

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



**5E-TYSM'NİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÖZERK
ÖĞRENMELEİRİ, MOTİVASYONLARI, BAŞARILARI VE KESİR
KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİ**

MİHRAP BAYGELDİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ (Tez Danışmanı)
Prof. Dr. Devrim ÜZEL
Doç. Dr. Ahmet DELİL

BALIKESİR, OCAK - 2023

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**5E-TYSM’nin Ortaokul Öğrencilerinin Özerk Öğrenmeleri, Motivasyonları, Başarıları Ve Kesir Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi**” başlıklı tezde;

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

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

Mihrap BAYGELDİ

ÖZET

**5E-TYSM'İN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÖZERK ÖĞRENMELERİ,
MOTİVASYONLARI, BAŞARILARI VE KESİR KAVRAM YANILGILARININ
GİDERİLMESİNE ETKİSİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİHRAP BAYGELDİ
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)**

BALIKESİR, OCAK - 2023

Çalışmanın amacı, 6. sınıf kesirlerle çarpma işlemi konusunun öğretiminde 5E tabanlı ters yüz sınıf modeli (5E-TYSM) uygulamalarının öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına, özerk öğrenmelerine, kesirler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin belirlenmesidir. Ayrıca çalışmada, 5E-TYSM uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri ortaya konmuştur. Çalışmada karma yöntem desenlerinden gömülü desen kullanılmıştır. Araştırmaya Zonguldak ili Kilimli ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiş 90 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır.

Gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarı, motivasyon, özerk öğrenme düzeylerine etkisini belirlemek için veri toplama aracı olarak Başarı Ölçeği, Motivasyon Ölçeği, Özerk Öğrenme Ölçeği ve 5E-TYSM uygulamalarının kesirler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini incelemek amacıyla Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan öğretime yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Elde edilen veriler ilişkili ve ilişkisiz örneklemler t-testi, aritmetik ortalama, yüzde, frekans, içerik analizi teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada gerçekleştirilen 5E-TYSM öğretim uygulamaları sonucunda son test başarı puan ortalamalarının ve özerk öğrenme puan ortalamalarının deney grubu lehine anlamlı olduğu; deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında derse yönelik motivasyon düzeylerinin ve alt faktörleri olan içsel hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrolü inancı, öğrenme ve performans ile ilgili özyeterlik algısı boyutları için yüksek düzeyde olduğu, sınav kaygısı boyutunda ise orta motivasyon düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre 5E-TYSM uygulamalarının öğrencilerin kesirler konusunda başarılarını ve özerk öğrenme düzeylerini anlamlı şekilde attırdığı, motivasyon düzeylerinin öğretim sonucunda yüksek olduğu, kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu, öğrencilerin süreçte kendi öğrenme fırsatlarını elde edip konunun pekiştirilmesini sağladığı yönünde olumlu görüşler bildirdikleri belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: 5E-TYSM, özerk öğrenme, kavram yanlışlığı, matematik öğretimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF 5E-FCM ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' AUTONOMOUS LEARNING, MOTIVATIONS, ACHIEVEMENTS AND MISCONCEPTIONS OF FRACTIONS

MSC THESIS

MIHRAP BAYGELDI

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

ELEMENTARY MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)

BALIKESİR, JANUARY - 2023

The goal of the study is to present 5E-based views in teaching the subject of multiplication by fractions in 6th grade. Embedded design, one of the mixed method designs, was used in the study. It is to determine the effects of flipped classroom model (5E-FCM) applications on students' achievement, motivation, autonomous learning, and elimination of misconceptions about fractions. In addition, 90 sixth grade students selected by convenient sampling method from a public school in Kilimli district of Zonguldak province participated in the study.

The Fraction Misconception Scale was used to examine the effect of the Achievement Scale, Motivation Scale and Autonomous Learning Scale, which were implemented to determine the effects of teaching practices on students' achievement, motivation, and autonomous learning levels, and the 5E-FCM practices on the elimination of misconceptions about fractions. A semi-structured interview form was applied to determine the students' views on the teaching. The obtained data were evaluated by using related and unrelated samples, t-test, arithmetic mean, percentage, frequency, content analysis techniques.

As a result of the 5E-FCM teaching practices carried out in the research, the post-test achievement averages and autonomous learning averages were significant in favor of the experimental group; After the application, it was determined that the motivation levels of the students in the experimental group for the lesson and their sub-factors such as internal goal orientation, task value, learning control belief, self-efficacy perception related to learning and performance were at a high level, and they had a medium motivation level in the test anxiety dimension.

According to the findings, 5E-FCM applications significantly increase students' success in fractions and their autonomous learning levels, their motivation levels are high as a result of teaching, 5E-FCM applications are effective in eliminating misconceptions about fractions, students get their own learning opportunities in the process and reinforce the subject. It was determined that they had positive opinions.

KEYWORDS: 5E- FCM, autonomous learning, misconception, mathematics teaching.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER	v
TABLO LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu:	1
1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
1.3 Araştırmanın Problemleri	5
1.4 Sayıtlar	5
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1 Yapılandırmacılık	7
2.2 5E Öğrenme Döngüsü Modeli	8
2.2.1. Giriş (Engage) Basamağı	9
2.2.2 Keşfetme (Explore) Basamağı	10
2.2.3 Açıklama (Explain) Basamağı	10
2.2.4 Derinleştirme (Extend) Basamağı	10
2.2.5 Değerlendirme (Evaluate) Basamağı	11
2.3 Harmanlanmış Öğrenme	11
2.3.1 Harmanlanmış Öğrenme Modelleri	15
2.3.1.1 Rotasyon Modeli	15
2.3.1.1.1 İstasyon Rotasyonu Modeli	16
2.3.1.1.2 Laboratuvar Rotasyon Modeli	16
2.3.1.1.3 Ters Yüz Model	16
2.3.1.1.4 Bireysel Rotasyon Modeli	17
2.3.1.2 Esnek Harmanlanmış Model	17
2.3.1.3 Kişisel Olarak Harmanlanmış Model	17
2.3.1.4 Zenginleştirilmiş Sanal Model.....	17
2.4 Ters Yüz Sınıf Modeli	18
2.5 5E-TYSM.....	22
2.6 Ters Yüz Sınıf Modeline Yönelik Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar	23
2.7 Ters Yüz Sınıf Modeline Yönelik Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	28
3.YÖNTEM	31
3.1.Araştırmanın Modeli	31
3.2. Çalışma Grubu	32
3.3. Veri Toplama Araçları	34
3.3.1. Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği (KKYÖ).....	35
3.3.2. Başarı Ölçeği	39
3.3.3. Özerk Öğrenme Ölçeği.....	40
3.3.4 Motivasyon Ölçeği	41
3.3.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	42
3.4 Veri Toplama Süreci	42
3.5. 5E-TYSM Öğretim Uygulamalarının Geliştirilmesi	43
3.5.1. İçeriğin Hazırlanması	48

3.5.2. Öğretim Yöntemi Seçimi	49
3.5.3. Uygun BİT Seçimi	50
3.5.3.1. Nearpod Uygulaması ve İçeriklerin Oluşturulması	53
3.5.3.2. İçeriklerin Nearpod'a Eklenmesi	54
3.5.3.3. Ters Yüz Sınıf Modeline Entegre Edilmiş Öğretim Uygulamalarının 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilmesi	54
3.5.3.3.1 Giriş Aşaması	55
3.5.3.3.2 Keşfetme Aşaması	59
3.5.3.3.3 Açıklama Aşaması	61
3.5.3.3.4 Derinleştirme Aşaması	68
3.5.3.3.5 Değerlendirme Aşaması	70
3.6 Verilerin Analizi	81
4. BULGULAR ve YORUMLAR	84
4.1. Birinci Probleme İlişkin Bulgular	84
4.2. İkinci Probleme İlişkin Bulgular	86
4.3. Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular	90
4.4. Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular	94
4.5. Beşinci Probleme İlişkin Bulgular	106
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	111
5.1. Öneriler	116
6. KAYNAKLAR	118
EKLER	141
EK A: Başarı Testi	141
EK B: Motivasyon Ölçeği	144
EK C: Özerk Öğrenme Ölçeği	146
EK D: Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği	147
EK E: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	155
EK F: Motivasyon Ölçeği Kullanım İzni	156
EK G: Özerk Öğrenme Ölçeği Kullanım İzni	157
EK H: Üç Aşamalı Kesir Kavram Yanılgısı Teşhis Testi İzni	158
EK I: Araştırma İzni	159
EK İ: Etik Kurul Onayı	160
ÖZGEÇMİŞ	161

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 2.1: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli basamakları.....	9
Şekil 2.2: Harmanlanmış Öğrenmenin üç modeli	13
Şekil 2.3: Harmanlanmış Öğrenme modelleri	15
Şekil 2.4: Ters Yüz Sınıf Modelinin dört bileşeni.	20
Şekil 3.1: Gömülü desen süreci.....	31
Şekil 3.2: KKYÖ örnek soru.....	39
Şekil 3.3: Bloom Taksonomisine göre geleneksel öğrenme modeli ile ters yüz sınıf modelinin karşılaştırılması.	44
Şekil 3.4: 5E- Ters yüz sınıf modelinin temsili	46
Şekil 3.5: 5E- Ters yüz sınıf modelinin sınıf dışı öğrenme etkinlikleri	46
Şekil 3.6: 5E- Ters yüz sınıf modelinin sınıf içi öğrenme etkinlikleri	47
Şekil 3.7: Nearpod giriş ekranı.	54
Şekil 3.8: Nearpod, Öğrendiklerimizi Hatırlayalım etkinliklerine ait görsel.....	57
Şekil 3.9: “Cam Üretim Fabrikası” adlı problem durumuna ait animasyon görseli.	57
Şekil 3.10: “Cam Fabrikası” adlı Geogebra çalışma sayfasına ait etkinlik görseli.....	58
Şekil 3.11: “Cam Fabrikası” adlı Geogebra çalışma sayfasına ait görsel.	59
Şekil 3.12: Geogebra çalışma sayfasında yer alan etkinlik tablosuna ait görsel.....	60
Şekil 3.13: Kavram karikatürü-1.....	62
Şekil 3.14: Kavram karikatürü-2.....	64
Şekil 3.15: Kavram karikatürü-3.....	65
Şekil 3.16: Kavram karikatürü-4.....	67
Şekil 3.17: Temizlik problemi.	69
Şekil 3.18: MEB beceri temelli soru örneği.....	70
Şekil 3.19: Padlet sayfasına ait görsel.....	71
Şekil 3.20: Padlet sayfası öğrenci cevaplarına ait görsel.	72
Şekil 3.21: Webquest işlem basamakları.	73
Şekil 3.22: Webquest giriş sayfası.	74
Şekil 3.23: Webquest görev sayfası.	74
Şekil 3.24: Webquest süreç sayfası.....	76
Şekil 3.25: Webquest süreç sayfasında yer alan çalışma sayfası.	77
Şekil 3.26: Webquest değerlendirme sayfası.	79
Şekil 3.27: Webquest sonuç sayfası.	80
Şekil 3.28: Webquest kaynaklar sayfası.	80
Şekil 4.1: Aşamalara göre deney grubu öğrencilerinin ön-test kesir kavram yanılıgısı yüzdelerik dağılımı.	95
Şekil 4.2: Aşamalara göre deney grubu öğrencilerinin son-test kesirlere ilişkin kavram yanılıgılarının yüzdelerik dağılımı.....	96
Şekil 4.3: Aşamalara göre kontrol grubu öğrencilerinin kesirlere ilişkin ön-test kavram yanılıgılarının yüzdelerik dağılımı.....	100
Şekil 4.4: Aşamalara göre kontrol grubu öğrencilerinin kesirlere ilişkin son-test kavram yanılıgılarının yüzdelerik dağılımı.....	101
Şekil 4.5: Öğrenci görüşlerine ait kod ve temalar.....	106

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Araştırma deseninin simgesel gösterimi.	32
Tablo 3.2: Grupların beşinci sınıf matematik dersi yıl sonu başarı notları ortalamasına ilişkin betimsel veriler.	33
Tablo 3.3: Grupların beşinci sınıf matematik dersi yıl sonu başarı notları ortalamasına ilişkin ANOVA sonuçları.	33
Tablo 3.4: Çalışma grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı.	34
Tablo 3.5: Kesir kavram yanlışlarının KKYÖ soru dağılımı.	37
Tablo 3.6: Özerk Öğrenme Ölçeği Madde Toplam Korelasyonları.	41
Tablo 3.7: Kazanımlar ve kazanım bileşenleri.	48
Tablo 3.8: Ön koşul kazanımları ve destek içerikleri.	55
Tablo 3.9: Kavram karikatürü-1'e ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanlışları.	63
Tablo 3.10: Kavram karikatürü-2'ye ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanlışları.	64
Tablo 3.11: Kavram karikatürü-3'e ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanlışları.	66
Tablo 3.12: Kavram karikatürü-4'e ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanlışları.	67
Tablo 4.1: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test başarı puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.	84
Tablo 4.2: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test başarı puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.	85
Tablo 4.3: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.	86
Tablo 4.4: Özerk Öğrenme Ölçeği ön-son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.	87
Tablo 4.5: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Özerk Öğrenme Ölçeği ön-test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.	87
Tablo 4.6: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test ÖÖÖ puanlarının karşılaştırılması.	88
Tablo 4.7: Deney grubu öğrencilerinin Özerk Öğrenme Ölçeği faktörlerine ait betimsel istatistikleri.	89
Tablo 4.8: Motivasyon Ölçeği ön-son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.	90
Tablo 4.9: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Motivasyon Ölçeği ön-test puanlarının karşılaştırılması.	91
Tablo 4.10: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test MÖ puanlarının karşılaştırılması.	91
Tablo 4.11: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test Motivasyon Ölçeği puanlarının karşılaştırılması.	92
Tablo 4.12: Deney grubu öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği faktörlerine ait betimsel istatistikleri.	93
Tablo 4.13: Deney grubu öğrencilerinin ön-son test kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının frekans ve yüzdeleri.	97
Tablo 4.14: Kontrol grubu öğrencilerinin ön-son test kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının frekans ve yüzdeleri.	103
Tablo 4.15: Deney ve kontrol grubuna ait son-test kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının frekans ve yüzdeleri.	105
Tablo 4.16: 5E-TYSM uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri.	106

ÖNSÖZ

Araştırmanın her aşamasında benden desteğini esirgemeyen, bana yol gösteren, beni anlayışla karşılayan değerli danışmanım Doç. Dr. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan, maddi ve manevi hiçbir desteği benden esirgemeyen, beni cesaretlendiren annem Emine BAYGELDİ, babam Mustafa BAYGELDİ ve kardeşlerime çok teşekkür ederim.

