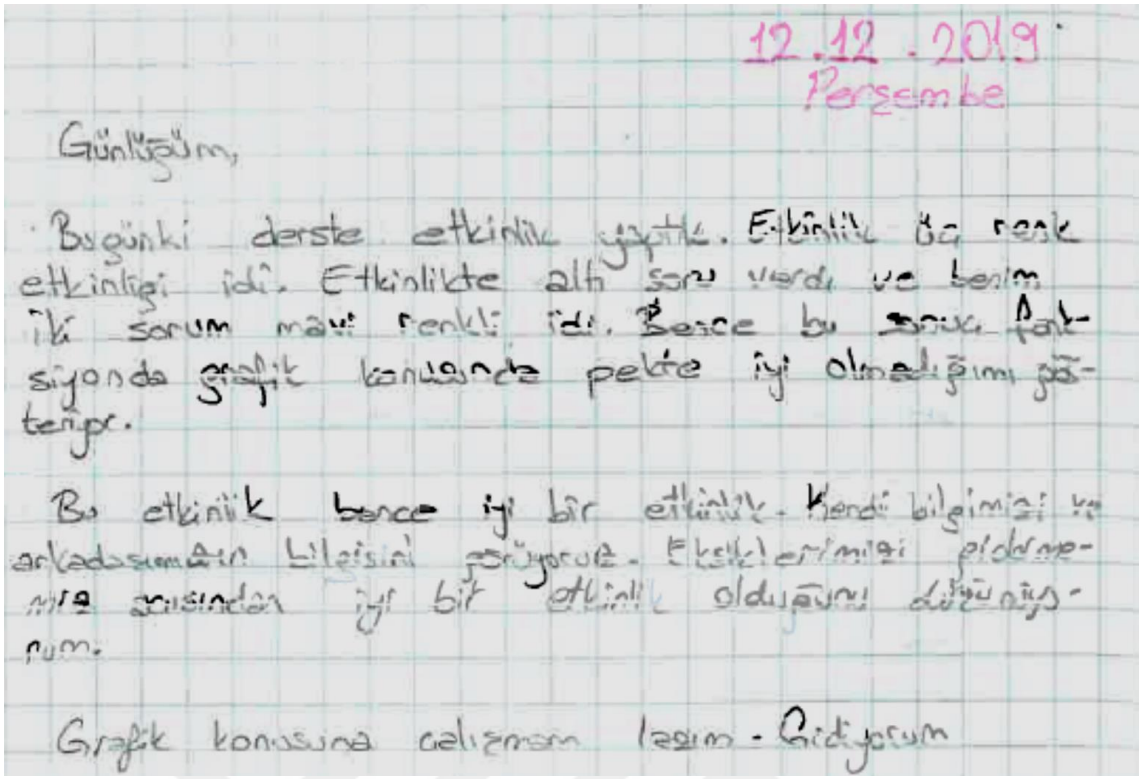
Bugünkü matematik dersinde birçok etkinlik yaptık. Etkinliklerin konusu doğrusal, tek çift ve parçalı fonksiyondu.

Etkinlikler sonucunda fonksiyon yazma da ve tek çift fonksiyon konusunda başarılı olduğumu düşünüyorum. Grafik çizme konusunda. ise sıfırı yazacağım yeri karıştırmam soruyu yanlış çözmeme neden oldu.

Ayrıca yaptığımız etkinliklerin arkadaşlarımla ve öğretmenimle olan iletişimimizi güçlendirdiğini düşünüyorum. Ve etkinliklerin devam etmesini istiyorum. Hatamı telafi etmek için doğrusal fonksiyon konusunu tekrardan çalışmalıyım.

12.12.2019

Bugün matematik dersinde etkinlik yaptık. Etkinlik 6 sorudan oluşuyordu. Önce bireysel olarak çözmeye çalıştık daha sonra 4 kişilik gruplar halinde sorular hakkında tartıştık. Ve en son hata çözdü. Sorulardaki eksikliğimin dikkatsizlik ve pratik yapmadığım için olduğunu fark ettim. Parçalı tanımlı fonksiyon ve grafinde eksiklerim var. Daha fazla pratik yapmam lazım.



12.12.2019
Perşembe

Günlüğüm,

Bugünkü derste etkinlik yaptık. Etkinlik bir renk etkinliği idi. Etkinlikte altı soru verdi ve benim iki sorum mavi renkli idi. Bence bu soruda fonksiyonda grafik konusunda pekte iyi olmadığımı gösteriyor.

Bu etkinlik bence iyi bir etkinlik. Kendi bilgimizi ve arkadaşımızın bilgisini görüyoruz. Eksiklerimizi görmemiz açısından iyi bir etkinlik olduğunu düşünüyorum.

Grafik konusuna çalışmam lazım. Çalışıyorum