Bahkesir, 2023

Mihrap BAYGELDİ

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu:

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyıl ile birlikte bilim ve teknolojideki gelişim, toplumların değişen ihtiyaçları, bireylerden beklenen beceri ve davranışlarında değişime neden olmuştur (Kayhan, Altun ve Gürol, 2019). Bu yeni yüzyılda bilgiyi doğrudan almak yerine bilgiyi üretebilen, bilgiyi günlük hayatına bütünleştirebilen, karşılaştığı problemlere çözüm önerileri getirebilen ve eleştirel düşünebilen, matematik, bilim ve teknolojide temel yetkinliklere sahip olabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Karataş, 2021). Gelişen ve değişen teknolojik yenilikler ile birlikte dijital yetkinliklere sahip dijital vatandaş olan, inisiyatif alan girişimci bireyler de toplumların sahip olmak istediği birey tanımını oluşturmaktadır (Akyüz, Kurnaz ve Kabataş Memiş, 2014; International Society for Technology in Education [ISTE], 2016). Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2018 yılında yayınladığı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan yetkinliklerden birisi olan dijital yetkinlik ile öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarı olmaları hedeflenmektedir. BİT okuryazarlığı; teknolojiyi bilgiyi araştırma, organize etme, iletişim kurma ve değerlendirme aracı olarak kullanma; bilgiye erişmek, oluşturmak, bilgiyi yönetmek, değerlendirmek ve entegre etmek için dijital teknolojileri ve sosyal ağları uygun bir şekilde kullanmak olarak tanımlanmaktadır (Trilling ve Fadel, 2009; Katz, 2007).

Dijital dünyada teknolojinin içerisinde dünyaya gözlerini açmış ve dijital yerliler olarak ifade edilen günümüz öğrencilerinin; dijital okuryazar, bağımsız öğrenen, ileri düzey bilişim becerilerine sahip ve çoklu görev yapabilen bireyler olduğu görülmektedir (Şahin, 2009). Bilim ve teknolojideki değişimler ve dijital yerlilerle birlikte bireylerde bulunması zorunlu hale gelen beceriler eğitim alanında da değişimlerin meydana gelmesine temel hazırlamıştır (Akıncı ve Seferoğlu, 2010). 21. yüzyıl gelişmeleri ve bilgi çağının beraberinde gelen teknolojik yeniliklerin güncel olanları, en doğru ve başarılı öğrenme ortamlarını oluşturmaktadır (Namie, Siraj, Ahmed Abuzaid ve Shagholi, 2010). Gelişen teknolojilerle birlikte bilgiye erişimin kolaylaşması, eğitime ulaşılabilirliğin yaygınlaşması ve eğitimde ihtiyaçların farklılaşmasına sebep olmuştur (Şenel ve Gençoğlu, 2003). Bu bağlamda internet yoluyla öğrenme ortamlarını geliştirmek için her zaman yollar ve öneriler mevcut olmalıdır (Arslan, 2021).

Teknolojinin her alanda yerini almasıyla birlikte eğitimde de kullanımını neredeyse zorunlu hale gelmiştir (Aksoğan ve Özek, 2020). Teknolojinin kullanımından ziyade etkili kullanımının önemini vurgulayan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır (Gülcü, Solak, Aydın ve Koçak, 2013; Seferoğlu, 2009; Sadi, Şekerci, Kurban, Topu, Demirel, Tosun, Demirci ve Göktaş, 2008).

Eğitim teknolojilerindeki gelişim öğretmen öğrenci arasındaki fiziksel mesafeleri yok etmek, önemli bir kısıtlayıcı olan zamandan tasarruf etmek ve yüz yüze derslere katılamayacak olan öğrencilere eşit fırsatlar sağlamak için uzaktan eğitim gibi çeşitli modellerden yararlanılmaktadır (Beldarrain, 2006). Özellikle 2019 yılında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkıp tüm dünyayı etkisi altına COVID-19 pandemi (World Health Organization, 2020) sürecinde yüz yüze eğitim tamamen aksamış ve MEB'in aldığı karar ile yüz yüze gerçekleştirilen eğitim öğretim faaliyetlerine ara verilmiş ve eğitim öğretimin uzaktan eğitim olarak devam etmesine karar verilmiştir (MEB, 2020). Pandemi sürecinin beraberinde getirdiği teknolojiden yararlanma zorunluluğu, eğitimde çevrimiçi öğretim sistemlerinin kullanılmasını gerekli hale getirmiştir (Wei, Peng ve Chou, 2015; Bakay, Çevik, Gürel Köybaşı, Çağıltay ve Alptekin, 2021).

Geleneksel eğitim anlayışı ile problem çözme, eleştirel düşünme, işbirlikçi öğrenme gibi üst düzey düşünme becerilerinin bireylere kazandırılmasında sorunlar olduğu düşünülmektedir (Tüysüz ve Aydın, 2009). Sınırlı zaman, materyal ve kısıtlı deneyime sahip öğrenme ortamları ile farklı öğrenme becerilerine sahip öğrencilerin aynı verimi almaları beklenemez (Kharat, Joshi, Badadhe, Jejurikar ve Dharmadhikari, 2015). Bu sebeple eğitim sistemleri de geleneksel anlayışın dışına çıkarak öğrenci merkezli aktif yöntemlerin temel alındığı, zaman ve mekân sınırlamasının olmadığı, içeriğin zenginleştirildiği öğrenme ortamlarına dönüşmektedir (Alkaya Karagöl, 2020). Çevrimiçi ve yüz yüze öğrenme ortamlarının avantajlarını bir araya getiren, aktif öğrenme ortamlarının oluşturulmasında etkili olan, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan (Aydın ve Demirel, 2017) modellerden birisi Ters Yüz Sınıf Modeli'dir (Hwang, Lai ve Wang, 2015; Kalafat, 2019). Ters yüz sınıf modelinde amaç sınıf ortamında yüz yüze geçen öğrenme sürecini en verimli hale getirmektir (Bergman ve Sams, 2012).

Geleneksel öğretim ile teknolojinin harmanlandığı bu modelde, öğrencilerin ders öncesinde ders içeriğine ait video ve metinlerle ödevlendirilerek yüz yüze ders öncesinde bazı temel

bilgilere sahip olarak derse gelmeleri beklenmektedir (Bergman ve Sams, 2012). Bu sayede ders içi süreçte öğrenci merkezli öğrenme etkinliklerine daha fazla zaman ayrılabilir (Love, Hodge, Grandgenett ve Swift, 2014).

Ters yüz sınıf modelinin güçlü yönlerinden biri olan öğrencilerin kendi öğrenme hızında öğrenmelerine imkân sağlaması, öğrenenin kendi öğrenmesinden sorumlu olması sonucunu doğurmaktadır (Torun ve Dargut, 2015). Öğrencinin kendi öğrenme hızında ve öğrenme tarzında sınıf dışı çalışmalarını planlaması ve bu çalışmalarını yönlendirmesi öğrenen özerkliğini etkileyen bir durumdur (Chen, 2014). Öğrenen özerkliği, bireyin kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenilmesi olarak tanımlanmaktadır (Holec, 1981). Geleneksel eğitim anlayışına göre daha esnek bir öğrenme ortamı sunan ters yüz sınıf modeli, öğrencilerin bilgiye ulaşma becerilerinin gelişmesine de etki etmektedir (Özcan, Demir, Aksu, Urhan ve Zengin, 2022). Ters yüz sınıf modelinin öğrenciye sorumluluk yüklemesi, bilgiye ulaşma yollarında öğrenciye esneklik sağlaması ve öğrenci merkezli anlayışı sebebiyle ters yüz sınıf ve özerk öğrenmenin ilişkili olduğu düşünülmektedir (Kozikoğlu, Erbenzer ve Ateş, 2021).

1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Küreselleşen dünyada eğitim alanında gerçekleştirilen yenilikler ve geliştirilen teknolojiler öğretimin kolaylaştırılması ve kalitesi açısından önem taşımaktadır. Covid-19 virüsünün sebep olduğu pandeminin ardından eğitim-öğretimde dijitalleşmenin kaçınılmaz olduğu bir kez daha anlaşılmıştır. Değişen ve gelişen bu yeni çağda her bireyden beklenen bazı beceriler, yetkinlikler vardır. Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE, 2016), 21. yüzyılda öğrencilerin sahip olması gereken eğitim teknolojisi standartlarını belirlemiştir. Buna paralel olarak Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) öğrencilerin ihtiyaç duyacakları yetkinlikler belirlenmiştir. Bu yetkinlikler arasında yer alan “öğrenmeyi öğrenme” yetkinliği bireylerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduklarını, öğrenen özerkliğine sahip olmaları gerektiği ihtiyacını ortaya koymuştur (Castle, 2008). Kendi öğrenme sorumluluğunu alarak öğrenen özerkliğine sahip öğrenciler yetiştirilmesi pandemi döneminde senkron, asenkron olarak hibrit ve uzaktan gerçekleştirilmek zorunda kalınan eğitim öğretim uygulamalarının sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde de önemli bir faktör olmuştur (Gao ve Zhang, 2020; Göksel ve Adıgüzel, 2022). Bu doğrultuda özerk öğrenme becerisine sahip öğrencilerin yetiştirilmesi için öğretmen merkezli öğrenme ortamları dışında öğrenci merkezli olarak planlanan, öğrenciye kendi öğrenme

sorumluluğunu veren ve öğrenme sürecinde öğrencinin kendi hızında öğrenmesine imkân sunan öğretim uygulamalarına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Sınıf dışı süreci tamamen öğrenci denetiminde olan ters yüz sınıf modeli (Kara, 2016) öğrencilerin özerk öğrenmesine olumlu etkisi olan bir modeldir (Bursa, 2019).

Matematik eğitiminde ters yüz sınıf modeline ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde bu modelin öğrencilerde problem çözme becerileri (Lo ve Hew, 2017), akademik başarıları (Şahin, Cavlazoğlu ve Zeytuncu, 2015; Wei, Cheng, Chen, Yang, Liu, Dong, Zhal ve Kinshuk, 2020; Yorgancı, 2020; Zengin, 2017), derse katılımları (Clark, 2015) üzerine olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Aynı zamanda ters yüz sınıf modeli, geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre daha esnek bir öğrenme ortamı sağladığı için matematik derslerinde kavramsal anlamaların gelişimine büyük katkı sağladığı belirtilmiştir (Wei vd., 2020).

Dijitalleşen dünyada yeni öğrenme modellerinin ve teknoloji entegrasyonunun etkilerinin incelenmesi, yaşadığımız dijital çağın dijital yerlileri olan yeni nesle uygun öğretim olanakları sunulması açısından önemlidir. Bilginin çok hızlı değiştiği ve öğrenme ortamlarının sınıf ortamlarının dışına çıkarak bireyin öğrenme sürecinde bilgiyi yönetmekle sorumlu olduğu bu dönemde eğitim öğretim ortamında bireye özgü yeni becerilerin geliştirilmesi gereklilik haline gelmiştir (Aygün, Atalay, Kılıç ve Yaşar, 2016).

Ters yüz sınıf modeli, bu tür becerilerin geliştirilmesi ve öğretim sürecine öğrenenin öz denetimine dayanması nedeni ile geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre daha esnek bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Özbay ve Sarıca, 2019). Özellikle bir öğrenenin öğrenme etkinliğinde hedef belirleme, planlama ve harekete geçme sorumluluğunu üstlenmek amacıyla kasıtlı karar verdiği bir süreç olarak tanımlanan ve öğrencinin öğrenmenin yöneticisi olduğu özerk öğrenme, öğrenme sürecinin başarıya ulaşması için önemli bir faktördür (Karataş, 2013; Artsın, Koçdar ve Bozkurt, 2020). Ters yüz sınıf modelinin ise yapısı gereği öğrenciye daha fazla öğrenme sorumluluğu yüklemesi açısından özerk öğrenmenin geliştirilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını zamanında yerine getirmesinde etkili olan önemli bir unsur da öğrenmeye yönelik motivasyondur (Duman, 2019). Öğrencilerin motivasyonlarının artırılması için öğretim ortamlarının ve uygulamalarının öğrenci özellikleri ile bağdaşacak şekilde düzenlenmesi önem arz

etmektedir (Çukurbaşı, 2016). Ters yüz sınıf modeli öğrenci merkezli yapıda olması, sınıf içi aktif öğrenme sürecini arttırması (Yılmaz, 2016), öğrenci memnuniyetini (Jensen, Kummer ve Godoy, 2015; Tucker, 2012) ve motivasyonunu (Alsancak Sırakaya, 2017; Kara, 2016; Yılmaz, 2017); arttırması açısından sıkça kullanılmaya başlanan bir öğretim modelidir (Yorgancı, 2020).

Bu bağlamda çalışmanın amacı 6. sınıf kesirlerle çarpma işlemi konusunun öğretiminde 5E tabanlı ters yüz sınıf modeli (5E-TYSM) uygulamalarının öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına, özerk öğrenmelerine, kesir konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin ve 5E-TYSM uygulamalarına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesidir. Belirlenen amaç doğrultusunda çalışmada incelenen problemler şöyledir:

1.3 Araştırmanın Problemleri

1. 5E-TYSM'nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM'nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin 6. sınıf kesirler konusundaki ön-son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. 5E-TYSM'nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM'nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin özerk öğrenme puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. 5E-TYSM'nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM'nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin derse yönelik motivasyon puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. 5E-TYSM uygulamalarının deney grubundaki öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi nasıldır?
5. 5E-TYSM uygulamalarına yönelik deney grubu öğrencilerinin görüşleri nasıldır?

1.4 Sayıtlar

Bu araştırma aşağıda belirtilen varsayımlara dayanmaktadır:

1. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve uzman görüşlerinin yeterli olduğu,
2. Uygulanan ölçekleri tesadüfi hatalardan arınmış olduğu,
3. Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçme araçlarındaki soruları içtenlikle yanıtladıkları,

4. Öğrencileri etkileyebilecek etkenlerin deney ve kontrol grubunu aynı şekilde etkilediği,
varsayılmıştır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma:

1. İlköğretim 6. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” ve “İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımları ile,
2. 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Zonguldak ilinin Kilimli ilçesinde, bir devlet okulunda öğrenim gören 90 altıncı sınıf öğrencisi ile,
3. 5E-TYSM modeli ile,
4. “Başarı ölçeği”, “Özerk öğrenme ölçeği”, “Motivasyon ölçeği”, “Kesir kavram yanılığısı ölçeği” ve “yarı yapılandırılmış görüşme formu” ile sınırlandırılmıştır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, yapılandırmacılık, 5E Öğrenme Döngüsü Modeli, Harmanlanmış Öğrenme (Blended Learning), Ters Yüz Sınıf Modeli, 5E-TYSM ve ters yüz sınıf modeli ile ilgili yürütülen çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık, insanın nasıl öğrendiği ile ilgili yani öğretimle ilgili değil öğrenme ve bilgi üzerine geliştirilmiş bir kuramdır (Durmuş, 2001). İlk ortaya çıktığı süreçte öğrenenin bilgiyi nasıl öğreneceğine ilişkin bir kuram iken daha sonra öğrenenin bilgiyi nasıl yapılandığına ilişkin bir yaklaşım şekline dönüştür (Demirel, 2001). Yapılandırmacı yaklaşımda bilgi, öğrenenden bağımsız değildir (Tezci ve Gürol, 2003). Öğrenen, çevresi ile etkileşim sonucunda elde ettiği bilgiyi deneyim ve tutumları ile anlamlandırarak kendi öznel bilgisini zihninde yapılandırmaktadır. Bu yapılandırma konuşmalar, görüşmeler, etkinliklerle gerçekleşmektedir (Gültekin, Karadağ ve Yılmaz, 2007). Bu sebeple bilgi, öğretmenden öğrenene doğrudan aktarılan basit bir süreç değil, öğrenenin çevresi ve bilgi ile etkileşerek kendi bireysel bilgisini oluşturduğu, şekillendirdiği ve merkezinde öğrencinin olduğu bir bilgi oluşturma sürecidir (Whitsed, 2004). Bir diğer ifade ile yapılandırmacılığa göre öğrenme, önceki bilinen bilgilerle yeni karşılaşılan bilgilerin ilişkilendirilerek gerçekleşmesidir (Sherman, Barbara ve Kurshan, 2005). Öğrenen karşılaştığı yeni bilgiyi açıklayabilmek ve anlamlandırmak için önceki öğrenmelerini, tutumlarını ve inançlarını kullanır ve yeni bilgi ile birlikte zihninde yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alır ve öğrenme sürecinde aktif rol oynar (Şekerci, 2021). Öğrenen, öğrenme sürecinde öğretmenden bilgiyi olduğu gibi kabul edip almak yerine öğretmenin düzenlediği öğrenme fırsatlarından en iyi şekilde yararlanmak için çaba gösterir (Yaşar, 1998). Öğretmen bu süreçte öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu alabilmesi için rehberlik eder, öğrencinin bilgiyi keşfetmesi için yönlendirmelerde bulunur (Erdem ve Demirel, 2002).

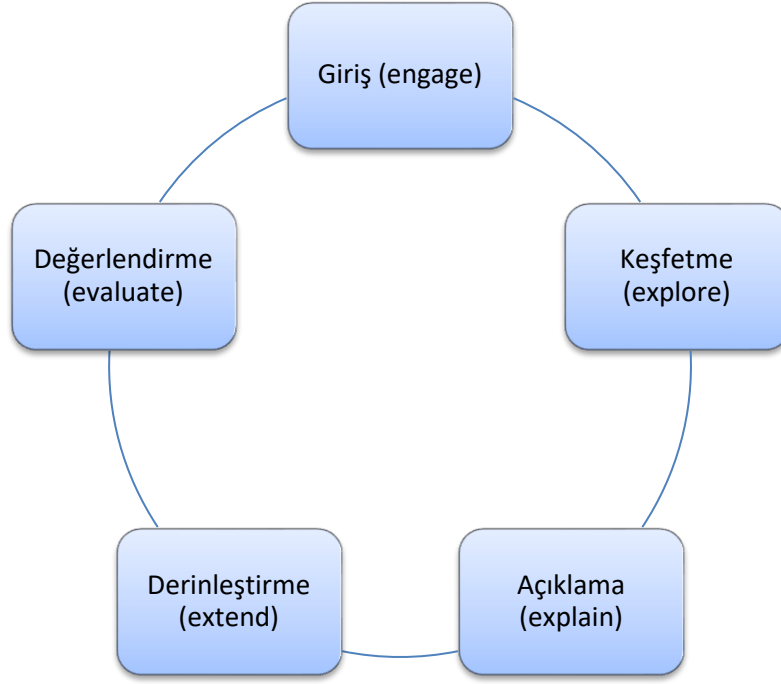
Yapılandırmacı yaklaşımın öğretmene yüklemiş olduğu sorunluluklarla, öğrenme ortamlarının tasarımında düzenlemeler yapılmasını da beraberinde getirmektedir (Şekerci, 2021). Öğrencilerin sosyal etkileşim içerisinde olması, kendi öğrenmelerinin

sorumluluğunu alması, farklı problem durumlarıyla karşılaşması ve bu süreçte çoklu ortamların kullanılması, öğretim ortamının tasarımında dikkat edilmesi gereken önemli detaylardır (Honebein, 1996; Özden, 2010; Paavola ve Lakkala, 2004; Yelken, Üredi, Tanrıseven ve Kılıç, 2010). Bu ortamda bilginin oluşturulması sürecinde kullanılan problem temelli durumların gerçek yaşamla ilişkili olması, işbirliğini gerektirmesi, farklı bakış açılarını ortaya çıkarmaya yönelik olması önemlidir (Demirhan ve Demirel, 2003). Öğrenme sürecinde öğrencileri merkeze alan ve aktif olarak sürece dâhil olabilecekleri probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, beyin fırtınası, işbirliğine dayalı öğrenme vb. yöntem ve tekniklerin öğrenme ortamında kullanılması gerekli görülmektedir (Şekerci, 2021).

Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrencilerin kendi öğrenme planlarını hazırladığı, bu planları uyguladığı ve ortaya koyduğu gelişimi izlediği öğrenme etkinliklerini kullanıldığı için öğrenme süreci farklı araçlarla değerlendirilmelidir (Tezci ve Gürol, 2003). Bu değerlendirme araçları, sürecin yapısından dolayı performans temelli değerlendirme araçları olmalıdır (Yelken, Üredi, Tanrıseven ve Kılıç, 2010). Bu kapsamda, öz değerlendirme formları, akran değerlendirme formları, öğrenci ürün dosyalarını içeren çok yönlü ölçme ve değerlendirme araçlarıyla sürece yönelik değerlendirme yapılmalıdır (Türnüklü, 2003).

2.2 5E Öğrenme Döngüsü Modeli

Temelinde yapılandırmacılık olan 5E öğrenme döngüsü modeli, aktif bir öğretim yaklaşımıdır (Pabuçcu ve Geban, 2015). Rodger Bybee tarafından geliştirilen model, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak yeni bilgiyi keşfetmesini ve bu süreçte öğrencilerin keşif deneyimleri ile kalıcı bilgiyi oluşturmalarını hedeflemektedir (Demir ve Kurtuluş, 2019). 5E öğrenme döngüsü modeli ismini döngüyü oluşturan basamakların baş harflerinden almıştır. 5E öğrenme döngüsü modelinin basamaklarına Şekil 2.1’de yer verilmiştir.



Şekil 2.1: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli basamakları.

Giriş (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (extend), değerlendirme (evaluate) basamaklarından oluşan 5E öğrenme döngüsü modeli birbirine bağımlı döngüsel bir modeldir. 5E öğrenme döngüsünün basamakları aşağıda açıklanmıştır (Ekici, 2007; Ergin, 2012; Kanlı, 2007; Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter' Westbrook ve Landes, 2006).

2.2.1. Giriş (Engage) Basamağı

5E öğrenme döngüsünün ilk basamağı olan giriş basamağında amaç, öğrencideki bilişsel dengeyi bozmak, önceki bilgilere erişip yeni bilgilerle bağlantı sağlamaktır (Pabuçcu ve Geban, 2015). Bu süreçte öğretmene düşen görevlerin başında öğrenciyi sürece dahil edip hem fiziksel hem de zihinsel aktivitelerle öğrenciyi öğrenme yaşantıları sağlamaktır. Giriş aşamasında öğretmen, merak uyandıran, motive eden, ilgiyi konuya çeken, öğrencilerin konu hakkındaki düşüncelerini dinleyen, soru soran ve cevap vermeleri için öğrencileri cesaretlendiren konumundadır. Öğrencilerin ön bilgileri ve mevcut kavram yanılgılarının tespiti için de bu basamak önemlidir. Bu basamakta öğrencinin dikkatini konuya çeken ilgi çekici materyaller, merak uyandırıcı gerçek yaşam problemleri kullanılmaktadır. Bu sayede öğrencilerin farklı düşüncelerin, bilgilerin ortaya çıkması, zihin aktivitelerinin harekete geçmesi hedeflenir (Avcı, 2020).

2.2.2 Keşfetme (Explore) Basamağı

Bu aşamada, öğrencilerin sürece aktif olarak katılım göstermeleri, yeni deneyim durumları ile karşılaşp bilgiyi yapılandırmaları, yeni becerileri keşfedip bilgiler arasında ilişki kurmaları beklenmektedir. Bir önceki basamakta öğrencilerin bilişsel dengelerini bozarak sezdirilmek istenilen bilgiler bu basamakta uygulama yoluyla öğrencilere yaşam deneyimi haline getirilir (Wilder ve Shuttleworth, 2004). Bu bağlamda keşfetme basamağında öğretmen, rehber rolündedir, öğrencilerin kendi deneyimlerini oluşturmaları için rehberlik eder. Bu amaç doğrultusunda keşfetme basamağında öğretmen, çeşitli etkinlik düzenleyen, düşünce odaklı problem durumları yaratan, işbirliği içerisinde öğrenmeyi teşvik eden, yeni fikirler ve olası durumlara yönelik çözüm üretmelerini destekleyen, gözlemler ve bu gözlemlerden çıkarımlar yapmalarını sağlayan konumundadır (Avcı, 2020; Demir ve Kurtuluş, 2019; Pabuçcu ve Geban, 2015; Palancı ve Kalender, 2022).

Öğrencilere bu basamakta çeşitli etkinlik ve materyallerle sağlanan öğrenme deneyimi fırsatları ile bu basamak, öğrencinin en aktif olduğu yer olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu basamakta öğrenciler uygulama, analiz, sentez gibi üstbilişsel düşünme becerilerini kullanırlar (Demirci, 2019).

2.2.3 Açıklama (Explain) Basamağı

Açıklama basamağı, öğrencilerin giriş ve keşfetme basamağında yapılandıkları bilginin ortaya konması için fırsat sağlanan basamaktır. Öğrenciler bu basamakta oluşturdukları bilgileri kendi ifadeleri ile informal şekilde tanım ve açıklamalarda bulunurlar. Öğretmen bu aşamada öğrencileri kendi fikirlerini ifade etmeleri için uygun sorularla yönlendirme yapar, öğrencileri cesaretlendirir, farklı fikirlerin ve bulguların ortaya çıkması için tartışma ortamı yaratır. Öğretmen, öğrencilerin yaptığı açıklamalara derinlik kazandırmak için formal tanımlar, açıklamalar ve yönlendirmelerle informal bilginin formal bilgiye dönüşmesine yardımcı olur (Coşkun, 2011). 5E öğrenme döngüsü modelinde öğretmenin en merkezde olduğu basamaktır.

2.2.4 Derinleştirme (Extend) Basamağı

Derinleştirme basamağı, oluşturulan kavramların yeni problem durumlarına aktarılması, kavramın açıklanması ve genişletilmesi aşaması olarak adlandırılmaktadır. Keşfetme basamağından farklı olarak bu basamakta öğrencilerin bilişsel dengede oldukları düşünülür. Öğrencilerin öğrendiği yeni bilgi, beceri ve kavramların yeni deneyimlere

aktarmaları beklenmektedir. Bu basamakta öğretmenlere düşen görev, kavramların yeni deneyimlerde kullanılması için ortam yaratılması, kavramların daha anlaşılır hale getirilmesi, bu aşamaya kadar öğrenilenlerin doğruluğunun ve geçerliğinin yeniden düşünülmesini sağlamaktır (Gök ve Tufan, 2012; Gül, 2011; Köseoğlu ve Tümay, 2013).

2.2.5 Değerlendirme (Evaluate) Basamağı

Değerlendirme basamağı 5E öğrenme döngüsünün son basamağıdır. Öz değerlendirme, akran değerlendirmesi, öğrencilerin süreç içerisindeki performanslarının değerlendirilmesi, öğrencilerin hedeflerine ulaşmak için kat ettikleri ilerlemenin değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Öğrenciler süreç boyunca düşünce ve becerilerindeki değişim gözlenmektedir. Değerlendirme basamağı 5E öğrenme döngüsü modelinin son basamağı olsa da değerlendirme sürecin her basamağında gerçekleşmektedir (Aksoy ve Gürbüz, 2013; Keleş, 2011) ancak bu basamakta resmi olarak yapılan bir değerlendirmeden söz etmek mümkündür. Değerlendirme basamağının sınırlı, net belirli bir süresi yoktur. Öğrenme bir süreç işi olduğu için değerlendirme de süreklilik arz etmektedir (Özmen, 2004).

Değerlendirme sürecinde çoktan seçmeli testlerden yararlanılabildiği açık uçlu sorular, performansa dayalı değerlendirme ve sunum gibi etkinliklerin değerlendirme için kullanılması daha etkili olabilmektedir (Bybee, 1997). Değerlendirme basamağı, tüm sürecin formal bir değerlendirme ile değerlendirip sürecin çıktılarının ortaya konduğu basamaktır (Lederman, 2009).

2.3 Harmanlanmış Öğrenme

Teknolojik gelişim ve değişimler öğrenme yaklaşımlarının da teknolojiden etkilenecek değişim göstermesine, birey odaklı öğrenmeyi öğrenme uygulamalarına dönüşümün yaşanmasına etki etmiştir. Bununla beraber öğrenme ortamları da sınıf içi mekân ve zaman ile sınırlı kalmayıp internete erişimin olduğu her yere taşınmıştır (Ünsal, 2012). Sınıf ortamında öğrenme ile web tabanlı öğrenmenin kuvvetli yönlerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan harmanlanmış öğrenme (Horton, 2000), çevrimiçi ve yüz yüze öğretimin birleşimi olarak da tanımlanmaktadır (Rooney, 2003; Ward ve LaBranche, 2003). Harmanlanmış öğrenme kavramı yüz yüze öğretim uygulamaları ile öğrenme ortamlarında teknolojik araçların kullanımının bütünleştirilmesidir (Uluyol ve Karadeniz, 2009).

2000’li yılların başında, teknolojideki hızlı değişimin eğitim üzerindeki etkileri de büyüdükçe birçok üniversite ve kurumlar e-öğrenme sistemlerini oluşturmuştur (Akkuş ve Kapıdere, 2015). Ancak bu sistemlerin bazı eksikleri ve dezavantajları sebebiyle yüz yüze öğrenme ve e-öğrenme modeli bir arada kullanılmaya başlanmıştır (Akgündüz, 2014; Boyacıoğlu, 2015; Dağ, 2011). Harmanlanmış öğrenme, bilgisayar tabanlı teknolojilerin temelinde olduğu, iki ayrı öğrenme modelinin, geleneksel yüz yüze öğrenme sistemi ile birleşimidir (Osguthorpe ve Graham, 2003).

Harmanlanmış öğrenme aşağıda belirtilen üç adımın birleşimi şeklinde ifade edilebilir:

- Öğretmen ve öğrencilerin yüz yüze derslerde bulunduğu geleneksel yüz yüze ders ortamı,
- Öğrencilerin internet ortamında araştırma yaptığı veya web görev ve aktivitelerini tamamladıkları, kendi kendine öğrenme ve çalışma,
- Web seminerleri, bilgi sayfaları, bloglar, çevrimiçi konferanslar vb. formatlarla öğrencilerin çevrimiçi ortamlarda işbirliği içerisinde çalışmalarına etki eden işbirlikçi öğrenme. Bu üç bileşenin bir araya gelmesi harmanlanmış öğrenmeyi oluşturmaktadır (Bonk ve Graham, 2005).

Ancak harmanlanmış öğrenme e-öğrenmede kullanılan stratejilerin (mail, içerik sunumu, tartışma forumları vb.) yüz yüze öğretimi desteklemek için kullanılması anlamına gelmemektedir (Usta, 2007). Harmanlanmış öğrenme, bir dersin öğretiminin öğretim kurumu boyutunda veya öğretim programı boyutunda gerçekleştirilebilmesi için stratejik olarak planlanması gereken bir süreçtir (Sharpe, Benfield, Roberts ve Francis, 2006; Mortera-Gutierrez, 2006).

Valiathan, (2002), harmanlanmış öğrenme uygulamalarının planlanması için üç uygulama metodu önerisinde bulunmuştur. Bu modeller “Beceri Odaklı Uygulama Modeli”, “Tutum-Davranış Odaklı Model” ve “Yetenek Odaklı Model” olarak belirtilmiştir. Bu modellerin ilki “beceri odaklı uygulama modeli” olarak ifade edilmektedir. Harmanlanmış öğrenme, beceri geliştirme amacıyla bir öğrenme alanında kullanılabilir. Bu modelde, öğrencilere yüz yüze derslerin devamında kendi öğrenmelerini sürdürmek amacıyla web tabanlı kurslar, basılı veya yazılı kaynaklar, simülasyonlar gibi içerikler sunulabilir. Ayrıca öğretmen ve öğrenciler arasındaki iletişimi güçlendirmek için tartışma forumları, sohbet uygulamaları

kullanılabilir. Bu modelde amaç öğrencinin yüz yüze öğrenme ile kendi kendine öğrenmesinin harmanlamasıdır.

Harmanlanmış öğrenme, öğrenme alanı içerisinde tutum geliştirme amacıyla kullanıldığında “tutum-davranış odaklı model” olarak ifade edilmektedir. Tutum-davranış odaklı modelde geleneksel yüz yüze öğretim, çevrimiçi işbirlikçi öğrenme aktiviteleriyle desteklenmektedir. Bu modelde öğrencilerin tutum geliştirmesi ve gerekli davranışları sergilemesi istendiğinde, öğrenme içeriğine uygun olarak harmanlanmış öğrenme tasarlanır. Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) veya web tabanlı kurslar üzerinden takip edilebilen ders içerikleri, işbirlikçi öğrenmeye uygun bir şekilde rol tabanlı davranış veya grup projelerine dayanacak şekilde istedik davranışa uygun olarak öğrenme ortamları tasarlanabilir. Öğrenciler için daha az riskli bir ortamda, yeni davranışların denenmesi amacıyla bu modelin kullanılması önerilmektedir (Dağ, 2011).

Son model olan “yetenek odaklı model”, öğrencilerin hızlı karar almalarını sağlamak için geliştirilen bir modeldir. Bu modelde öğrencilerin yaparak yaşayarak karar verme sürecine dahil olmaları amaçlanmaktadır. Öğrencilerin çevrimiçi sohbet uygulamaları aracılığıyla çalışma grupları oluşturup problem çözme süreçlerini gerçekleştirdikleri bir model olarak tanımlanmaktadır (Valiathan, 2002).

Cleveland-Innes ve Wilton (2018) ise harmanlanmış öğrenmeyi farklı şekilde üç model ekseninde toplamıştır. Şekil 2.2’de Cleveland-Innes ve Wilton (2018) harmanlanmış öğrenme modelleri yer almaktadır.

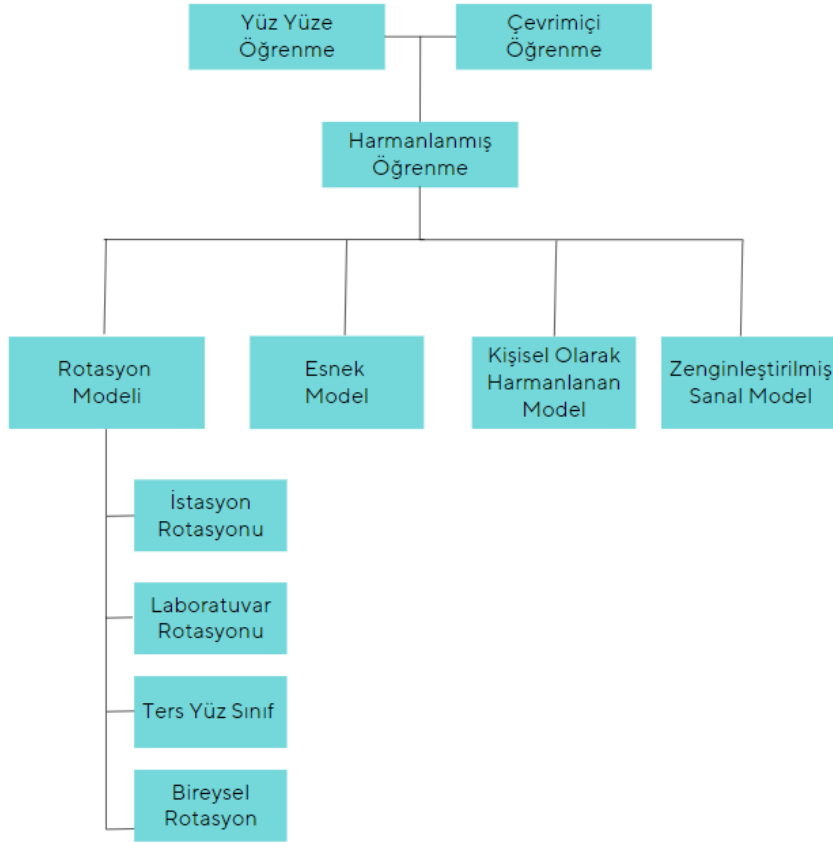


Şekil 2.2: Harmanlanmış Öğrenmenin üç modeli (Cleveland-Innes ve Wilton, 2018).

İlk modelde yüz yüze oturumlar, sınıf içi katılım esastır, sınıf dışında çevrimiçi olarak gerçekleştirilen aktiviteler öğrenmeyi destekler niteliktedir. Ters sınıf modeli, ders içi sınıf aktiviteleri ve ders dışında öğrencinin öğrenmesini şekillendirip öğrenme sorumluluğunu aldığı ders dışı öğrenme kaynaklarına erişim ve ardından sınıfta yüz yüze gerçekleştirilen öğrenme aktiviteleri bu modele örnek verilmektedir. İkinci model olan “Program Akış modeli”, çevrimiçi ve yüz yüze çalışmaları birleştirmek amacıyla bazı faaliyetlerin yapılandırılarak harmanlanmış bir akış modeli ortaya çıkmaktadır. Son model ise tamamı çevrimiçi gerçekleştirilen senkron (eşzamanlı) ve asenkron (eşzamansız) etkinliklerle gerçekleştirilen bir harmanlanmış öğrenme modeli olarak tanımlanmaktadır (Cleveland-Innes ve Wilton, 2018).

Harmanlanmış öğrenme, boyut ve kategorilerine göre farklılık gösterse de yüz yüze öğrenme ve e-öğrenme uygulamalarına ne oranda ağırlık verileceğine işlenen dersin özelliklerine göre karar verilmektedir (Ünsal, 2012). Bu oranın tek bir tarafa ağırlık vermesi zorunlu değildir, eşit oranda dengeli bir şekilde tasarlanan dersler de bulunmaktadır (Osguthorpe and Graham, 2003). Harmanlanmış öğrenmede asıl amaç öğrenmenin kalitesini yükseltmek için öğrenme ortamları arasında uygun dengeyi kurabilmektir (Sungur Alhan, 2020). Yüz yüze öğrenmede etkili olan sınıf içi etkinliklerin faydalı ve güçlü yönleri ile çevrimiçi öğrenme etkinliklerinin, internete erişimin, öğrenci imkanlarının, teknolojinin faydalı ve güçlü yönlerinin bir araya getirilip, bireysel farklılıklara, öğretim elamanlarına, deneyimlere ve kazandırılacak kazanımlara uygun dengeli bir öğretim ortamının tasarlanmasıdır (Kılıç ve Gürler, 2022).

Harmanlanmış öğrenmenin en önemli özelliklerinden birisi, öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını almaları, bilinçli olarak kendi öğrenme hızlarına göre öğrenmelerini kontrol etme fırsatı vermesidir (Staker ve Horn, 2012). Öğrenmenin sınıf ortamındaki bilgi akışı ile sınırlı kalmaması, öğrencilerin kendi öğrenme ihtiyaçlarını göz önüne alarak bireysel çabaları ile öğrenme sorumluluklarını almaları beklenir. Benzer şekilde Ters Yüz Sınıf Modeli de çevrimiçi öğrenme ve yüz yüze öğrenmenin bir araya getirildiği bir öğretim modeli olarak karşımıza çıkmaktadır (Ünsal, 2018). Staker ve Horn (2017) tarafından çevrimiçi eğitim ile yüz yüze eğitimin birlikte kullanımından ortaya çıkan harmanlanmış öğrenmenin 4 farklı modelinin olduğu belirtilmiş ve bu modeller Şekil 2.3'te verilmiştir.



Şekil 2.3: Harmanlanmış Öğrenme modelleri (Horn ve Staker, 2017).

Harmanlanmış öğrenme modelleri, uygulama şekillerine göre farklılık gösterebilmektedir.

2.3.1 Harmanlanmış Öğrenme Modelleri

Horn ve Staker (2017), Rotasyon Modeli, Esnek Model, Kişisel Olarak Harmanlanan Model ve Zenginleştirilmiş Sanal Model olarak harmanlanmış öğrenmeyi 4 farklı modele ayırmıştır.

2.3.1.1 Rotasyon Modeli

Öğretmenin takdirine bağlı olarak sabit bir programa veya en az biri çevrimiçi öğrenme olan farklı öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı döngüsel bir modeldir. Çevrimiçi öğrenme, küçük gruplardan oluşan eğitimler, kalem-kağıt ödevleri arasında öğrencilerin zamana bağlı dönüşümlü aktiviteleri gerçekleştirdiği bu model istasyon tekniği ile benzerlik göstermektedir. Süre dolduğunda bir sonraki aktiviteye geçilmesine dikkat edilmelidir.

İstasyon tekniğinden farkı ise çevrimiçi öğrenmenin de sürecin bir parçası olmasıdır. (Horn ve Staker, 2017).

2.3.1.1.1 İstasyon Rotasyonu Modeli

Öğretmenin kararına göre veya daha önceden planlanan program doğrultusunda, istasyonlardan en az birinin çevrimiçi olduğu buna göre öğrencilerin rotasyon yaptığı bir modeldir. Çevrimiçi istasyon dışındaki istasyonlarda küçük-büyük grup çalışmaları, birebir ders, akran uygulamaları yapılabilir. Burada önemli olan öğrencilerin tüm istasyonlara uğrayıp gerekli olan çalışmalara katılmasıdır. Bu modelde, sınıf içerisinde bireysel hızlara da önem vererek kontrollü bir sınıf rutini oluşturulduğu için geleneksel sınıfa oranla daha kişiselleştirilmiş öğrenci deneyimleri sağlanmaktadır (Aşıroğlu, Nuhoğlu ve Şahin Sarkın, 2022).

2.3.1.1.2 Laboratuvar Rotasyon Modeli

İstasyon modeline benzer şekilde laboratuvar rotasyon modelinde öğrenciler istasyonlar arasında rotasyon yapar ancak diğer modelden farklı olarak bu modelde istasyonlardan birisi bilgisayar laboratuvarıdır. Öğrenciler okulun farklı fiziksel alanlarında rotasyon yaparlar Öğretmenlerle esnek bir program çerçevesinde, okulların bilgisayar saatleri ile sınıf içi zamanın birleştirildiği bir modeldir. Bilgisayar laboratuvarı istasyonunun ardından sınıfta çevrimiçi olmayan etkinliklere devam ederler (Horn ve Staker, 2017).

2.3.1.1.3 Ters Yüz Model

Öğrencilerin ders içeriği ile sınıf dışında tanıştığı, sınıf içerisindeki yüz yüze ortamda ise öğretmen denetiminde proje ve etkinliklerle konunun pekiştirildiği çalışmalarla yürütülür. Öğrenciler ders dışı süreçte online içeriklere nerede ve ne zaman erişeceklerine kendileri karar verdikleri için ters yüz sınıf modeli harmanlanmış öğrenme modelleri arasında yer almaktadır. Ters yüz edilmiş sınıf modelinde dersler sınıf dışına kaydırılarak sınıf içi zamanın işbirlikçi çalışmalara, problem çözümü, tartışma ve uygulamalara ayrılması, daha etkili öğrenme sonuçları elde etmede yararlı olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir (González-Gómez, Jeong, Rodríguez, 2016; Talbert, 2017). Bu modelde öğrenciler, ders dışında online ortamda temel bilgilere erişirler ve bu durum öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları için imkan sağlamaktadır. Sınıf içindeki zaman ise, konunun pekiştirilmesi için aktif öğrenme çalışmalarına ayrılır (Horn ve Staker, 2017).

2.3.1.1.4 Bireysel Rotasyon Modeli

Her öğrencinin bireysel olarak sabit bir programa göre rotasyon yaptığı bir modeldir. Rotasyondaki istasyonlardan birisi de çevrimiçi öğrenme istasyonudur. Bu modelde öğrencilere çevrimiçi öğrenme ve yüz yüze öğrenme arasında geçiş yapabilecekleri bir program sunulur. İstasyon Rotasyon modelinden farklı olarak bu modelde öğrencilerin her istasyona uğrama zorunluluğu yoktur. Her öğrencinin öğrenme programı, bireysel ilerleme hızına, gösterdiği performansa bağlı olarak bir sonraki gün için uyarlanır (Horn ve Staker, 2017).

2.3.1.2 Esnek Harmanlanmış Model

Esnek Harmanlanmış Model, çevrimiçi öğrenmeyi temel alsa da zaman zaman çevrimdışı etkinliklere de yönlendiren bir model olarak tanımlanmaktadır. Öğrenciler, bireysel olarak özelleştirilmiş öğretim programına göre esnek bir şekilde öğrenme modülleri arasında hareket ederler. Öğretmen, bireysel ders verme, küçük grup çalışmaları, grup projeleri gibi esnek ve farklı yollarla ihtiyaca uygun şekilde yüz yüze destek sağlar (TeachThought Staff, 2019). Öğrenciler ihtiyaçlarına göre kendi öğrenme deneyimleri için seçim yapma hakkına sahiptir. Esnek model için çok yönlü, süreç içerisindeki farklı ihtiyaçları karşılayabilecek bir yapıya sahip olması önemlidir (Horn ve Staker, 2017).

2.3.1.3 Kişisel Olarak Harmanlanmış Model

Öğrencilerin yüz yüze eğitim gördükleri okul veya öğrenim merkezinde almış oldukları derslere ek olarak tamamen çevrimiçi planlanan derslerin eklenmesi ile oluşan modele Kişisel Olarak Harmanlanmış Model denilmektedir. Bu modelde öğrenme öğrenciler için okul içerisinde ve dışında sürdürülebilir durumdadır. Öğrencinin ihtiyacına ve seçimine göre bazı dersler yüz yüze bazı dersler çevrimiçi olarak alınabilir. Kişisel olarak öğrenciye özel harmanlanan ders içeriğinin yine öğrencinin ihtiyaçları doğrultusunda yüz yüze veya çevrimiçi olarak sunulması öğrenciye öğrenme sürecinde esneklik sağlamaktadır (Gülbahar ve diğerleri, 2020).

2.3.1.4 Zenginleştirilmiş Sanal Model

Bu modelde öğrenci, yüz yüze öğrenme seanslarının ardından, devam eden ders çalışma sürecini yüz yüze öğrenim gördükleri öğretmenden uzakta tamamlayabilme özgürlüğüne sahiptir. Genellikle çevrimiçi ve yüz yüze eğitimi aynı öğretmen vermektedir. Zenginleştirilmiş Sanal Model, temelde öğrencilerin ihtiyaç halinde çevrimiçi eğitim

aldıkları bir modeldir. Bu modelin ters yüz sınıf modeli ile farkı, ters yüz sınıf modelinde öğrencilerin öğretmeni yüz yüze görmelerine gerek yoktur. Burada öğrencinin çalışmalarını bağımsız ve uzaktan gerçekleştirmesi hedeflenir (TeachThought Staff, 2019). Öğrencilerin ders için fiziksel sınıflara ihtiyacı yoktur, gerekli olan durumlarda sınıflar sanal ortamda hazırlanır ve çevrimiçi kaynaklarla ders işlenebilir (Gülbahar, Kalelioğlu ve Afacan Adanır, 2020).

2.4 Ters Yüz Sınıf Modeli

Harmanlanmış öğrenme modellerinden birisi olan Ters Yüz Sınıf Modeli (TYSM) ulusal ve uluslararası literatürde farklı isimlerle kullanılmaktadır. Ulusal kaynaklar da; ters yüz edilmiş sınıf ve dönüştürülmüş sınıf, tersine eğitim şeklinde isimlendirilmiştir (Basal, 2015; Bishop ve Verleger 2013; Butt, 2014; DeLozier ve Rhodes, 2017; Filiz, Orhan Göksun ve Kurt, 2016; Gündüz ve Akkoyunlu, 2016; See & Conry, 2014; Zeren, 2016). Bu çalışmada ters yüz sınıf modeli kavramı kullanılmıştır.

TYSM temelde, geleneksel öğrenim sürecinin tersine çevrilmesi, yeni konu ile ilk kez ders dışı süreçte karşılaşılması ve ders içi süreçte konu için pekiştirme aktivitelerinin yapılması üzerine kurulmuş bir modeldir (Bergman ve Sams, 2012). Geleneksel ders işleyişindeki sınıf içi ve ev ödevi rolleri arasında yer değişikliği yapıldığı için bu şekilde adlandırılmıştır (Gençer, Gürbulak ve Adıgüzel, 2014). Öğrencilerin konuyu sınıfta öğrenip konunun pekiştirilme sürecinin ev ödevi ile gerçekleştiği geleneksel ders sürecinin aksine TYSM’de öğrencilerden yüz yüze ders dışında video, metin gibi ders materyallerini incelemeleri, bilgiyi keşif sürecine başlamaları, yüz yüze ders içi sürece başlamadan bazı temel bilgileri edinmeleri istenmektedir. Bu sayede ders içi süreçte konunun pekiştirilmesi, öğrenci merkezli daha fazla aktivite yapılması için fazla zaman ayrılabilir (Love, Hodge, Grandgenett ve Swift, 2014). Öğrenci tarafından teorik bilgi okul dışı süreçte alınırken, daha karmaşık bir süreç olan konunun pekiştirilmesi, özümsemesi süreci sınıf içinde öğretmen rehberliğinde işbirlikçi çalışmalar ve aktif katılım ile gerçekleşmektedir. Kısaca bu model, öğrenciye kendi öğrenmesinde söz sahibi olup sorumluluk bilincini kazandıran, teknolojiyi daha işlevsel kullanma imkanı sağlayan, öğrenme için çeşitli kaynaklara yönlendirilen öğrencinin kendi öğrenmesi için sorumluluk kazanmasını sağlayan, ders içi sürecin daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayan, sınıf içi ders işleme süreci ile konunun pekiştirilmesi amacıyla kullanılan ev ödevi sürecinin yer değiştirilmesi olarak ifade edilebilir (Bishop ve Verleger, 2013).

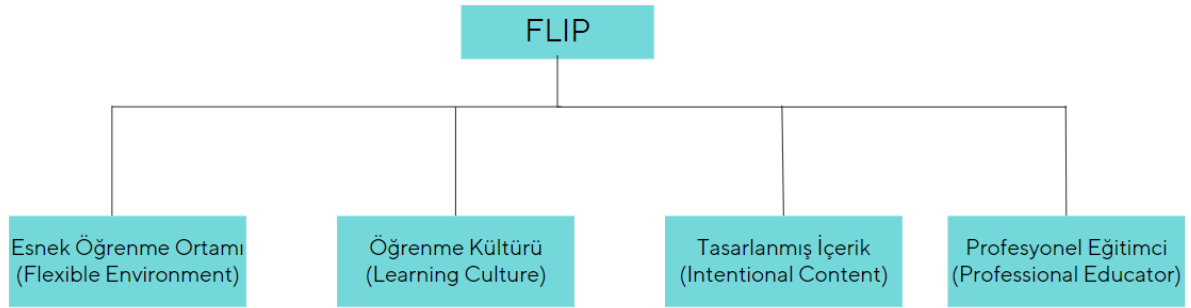
TYSM ile öğrenme sürecinde önemli engellerden birisi olan zaman kısıtlılığının belli ölçüde önüne geçilip (Barak ve Shakman, 2008) ders içi süreçte öğrencilerin aktif öğrenme yaşantıları ile hazırlanan etkinlik ve aktivitelere maruz bırakılmasına imkan sağlanmaktadır (Baker, 2000). Sınıf dışında gerçekleştirilen öğrenme aktivitelerinin sınıf içerisine, sınıf içerisinde gerçekleştirilen aktivite ve öğrenme süreçlerinin ise sınıf dışına çevrilmesi şeklinde tanımlanan TYSM, temel alınarak hemşirelik, eczacılık, tıp gibi alanlarla yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ile ters yüz sınıf modelinin pedagojik bir model olarak kabul görmesinde önemli etkileri olmuştur (Hawks, 2014, Ünsal, 2018).

Pedagojik olarak yapılandırmacılığı temel alan bu modelde öğrenci, bilginin üretilmesinde, yapılandırılmasında işbirlikçi öğrenme, tartışma, probleme dayalı öğrenme gibi öğrenme stratejileri kullanılarak öğrenme sürecinde aktif rol alır (Hayırsever ve Orhan, 2018). TYSM’de ders dışı süreç öğrencinin denetiminde ilerleyen, öğrencinin kendi öğrenmesini yönlendirdiği bir süreç iken ders içi süreç ise; öğretmen rehberliğinde, problem çözme basamaklarına uygun ilerleyen, üst düzey bilişsel etkinliklerle öğrencilerin aktif katılım gösterdiği bir süreçtir (Kara, 2016).

Geleneksel yüz yüze öğretimde, Bloom taksonomisinin (Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths ve Wittrock, 2001) ilk iki basamağı olan hatırlama ve anlama basakları öğrencinin pasif katılımı ile sınıf içerisinde gerçekleşmesi beklenmektedir. Taksonominin üst düzey bilişsel basamaklarına ait uygulamalar ise ders sonrası süreçte ödev olarak öğrencilerin kendi kendilerine ilerletmeleri gereken bir süreçtir (Kara, 2016). TYSM’de ise taksonominin ilk basamakları öğrencilere sunulan ders materyallerini öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında incelemesi ile gerçekleşirken, daha karmaşık ve nispeten zor olan taksonominin analiz etme, değerlendirme ve yaratma basamaklarına ait uygulamalar ise öğretmen rehberliğinin sınıf içinde aktif öğrenme ile gerçekleşir (Brame, 2013; Cunningham, 2017; Lo, 2017; Westermann, 2014). Farklı bir deyişle TYSM, ders anlatımının grup alanından bireysel alana yöneltildiği, grup alanının öğretmen rehberliğinde etkileşimli grup çalışmaları, dinamik öğrenme aktiviteleri, üst düzey düşünme becerilerine yer verilen uygulamalar ve aktif öğrenme yaklaşımları ile öğrenci merkezli bir model olarak ifade edilebilir (FLN, 2014; Johnson, 2012; O’Neil, Kelly ve Bone, 2012). Öğretmen tarafından uygun teknolojik materyallerin de kullanımı ile temel düzey bilgileri kapsayan kaynakların paylaşıldığı süreç ders dışına; ev ödevi olarak verilen, uygulama, tartışma, yaratma gibi aktiviteler ders içine alınarak geleneksel yüz

yüze öğrenmedeki sınıf içi ve sınıf dışı faaliyetler arasında yer değişikliği yapılmıştır. (Baker, 2000).

Ters Yüz Öğrenme Ağı (2014) TYS modelinin dört önemli özelliğini “FLIP” kelimesinin baş harflerini kullanarak belirtmiştir. Bu bileşenler; esnek öğrenme, öğrenme kültürü, tasarlanmış içerik ve profesyonel eğitimci olarak tanımlanmıştır (FLN, 2014). Bu dört bileşen Şekil 2.4’te sunulmuştur.



Şekil 2.4: Ters Yüz Sınıf Modelinin dört bileşeni (FLN, 2014).

Esnek öğrenme ortamı; öğrenenlere kendi öğrenme hızlarında, istedikleri zaman ve mekânda farklı hız ve şekillerde öğrenme esnekliği sağlarken, öğretmenlere de farklı öğrenme ortamlarında öğretim sağlayabilme imkânı sağlamaktadır (Fulton, 2014; Sams ve Bergmann, 2013). Ders öncesinde konu ile ilgili temel bilgilerin öğrenciye sunulması, ders içi süreçte öğretmenlere daha etkili ders içerikleri oluşturma ve sunma esnekliği sağlamaktadır (Bishop ve Verleger, 2013, Bergmann ve Sams, 2012).

TYSM ile öğretmenin ders içi süreci daha etkili ve yaratıcı değerlendirmesine imkân sağlanır. Bu sayede öğrenciler kendi bilgilerinin yapılandırılmasında aktif rol oynarlar. Öğrenmenin merkezinin öğretmen değil öğrenci olduğu bu modelde, öğrenci öğrenme sorumluluğunu alır ve bilgiyi yapılandırmayı öğrenir (Aziz, 2021). Bu durum öğrenme kültürünü kazanmasını sağlar (Hayırsever ve Orhan, 2018).

Tasarlanmış içerik, hazırlanan öğrenme içeriklerinin öğrenciyi merkeze alarak düzenlenmesi ve bu içeriklerin etkileşimli öğrenme stratejilerine yer verilecek şekilde hazırlanması anlamını taşımaktadır (Bergman, Sams, 2012). Öğrenme içeriklerinden farklı

ortamlarda farklı şekillerde faydalanılması için çeşitlendirilmeli ve öğrenme hedefleri ile doğrudan bağlantılı olmalıdır (Hayırsever ve Orhan, 2018).

TYSM’de eğitimci büyük öneme sahiptir. Öğretmen, ders dışı süreçte öğrencilerin ulaşabileceği ders içeriğini ve çevrimiçi öğrenme ortamını bireysel farklılıkları da göz önüne alarak düzenler; ders içi süreçte de bireysel farklılıkları yine göz önüne alarak konuyu pekiştirici etkinlik ve içerikleri hazırlar, öğrencilere süreç boyunca rehberlik ederler. Öğrencileri dersi içi süreçte gözlemler, bireysel öğrenme süreçlerinde öğrencilere destek olurlar (O’Flaherty ve Philips, 2015). Eğitimciler ders içi ve ders süreci planlayan, öğrenme içeriklerini öğrencilerin bireysel farklılık ve ihtiyaçlarına göre düzenleyen, öğrenciye rehberlik eden kişilerdir (Gündüz ve Akkoyunlu, 2016).

TYSM, öğrencinin ders dışı süreçte konu ile ilgili temel bilgi ve becerileri elde etmesi için öğrenciyi kendi öğrenme sorumluluğunu almasını teşvik etmektedir. Kendi öğrenme sorumluluğunu alan öğrenci ders dışı süreçte elde ettiği bilgiyi yapılandıracak, ders içi yüz yüze süreçte yapılandığı bilgiyi pekiştirme imkânına sahip olacaktır (Foust, 2012).

Ancak bu süreç bireysel öğrenme alışkanlığına sahip olmayan öğrenciler için öğrenme kalitesinin düzeyinde olumsuz etki yaratabilir (Talbert, 2012). Bu durum öğrenme yetkinliği olan, kendi öğrenmelerinden sorumlu, öğrenen özerkliğine sahip, öğrenme sürecini yönetebilen bireylere ihtiyaç olduğunun göstergesidir (Castle, 2008; MEB, 2018). Öğrenen özerkliğine sahip öğrenci, sorumluluk bilincinde olan, kendi öğrenmesi üzerine plan yapıp uygulayabilen ve süreci kontrol edebilen bireydir (Yurdakul, 2016). Literatürde özerk öğrenme, öz yönetimli öğrenme, kendi kendine öğrenme, bağımsız öğrenme kavramlarının zaman zaman birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir (Karataş, 2017) . Özerk öğrenme; öğrenme sürecinde hedeflerini belirleyip plan yapabilme ve harekete geçme sorumluluğunu alabilme olarak tanımlanabilir (Chene, 1983; Holec, 1981; Littlewood, 1999). Öğrenen özerkliği doğuştan getirilen bir özellik olmadığı için gerekli ortam ve şartlar hazırlandığında özerk öğrenme açısından eksik olan öğrencilerin bu konuda geliştirilebileceği düşünülmektedir (Holec, 1981). Özerk öğrenme, yapısı gereği öğrencinin merkeze alındığı öğrenme ortamlarında daha hızlı gelişim göstermektedir (Ergür, 2010). Literatürde öğrenciyi merkeze alan ve eğitim ile teknolojiyi birleştiren aynı zamanda farklı öğretim modellerinin kullanılmasına olanak sağlayan modeller arasında TYSM dikkat çekmektedir (Farah, 2014; Kozikoğlu, Erbenzer ve Ateş, 2021). TYSM’nin

sınıf dışı sürecinde öğrenci kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu için TYSM, öğrencilerin özerk öğrenmeleri üzerine olumlu etkisi olan bir modeldir (Bursa, 2019; Kara, 2016).

2.5 5E-TYSM

TYSM, sınıf dışında gerçekleşen bilgisayar tabanlı bireysel öğretim ile sınıf içinde etkileşimli grup etkinliklerinin bütünleştirilmesidir. Sınıf dışı öğrenme bileşeninde öğrenciler öğretmen tarafından hazırlanan çevrimiçi öğrenme kaynaklarından konunun temel bilgilerine erişir, konuyu keşif sürecine başlarlar (Bishop ve Verleger, 2013). Bloom taksonomisinin hatırlama ve anlama düzeylerine ait öğretim içeriklerinin ders dışı sürece kaydırılması, ders içi süreçte daha etkileşimli öğrenme etkinliklerine ve bireysel farklılıklara göre düzenlenmiş çalışmalara yer verilmesine olanak sağlamaktadır (Bergman ve Sams, 2009). TYSM'nin bu özellikleri, öğrenci merkezli öğrenme, aktif öğrenme ve yapılandırmacı anlayışa dayandığını göstermektedir (Aydın ve Demirer, 2016; Aziz, 2021; Hwang, Lai ve Wang, 2015). Bu bağlamda Lo (2017) ve Schallert, Lavicza ve Vandervieren (2022), 5E öğrenme döngüsü modeli ile TYSM'nin birleştiği döngüsel bir model önerisinde bulunmuşlardır. 5E tabanlı ters yüz sınıf modeli (5E-TYSM); yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 5E öğrenme döngüsü modeli ve ters yüz sınıf modelini entegre eden bir modeldir.

5E-TYSM'de, 5E öğrenme döngüsü modelinin giriş, keşfetme ve açıklama basamağına ait etkinlik ve içerikler ters yüz sınıf modelinin sınıf dışı sürecinde; derinleştirme ve değerlendirme basamaklarına ait çalışmalar da ters yüz sınıf modelinin sınıf içi sürecinde gerçekleşmektedir (Lo, 2017).

5E öğrenme döngüsü modelinde, derse yönelik ön öğrenmelerin, hazır bulunuşluğun tespit edildiği ve öğrencinin konuya hazırlandığı basamak olan giriş basamağı ve konunun keşfi için çalışmaların yürütüldüğü keşfetme basamağı, TYSM'nin ders dışı sürecinde, ders öncesinde gerçekleşmektedir. Çevrimiçi kaynaklar ile öğrenciye sunulan ders materyalleri konunun öğrenci tarafından ders öncesinde keşfedilmesini ya da keşif sürecinin başlamasını sağlar. Bu keşif sürecinin ardından öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırması ve informal bilgiyi üretmesi beklenmektedir. Açıklama basamağı ile, öğrencinin informal olarak ürettiği bilgi gerekli açıklama ve düzeltmeler ile formal bilgiye dönüştürülür. Bilginin yapılandırılma süreci ders öncesinde gerçekleştiği için ders içi süreçte konunun pekiştirilmesi ve yeni problem durumlarına uyarlanması için yapılan

çalışmalara daha fazla zaman ayrılabilir. Son olarak da süreç ve yapılan çalışmaların değerlendirilmesi yapılmaktadır (Lo, 2017; Westermann, 2014).

2.6 Ters Yüz Sınıf Modeline Yönelik Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Ters yüz sınıf modeli ile ilgili yurtiçinde yapılan bazı araştırmalar ve araştırma sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Özdemir (2016), ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarısına, matematik kaygı düzeyleri ile matematik ve teknoloji tutumlarına etkisi araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma örneklemini, ortaokulda öğrenim gören 49 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen model kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin kaygı düzeylerinde azalmaya, akademik başarılarında artışa ve olumlu yönde motive olmalarına, aynı zamanda teknoloji ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aşıksoy ve Özdamli (2017) yaptıkları çalışmada, 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Ters Yüz Edilmiş Sınıf Yaklaşımının (5ELFA) öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada öğrencilerin modele ilişkin görüşleri de incelenmiştir. Araştırma örneklemini, mühendislik fakültesinde öğrenim gören 94 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Karma yöntem deseni ile gerçekleştirilen çalışmanın nicel boyunda ön-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. 5ELFA yöntemi ile derslerin işlendiği deney grubu ile sadece 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği kontrol grubu arasında akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Görüşmelerden elde edilen sonuçlar, öğrencilerin ters yüz sınıf modeline yönelik olumlu görüş belirttiklerini ve bu yöntemin fizik dersini olumlu etkilediğine inandıklarını ortaya koymuştur.

Çevikbaş (2018) çalışmasında ters yüz sınıf modeli uygulamalarının matematik dersi öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutta etkilerini incelemiştir. Araştırma örneklemini, lisede öğrenim gören 33 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Sonuç olarak, ters yüz sınıf modeli uygulamalarının öğrencilerin derse katılımını arttırdığı, davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutta olumlu etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Gökdaş ve Gürsoy (2018) yatıkları çalışmada ters yüz sınıf modelinin akademik başarı ve motivasyon üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma örneklemini 46 ilköğretim 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada, kontrol gruplu ön-son test yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Ters yüz sınıf modeli uygulamaları ile öğretim gerçekleştirilen deney grubu ile mevcut öğretim programına uygun öğretim gerçekleştirilen kontrol grubu arasından akademik başarının deney grubu lehine anlamlı bulunduğu görülmüştür. Ancak deney ve kontrol grubu motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Kaya (2018), çalışmasında matematik öğretiminde ters yüz sınıf modelinin kullanımının öğrencilerin derse katılımına etkisini incelemiştir. Araştırma örneklemini 36 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yarı deneysel desen ile yürütülen çalışmada veriler “Derse Katılım Envanteri” ile elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, ters yüz sınıf modelinin matematik öğretiminde kullanımı, öğrencilerin derse katılımına olumlu yönde etki etmiştir.

Akdeniz (2019), ters yüz sınıf modeli uygulamalarının matematik dersinde, öğrencilerin akademik başarı, tutum ve öğrenmeleri üzerindeki kalıcılığına etkilerini araştırmıştır. Araştırma örneklemini ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören 43 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada karma yöntem deseni kullanılan çalışmada, nicel boyutta ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılırken; nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Mevcut öğretim programına uygun öğretim uygulamaları yapılan kontrol grubu ile ters yüz sınıf modeli uygulamaları yapılan deney grubu öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Tutuma yönelik deney ve kontrol grubu arasında gözlenen fark anlamlı bulunmazken kalıcılıkta gruplar arasında fark olmadığı gözlenmiştir. Görüşmeler sonucunda öğrencilerin ters yüz sınıf modelini sevindikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Kalafat (2019), ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin matematik dersi başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma örneklemini 54 ortaokul 7. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışma olarak yürütülen çalışmada mevcut öğretim programına uygun öğretim uygulamaları yapılan kontrol grubu ile ters yüz sınıf modeli uygulamaları yapılan deney grubu öğrencilerin akademik başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, ters yüz sınıf

modelinin matematik öğretiminde doğru ve etkili kullanımı sonucunda olumlu bulguların elde edilebileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Deniz (2019) yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik dersinde uygulanan ters yüz sınıf modeli uygulamalarının başarısına, problem çözme becerisi ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine, kalıcılığına etkisi araştırılmış ve öğrencilerin ters yüz sınıf modeli üzerine görüşlerini incelemiştir. Araştırma örneklemini 6. sınıfta öğrenim gören 75 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, ters yüz sınıf modeli uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri üzerinde olumlu etki yarattığı ve öğrencilerin ters yüz sınıf modeli uygulamalarına karşı olumlu görüş belirttiği görülmüştür. Ayrıca ters yüz sınıf uygulamalarının gerçekleştiği deney grubu öğrencilerinin, mevcut öğretim programına uygun öğretim yapılan kontrol grubuna göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Özdemir (2019) çalışmasında ters yüz sınıf modelinin geometri öğretiminde kullanımının, matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amaçlamıştır. Araştırma örneklemini ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 79 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel boyutunda ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen; nitel boyutunda ise durum çalışması kullanılmıştır. Öğrenci görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, ters yüz sınıf modelini öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarına olumlu şekilde etki ettiği gözlenmiştir.

Bulut (2019) tez çalışmasında ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin, Bloom Taksonomisine göre alt düzey ve üst düzey öğrenmelerine etkisini araştırmayı ve öğrencilerin modele yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma örneklemini 36 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel verileri ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak elde edilmiştir. Nitel veriler ise öğrenci görüşme formu ile toplanmış ve betimsel analiz ile incelenmiştir. Deney grubunda ters yüz sınıf modeli uygulamaları yapılırken kontrol grubunda ise ders mevcut öğretim programına uygun işlenmiştir. Araştırma sonucuna göre, deney ve kontrol grubunun alt düzey öğrenmeleri arasında anlamlı fark bulunmazken; üst düzey öğrenmelerde deney grubu lehine anlamlı

farklılık tespit edilmiştir. Öğrencilerin ters yüz sınıf modeline yönelik olumlu görüşler belirttiği ifade edilmiştir.

Çakıroğlu (2020) çalışmasında, 8. Sınıf matematik dersinde, öğrencilerin ters yüz sınıf modeli uygulamalarına yönelik görüş ve deneyimlerini incelemiştir. Araştırma örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören 26 öğrenci oluşturmaktadır. Durum çalışması olarak gerçekleşen araştırmanın verileri, etkinlik ve çalışma kâğıtları, gözlem, odak grup görüşmesi ve yarı yapılandırılmış formlar ile elde edilmiştir. Görüşmeler ile elde edilen bulgulara göre öğrencilerin matematik dersine yönelik ön yargılarının azaldığı, sürece yönelik olumsuz görüşlerin olumlu yönde değişim gösterdiği, ters yüz sınıf uygulamaları ile işlenen dersten memnun oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Özler (2020) çalışmasında, ters yüz sınıf modeli ile desteklenmiş tam öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı, öz düzenleme becerilerine etkilerini incelemiştir. Araştırma örneklemini ilkokulda öğrenim gören 47 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda ters yüz sınıf modeli ile desteklenmiş tam öğrenme yaklaşım uygulanırken kontrol grubunda tam öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Uygulanan her iki modelin de grupların öz düzenleme becerilerinde olumlu etki yarattığı gözlenmiştir. Deney grubunun akademik başarı testine ait son-test puan ortalamalarının anlamlı düzeyde farklı olduğu elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Çay (2020), tez çalışmasında ters yüz sınıf modelinin, öğrencilerin özerk öğrenmelerine ve İngilizce dilbilgisi öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma örneklemini üniversite hazırlık dersleri alan 24 öğrenci oluşturmaktadır. Karma araştırma yöntemlerinden iç içe desen ile çalışma yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, ters yüz sınıf modeli uygulanan deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programına uygun öğretim yapılan kontrol grubu arasında, özerklik algısı ve İngilizce dilbilgisi öğrenmeye yönelik tutumlarında deney grubunun son test lehine anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci görüşlerinin ters yüz sınıf modelinin zaman yönetimine, verimliliğe ve güdülenmeye olan etkileri üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür.

Dinçer (2020), çalışmasında İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin, ters yüz sınıf modeli uygulamalarının dilbilgisi yeterliliğine, öğrenci tutumuna ve öğrenen

özerkliğine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma örneklemini 37 hazırlık sınıfı öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma karma araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel verileri dilbilgisi sınıf tutum ölçeği ve öğrenen özerkliği ölçeği ile toplanmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda ters yüz sınıf modelinin dilbilgisi öğretiminde etkili olduğu, öğrenen özerkliğinde anlamlı bir fark oluşturduğu ve geleneksel ders anlatımına dayalı öğretimde meydana gelen problemlere çözümler ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda görüşmelerden elde edilen veriler de öğrencilerin ters yüz sınıf modeli ile yapılan öğretimden memnun olduklarını ve süreçten keyif aldıklarını göstermektedir.

Yorgancı (2020) çalışmasında ters yüz sınıf modelinin matematik dersinde kullanımına yönelik öğrenme ortamı tasarlamış ve öğrencilerin motivasyon ve başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, ön lisans programında öğrenim gören 95 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada ön-son test kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Veriler başarı testi ve motivasyon testi ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, ters yüz sınıf modeli uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemleri uygulanan kontrol grubu arasında matematik başarı ve motivasyon açısından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu gözlenmiştir.

Arslan (2021) yapmış olduğu tez çalışmasında ters yüz sınıf modelinin 5. sınıf matematik dersi “Kesirler ve Kesirlerle İşlemler” ünitesinde, öğrencilerin akademik başarısı ve öz düzenleme becerilerinin üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma örneklemini, 97 ortaokul 5. sınıf öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının denk olduğu; ters yüz sınıf modelinin uygulandığı deney grubunda akademik başarının son test lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre ters yüz sınıf modeline yönelik öğrencilerin olumlu görüş belirttikleri ve öz düzenleme becerilerin ters yüz sınıf modeli ile geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Camcı (2022), çalışmasında geometri öğretiminde kullanılan ters yüz sınıf modeli uygulamalarının, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, derse yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır ve öğrencilerin ters yüz sınıf modeli hakkında görüşlerini incelemiştir. Araştırma örneklemini ilkokulda öğrenim gören 42 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma, karma yöntem kullanılarak

gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler, “Üç Boyutlu Geometrik Düşünme Testi”, “Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Akademik Başarı Testi” ile elde edilirken; nitel veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Araştırma sonunda, ters yüz sınıf modeli uygulanan deney grubu öğrencileri ile ders kitabındaki etkinliklerle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları açısından aralarında anlamlı bir fark bulunmazken deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, derse yönelik tutumlarının son test lehine anlamlı bulunduğu ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ters yüz sınıf modeline yönelik olumlu görüş belirttikleri ancak bunun yanı sıra dersi öğretmenden öğrenmek istedikleri de elde edilen görüşler arasında yer almaktadır.

2.7 Ters Yüz Sınıf Modeline Yönelik Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Ters yüz sınıf modeline yönelik yurtdışında yapılan bazı araştırmalar ve araştırma sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Guggisberg (2015), çalışmasında ters yüz sınıf modeline ilişkin öğrenci algılarını ve ters yüz edilmiş bir sınıfta dijital kaynakları ve dijital teknolojiyi kullanarak öğrenme deneyimlerine ilişkin öğrenci algılarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma örneklemini lise düzeyinde öğrenim gören matematik bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma karma yöntem deseni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin ters yüz sınıf uygulamalarına ve ters yüz sınıf uygulamalarında kullanılan dijital teknolojilerin türü hakkında olumlu bir algıya sahip yönelik olumlu algıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Winter (2018), çalışmasında Sosyal Bilgiler dersinde uygulanan ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma örneklemini 35 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri, öğrencilerin video dersler sonunda verdikleri yanıtlar, öğrenci ürünleri ve anketlerden elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısını ve motivasyonunu arttırmada olumlu etkiye sahip olduğu, öğrenci performansına orta seviyede katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca başarı ve motivasyon arasında ilişki olduğu da elde edilen bulgular arasındadır.

Zafarghandi'nin (2018) yapmış olduğu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı ve öz yeterliklerinde ters yüz sınıf modeline uygun öğrenme yöntemini

geleneksel yöntemle karşılaştırmaktır. Araştırma örneklemini Tahran'da öğrenim gören 90 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada, kontrol gruplu ön-son test yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ters yüz sınıf modeli ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim ile ders işlenen kontrol grubuna göre akademik başarı ve öz-yeterlik puan ortalamalarının önemli ölçüde yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Lai ve Foon (2019), yaptıkları çalışmada oyunlaştırılmış 5E öğrenme döngüsü tabanlı ters yüz öğrenme platformunun, öğrencileri ders etkinliklerini tamamlamaya, derse yönelik motive etmeye ve Fizik dersi öğrenme başarılarını artırmaya etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma örneklemini 58 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Karma yöntem deseni kullanılan çalışmada öğrenci görüşlerini incelemek için görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre, ters yüz sınıf modelinin öğrenci motivasyonunu arttırdığı, kendi kendine öğrenmeyi ve konuyu derinlemesine öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Wang (2019), çalışmasında ters yüz sınıf modeli uygulamaları yapılan bir sınıfta öğrencilerin derse katılımının başarı ile ilişkisini incelemiştir. Araştırma örneklemini Tayvan'da bir üniversitede öğrenim gören 431 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre ters yüz sınıf modeli uygulamalarında, sınıf içi problem çözmenin, sınıf dışı öğrenme davranışını takip etmede motive edici bir rol oynayabileceğini ve sınıf dışı problem çözmenin, öğrenilenleri pekiştirmede etkili olabileceğini göstermektedir.

Jackson (2019), yapmış olduğu çalışmada, ters yüz sınıf modelinin matematik dersine yönelik öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma örneklemini 46 ilköğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucuna göre, deney ve kontrol grubu başarı düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ve deney grubu ön-son test başarı puanları arasında anlamlı fark olduğu, bu sebeple ters yüz sınıf modelinin öğrenmeye katkısının olduğu tespit edilmiştir.

Ramadhani, Bina, Sihotang, Narpila ve Mazaly (2020) tarafından yapılan çalışmada Problem Temelli Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamalarının öğrencilerinin matematik eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma örneklemini 60 lise son sınıf öğrencisi

oluşturmaktadır. Araştırmada, ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre, Problem Temelli Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamalarının öğrencilerin matematik dersi için eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu belirtilmiştir.

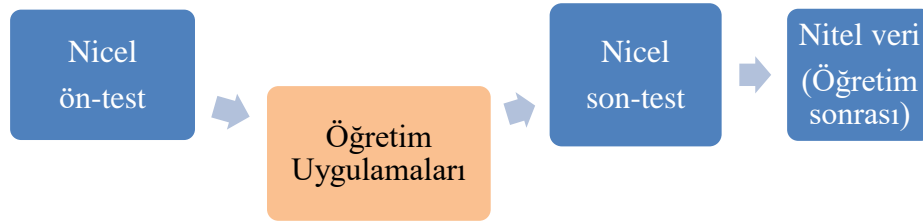
Sonuç olarak, Ters yüz sınıf modeline uygun yapılan birçok öğretimin öğrencilerin başarı düzeylerinde anlamlı bir artış meydana getirdiği, olumlu yönde motive olmalarına katkı sağladığı görülmüştür. Öğrencilerin, Ters yüz sınıf modeli uygulamalarına yönelik olumlu tutum ve görüşlere sahip oldukları belirtilmiştir. Aynı zamanda öğrenenlerin kendi öğrenme sorumluluğunu almaları yönünde katkılarından dolayı ters yüz sınıf modeli öğretim uygulamaları sonrasında öğrencilerin özerk öğrenmelerinde anlamlı bir artış gözlemlendiği birçok araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Deney ve kontrol grupları arasında başarı ve motivasyon düzeyi açısından anlamlı farklılıklar bulunmayan çalışmalara rastlansa da bu araştırma sonuçlarının çok yaygın olmadığı görülmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların genelinde akademik başarıya odaklanıldığı; modelin üst düzey düşünme becerilerine ve problem çözme becerilerine yönelik araştırmaların yeteri kadar yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca çalışmaların deneysel desen temel alınarak yapıldığı, nitel verilerin ise çalışmayı desteklemek amacıyla kullanıldığı görülmektedir.

3.YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Modeli

Çalışmada karma araştırma desenlerinden gömülü desen temel alınmıştır (Creswell ve Plano-Clark, 2007). Nitel ve nicel desenlerin güçlü yönlerini bir araya getirilerek oluşturulan bir desendir (Tashakkori ve Teddlie, 2010). Gömülü desende araştırmacı tarafından elde edilen farklı tipteki verilerin diğer verileri desteklemesi, genellemesi ya da açıklaması için alternatif bir yöntemle elde edilen verilere de ihtiyaç duyulmaktadır (Creswell ve Plano-Clark, 2007). Gömülü desende nitel veya nicel desen ile elde edilen verilerden birisi diğerine göre birincil plandadır ve diğer desen ile elde edilen veriler bu verileri destekleyici niteliktedir (Creswell ve Plano-Clark, 2007). Bu desende araştırmanın amacına göre nitel verilerin toplanma sırası değişim gösterebilmektedir. Bu bağlamda araştırmada gömülü desen araştırma süreci Şekil 3.1’de şema olarak sunulmuştur.



Şekil 3.1: Gömülü desen süreci.

Karma desende iki farklı yaklaşım ile elde edilen veriler ayrı ayrı rapor halinde yorumlanabildiği gibi tek bir rapor halinde de yorumlanabilmektedir (Creswell ve Plano-Clark, 2007). Yapılan araştırmanın nicel verileri, öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarı, motivasyon, kavram yanılgısı ve özerk öğrenmelerine etkisi incelemek amaçlandığından ön-son test kontrol gruplu deneysel desene uygun olarak elde edilmiştir. Bu desende katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülmektedirler. Bu desen çalışma öncesinde oluşturulmuş gruplardan rastgele seçim ile bir deney bir kontrol grubu ataması yapıp; uygulama öncesi tüm gruplara ön test yapılan; uygulama sırasında sadece deney grubuna özel bir müdahale yapılırken kontrol grubuna bir müdahalenin olmadığı; uygulama sonunda her iki gruba da son test uygulanan bir desendir (Çepni, 2014).

Araştırmanın nitel bölümünde güncel bir olguyu gerçek yaşam çerçevesi içerisinde çalışan, birden çok veri kaynağı ve kanıtın mevcut olduğu durumlarda kullanılan durum çalışmasından (Yıldırım ve Şimşek, 2018) yararlanılmıştır. Yapılan araştırmada nicel veriler desteklemek için nitel veri toplama yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, soruların araştırmacı tarafından önceden hazırlanıp görüşme esnasında kişilere esneklikler tanındığı ve konu ile ilgili bazı yönlendirmelerin yapılabildiği görüşme türüdür (Ekiz, 2015). Deney grubu öğrencilerinin ters yüz sınıf modeline yönelik görüşlerinin alınması için yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak araştırmanın nitel verileri elde edilmiştir.

Çalışma kontrol ve deney grubu ile 4 haftada gerçekleştirilmiştir. Ön-son test kontrol gruplu deneysel desen, 5E-TYSM'nin etkisini araştırmak amacıyla kullanılmıştır. Çalışma deseninin simgesel gösterimi Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1: Araştırma deseninin simgesel gösterimi.

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
Kontrol Grubu	KÇBÖ	Mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim	KÇBÖ
	ÖÖÖ		ÖÖÖ
	MÖ		MÖ
	KKYÖ		KKYÖ
Deney Grubu	KÇBÖ	5E-TYSM uygulamaları	KÇBÖ
	ÖÖÖ		ÖÖÖ
	MÖ		MÖ
	KKYÖ		KKYÖ

KÇBÖ: Kesirlerde Çarpma Başarı Ölçeği
 ÖÖÖ: Özerk Öğrenme Ölçeği
 MÖ: Motivasyon Ölçeği
 KKYÖ: Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği

3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılında Zonguldak ili Kilimli ilçesinde bir devlet okulunda öğrenimini sürdüren 90 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın yapıldığı okul ve deney-kontrol grubundaki öğrenciler seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden birisi olan uygun örnekleme yönteminde zaman, para ve işgücündeki sınırlılıklar açısından örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir olması amaçlanır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Araştırmacının çalıştığı kurumda araştırmanın gerçekleştirilmesi, öğrencilerin doğal ortamlarında gözlem yapılabilmesi açısından önemli görülmüştür. Seçilen 6/B, 6/C ve 6/D sınıfı öğrencilerinin beşinci sınıf matematik dersi karne notları incelenmiş ve not ortalamalarına ait betimsel veriler Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Grupların beşinci sınıf matematik dersi yıl sonu başarı notları ortalamasına ilişkin betimsel veriler.

Şube	N	\bar{X}	s
6/B	30	85.21	9.871
6/C	30	89.10	10.026
6/D	30	83.15	18.266

Tablo 3.2 incelendiğinde 6/B, 6/C ve 6/D sınıfı öğrencilerinin beşinci sınıf matematik dersi karne not ortalamaları arasında fark olduğu belirlenmiş ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlılığı ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 3.3’te sunulmuştur.

Tablo 3.3: Grupların beşinci sınıf matematik dersi yıl sonu başarı notları ortalamasına ilişkin ANOVA sonuçları.

Varyans kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	547.675	2	273.838	1.545	.219*
Gruplar içi	15418.144	87	177		
Toplam	15965.819	89	220		

*($p > .05$)

Tablo 3.3 incelendiğinde sınıfların beşinci sınıf matematik dersi başarı not ortalamalarının 6/D sınıfı için $\bar{X} = 83.15$, 6/B sınıfı için $\bar{X} = 85.21$, 6/C sınıfı için $\bar{X} = 89.10$ puan olduğu görülmektedir. Belirlenen aritmetik ortalamaların anlamlılığı için yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde her üç şubenin de yakın seviyede matematik dersi not ortalamasına sahip oldukları ve beşinci sınıf matematik dersi başarı not ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir [$F_{(2,87)} = 1.545$, $p > .05$].

Bu doğrultuda çalışma için seçilen pilot, deney ve kontrol gruplarını belirlemek amacıyla rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak 6/B sınıfı pilot, 6/D sınıfı deney ($N = 30$) ve 6/C

sınıfı (N=30) kontrol grubu olarak seçilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımı Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4: Çalışma grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı.

Gruplar	Cinsiyet				Toplam
	Kız		Erkek		
	N	%	N	%	
Pilot (6/B)	14	47	16	53	30
Kontrol (6/C)	14	47	16	53	30
Deney (6/D)	12	40	18	60	30
Toplam	40	44	50	56	90

Tablo 3.4 incelendiğinde kontrol grubunda 30 öğrenci ve deney grubunda 30 öğrencinin olduğu görülmektedir. Pilot çalışma grubunda yer alan öğrencilerin %47'si kız, % 53'ü erkek; kontrol grubundaki öğrencilerin % 47'si kız, % 53'ü erkek; deney grubundaki öğrencilerin % 40'ı kız, % 60'ı erkektir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı incelendiğinde 40'ı kız, 50'si erkek olmak üzere toplam 90 öğrencinin araştırmaya katıldığı görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışma doğrultusunda 5E-TYSM'nin uygulandığı deney grubunda yer alan ve gönüllük esasına dayanarak belirlenen 11 kız, 17 erkek, toplam 28 öğrenci ile uygulanan öğretim sürecine ilişkin görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Yapılan araştırmanın konusunu oluşturan kesir kavramı öğrencilerin matematikte öğrendikleri ilk soyut kavramlardan birisidir (Pesen, 2007). Kesir konusunun anlamsal zenginliği, diğer kavramlarla olan ilişkisi sebebiyle öğretimi fazla dikkat istemektedir (Alacacı, 2009). Kesirler konusunda öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşması ve zorluk çekmeleri de yapılan araştırmalarda mevcuttur (Altıparmak ve Özüdoğru 2015; Işık ve Kar 2014; Mitchell ve Horne, 2008; Pesen, 2008). Bu sebeple tasarlanan öğretim uygulanmadan önce var olması muhtemel kesir kavram yanlışlıklarını tespit etmek için ve öğretimden sonra oluşması muhtemel kesirler konusundaki kavram yanlışlıklarını belirlemek amacıyla geliştirilen Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği ön-son test olarak uygulanmıştır. Yapılan araştırmada uygulanan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmak için 9 açık uçlu sorunun yer aldığı başarı ölçeği geliştirilmiş ve ön-son test olarak uygulanmıştır. 5E-TYSM'nin öğrencilerin özerk öğrenmelerine olan etkisini araştırmak için Macaskill ve Taylor (2010) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlaması

Arslan ve Yurdakul (2015) tarafından yapılan Özerk Öğrenme Ölçeği kullanılmıştır. 5E-TYSM uygulamalarının öğrencilerin motivasyonuna etkisini araştırmak için Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen; Karadeniz, Büyüköztürk, Akgün, Çakmak ve Demirel (2008) tarafından Türkçeye uyarlanan Öğrenme İçin Motivasyon Stratejileri Ölçeği'nin alt ölçeği olan motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Son olarak öğrencilerin, 5E-TYSM'ye yönelik görüşlerini almak için ilgili literatür incelenerek 7 maddelik yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur.

3.3.1. Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği (KKYÖ)

Kesir kavram yanılgısı teşhis testi isimli üç aşamalı ölçek, literatür taraması yapılarak sınıflandırılan kavram yanılgılarından yola çıkılarak Macit (2019) tarafından geliştirmiştir. Ölçekte, ilgili kavram yanılgıları nedeniyle ortaya çıkabileceği düşünülen hatalı yanıt içeren seçenekler bulunmaktadır. Ölçek maddelerinin ikinci aşamasında öğrencinin tercih ettiği cevabın nedeni ve seçilebilecek doğru seçenek ile temel alınan kavram yanılgısının açıklamalarını içeren alt seçeneklere yer verilmiştir. Ayrıca, öğrenciye farklı bir açıklama yapabilme ihtimaline karşı görüşlerini belirtebileceği boş bir seçenek ile üçüncü aşamada verdikleri yanıtın doğruluğundan emin olup olmadığına yönelik sorulara yer verilmiştir. Macit (2019), testin hazırlanma aşamalarını kavram sınırlarının belirlenmesi, kavram yanılgılarının ve bu yanılgıya ilişkin açıklamaların tespiti, cevabın nedeninin açıklanmasının da istendiği açık uçlu soruların hazırlanması ve uygulanması aşamalarına uygun olarak ölçeği geliştirmiştir. Ölçekte temel alınan kavram yanılgıları şöyledir (akt. Macit 2019).

1. Denk kesirlerin denkleğini algılayamama, pay veya paydası büyük olan kesrin daha büyük olduğunu düşünme (Stafylidou ve Vosniadou, 2004; McLeod ve Barbara, 2006; Alacaci, 2014)
2. Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama (Vinner, 1997; Ersoy ve Ardahan, 2002; Soylu ve Soylu, 2005; Alacaci, 2014; Önal ve Yorulmaz, 2017).
3. Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin $\frac{1}{2}$ kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi (Alacaci, 2014).
4. Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama (Mack, 1995; Ersoy ve Ardahan, 2002; Soylu ve Soylu, 2005; Alacaci, 2014; Önal ve Yorulmaz, 2017).

5. Toplama veya çıkarma işleminde kesirlerin paydalarını eşitlerken payı genişletmeme (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Alacaci, 2014; Okur ve Çakmak Gürel, 2016).
6. Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Okur ve Çakmak Gürel, 2016).
7. Referans alınan bütün farklı da olsa referans alınan kesirler aynı ise kesirlerin belirttikleri miktarın aynı olduğunun düşünülmesi (Demiri, 2013; Alacaci, 2014; Okur ve Çakmak Gürel, 2016).
8. Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi (Haser ve Ubuz, 2002; Zembat, 2010; Alacaci, 2014).
9. Kesirlerde bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiğinin düşünülmesi (Alacaci, 2014; Mumcu, 2015).
10. Bileşik kesirleri parça-bütün şeklinde ifade ederken, bütünü pay kadar parçaya bölme (Haser ve Ubuz, 2002; Alacaci, 2014).
11. Parça-bütün ilişkisinde, bütünü oluşturan her bir parçanın eşit büyüklükte olması gerektiğini anlayamama (Haser ve Ubuz, 2002; Alacaci, 2014; Okur ve Çakmak Gürel, 2016).
12. Kesir sayısını, sayı doğrusunda gösterirken 0-1 aralığını paydanın bir eksiği ya da bir fazlası kadar parçaya bölme (Pesen, 2007; Önal ve Yorulmaz, 2017).
13. Basit kesri 1'den büyük bir uzunluk üzerinde gösterirken, 0-1 aralığını payda kadar eşit parçaya bölmek yerine, tüm uzunluğu payda kadar eşit parçaya bölmek (Alacaci, 2014; Altıparmak ve Özudoğru, 2015).

Bu yanlışlara ek olarak 5E-TYSM öğretim sürecinde temel alınan “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” “İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımları kapsamında öğrencilerde var olması muhtemel literatürde yer alan yanlışlar çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu yanlışlar şöyledir: Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken paydalar eşitse paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılmadan aynı şekilde paydaya yazılır (Soylu ve Soylu, 2005, Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Alacaci, 2014). Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken ilk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılarak çapraz çarpım yapılır (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Alacaci, 2014).

Macit (2019) tarafından geliştirilen üç aşamalı kavram yanılması teşhis testi içerisinde yer alan sorularda çeşitli sayı ve şekil değışikliklerine gidilerek ve literatürde yer alan yukarıda belirtilen kavram yanılmalarına yönelik farklı sorular oluşturularak kesir kavram yanılması belirleme aracı oluşturulmuştur. Ölçeğin her maddesi iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada test maddesinin doğru cevabı ve ilgili kavram yanılmısını içeren hatalı cevaplar bulunmaktadır. İkinci aşamada ise birinci aşamada verilen yanıtın sebebi sorulmuş ve doğru açıklama ile muhtemel kavram yanılmalarına ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. İlgili açıklamalar öğrencinin düşüncesine uygun değil ise kendi açıklamasını yapabilmesi için de boş bir seçenek sunulmuştur. Belirlenen kavram yanılmalarına yönelik 15 soru hazırlanmıştır. Her bir soru hata ve zorluk yaşanmasını önlemek için fazla işlem becerisi gerektirmeyen sadece ilgili kavram yanılmısının tespit edilmesine yönelik olarak düzenlenmiştir. Kesir kavram yanılmalarının sorulara göre dağılımını Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5: Kesir kavram yanılmalarının KKYÖ soru dağılımı.

	Kavram Yanılması	Soru
1	Denk kesirlerin denkliliğini algılayamama, pay veya paydası büyük olan kesrin daha büyük olduğunu düşünme	1. soru
2	Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama	2. soru
3	Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin $\frac{1}{2}$ kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi	3. soru
4	Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama	4. soru
5	Toplama veya çıkarma işleminde kesirlerin paydalarını eşitlerken payı genişletmeme	5. soru
6	Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma	6. soru

Tablo 3.5 (devam)

	Kavram Yanılgısı	Soru
7	Referans alınan bütün farklı da olsa referans alınan kesirler aynı ise kesirlerin belirttikleri miktarın aynı olduğunun düşünülmesi	7. soru
8	Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi	8. soru
9	Kesirlerde bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiğinin düşünülmesi	9. soru
10	Bileşik kesirleri parça-bütün şeklinde ifade ederken, bütünü pay kadar parçaya bölme	10. soru
11	Parça-bütün ilişkisinde, bütünü oluşturan her bir parçanın eşit büyüklükte olması gerektiğini anlayamama	11. soru
12	Kesir sayısını, sayı doğrusunda gösterirken 0-1 aralığını paydanın bir eksiği ya da bir fazlası kadar parçaya bölme	12. soru
13	Basit kesri 1'den büyük bir uzunluk üzerinde gösterirken, 0-1 aralığını payda kadar eşit parçaya bölmek yerine, tüm uzunluğu payda kadar eşit parçaya bölme	13. soru
14	Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken paydalar eşitse paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılmadan aynı şekilde paydaya yazılır	14. soru
15	Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken ilk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılarak çapraz çarpım yapılır	15. soru

Maddelere ilişkin kapsam geçerlik oranlarının elde edilmesi ve ölçeğin son halinin oluşturulması süreci şu şekildedir: Ölçek için hazırlanan her madde 5 alan eğitim uzmanı tarafından “madde hedeflenen yapıyı ölçüyor”, “madde hedeflenen yapıyı kısmen ölçüyor”, “madde hedeflenen yapıyı ölçmede yetersiz” biçiminde derecelendirilmiştir. Her madde için uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda kapsam geçerlik oranları belirlenmiştir. Maddelerin kapsam geçerlik oranları, maddelere ilişkin “gerekli” şeklinde belirtilen uzman görüşlerinin sayısının maddeye ilişkin görüş belirten uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile elde edilmiştir. Ölçekteki maddelere ilişkin görüş bildiren uzman sayısı N , ilgili maddelere “gerekli” görüşü bildiren uzman sayısı N_G , kapsam geçerlik oranı ise KGO ile gösterilmiştir.

$$KGO = \frac{NG}{N/2} - 1 \text{ (Yurdugül, 2005).} \quad (3.1)$$

Bu doğrultuda $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde KGO minimum değeri 0.99'dur (Yurdugül, 2005). Uzman görüşüne 15 kavram yanılığını ölçen 30 madde sunulmuştur. Uzmanlar tarafından tümü gerekli ve uygun görülen maddeler 15 tanesi seçilerek ölçeğe son hali verilmiştir (EK D). KKYÖ, deney ve kontrol gruplarına deney öncesinde ve sonrasında ön-son test olarak uygulanmıştır. Aşağıda örnek bir soruya Şekil 3.2'de yer verilmiştir.

Soru 1)

$\frac{3}{5}$ kesri ile $\frac{9}{15}$ kesri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

a) $\frac{3}{5} < \frac{9}{15}$ b) $\frac{3}{5} > \frac{9}{15}$ c) $\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

a) Pay ve paydası büyük olan kesir her zaman diğer kesirden daha büyüktür.

b) Her zaman paydası büyük olan kesir paydası küçük olan kesirden küçüktür.

c) Bir kesrin pay ve paydası aynı sayı ile çarpılırsa (genişletilirse) kesrin değeri değişmez.

d) Diğer:.....

Şekil 3.2: KKYÖ örnek soru.

3.3.2. Başarı Ölçeği

İlköğretim altıncı sınıf matematik öğretim programı, Sayılar ve Ölçme öğrenme alanı, Kesirlerle İşlemler alt öğrenme alanı ve Eğitim Bilişim Ağı'nda (EBA) yer alan Kazanım ve Bileşenleri bölümünden yararlanılarak açık uçlu sorulardan oluşan başarı ölçeği hazırlanmıştır.

Belirlenen iki kazanım ve kazanımlara ait beş kazanım bileşeni doğrultusunda ilgili literatür, öğretim programı (MEB, 2018) ve MEB ders kitapları incelenerek kazanımlara yönelik sorular hazırlanmıştır. Başarı ölçeğinin kapsam geçerliğini belirlemek için 5 alan eğitim uzmanının, soruların kazanıma uygunluğu, açıklığı ve Türkçe yazım kurallarına uygunluğu yönünden görüşleri alınmıştır. Ölçek için hazırlanan her madde uzmanlar tarafından "madde hedeflenen yapıyı ölçüyor", "madde hedeflenen yapıyı kısmen ölçüyor", "madde hedeflenen yapıyı ölçmede yetersiz" biçiminde derecelendirilmiştir. Her maddenin kapsam geçerlik oranlarını belirlemek için uzmanlardan alınan görüşler

incelenmiştir. Maddelerin kapsam geçerlik oranlarını belirlemek için KGO (Kapsam Geçerlik Oranı) ölçütü kullanılmıştır. Ölçekteki maddeler için “gerekli” biçiminde belirtilen uzman görüşlerinin sayısının, görüş belirten tüm uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile elde edilmiştir.

$$KGO = \frac{NG}{N/2} - 1 \text{ (Yurdugül, 2005).} \quad (3.1)$$

Bu bağlamda $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde KGO minimum değeri 0.99’dur (Yurdugül, 2005). Uzmanlar, sunulan ön deneme formundaki soruların hedeflenen yapıyı ölçtüğü şeklinde görüş bildirilmiştir. Bu doğrultuda ölçeğe son hali verilmiştir. Başarı ön deneme ölçeğinde yer alan soruların anlaşılabilirliği açısından değerlendirilmesi için beş yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Anlaşılabilirliğinde problem olmadığı tespit edilen 9 açık uçlu sorudan oluşan ölçeğe son hali verilmiştir (EK A). Başarı ölçeği, deney ve kontrol gruplarına deney öncesinde ve sonrasında ön-son test olarak uygulanmıştır.

3.3.3. Özerk Öğrenme Ölçeği

Araştırmanın amacı kapsamında öğrencilerin özerk öğrenme düzeylerini belirlemek için Macaskill ve Taylor (2010) tarafından geliştirilen, Türkçe’ye uyarlaması Arslan ve Yurdakul (2015) tarafından yapılan Özerk Öğrenme Ölçeği kullanılmıştır (EK C). Özerk Öğrenme Ölçeği, 12 maddeden ve iki alt boyuttan (bağımsız öğrenme ve ders çalışma alışkanlıkları) oluşan 5’li likert tipinde (1- Kesinlikle katılmıyorum, 5- Kesinlikle katılıyorum) bir ölçektir. Ölçek aynı zamanda genel bir özerk öğrenme puanı da vermektedir. Ölçekte yer alan 1-7. Maddeler “Bağımsız Öğrenme” boyutu, 8-12. Maddeler “Ders çalışma alışkanlıkları” boyutunda yer almaktadır. Ölçeğin “Bağımsız Öğrenme” boyutu, özerk öğrenmenin temel özelliklerini kapsayan deneyim kazanmaya açık olma ve bu deneyimler için özgüven sahibi olma, öğrenme sorumluluğu, iç motivasyon özelliklerini yansıtmaktadır. “Ders Çalışma Alışkanlıkları” boyutu ise öğrencinin yalnız çalışmaya yönelik tutumu ve bu şekilde öğrenebilmesi, zaman yönetimi, erteleme alışkanlıklarıyla ilişkilidir.

Tüm maddeleri olumlu olan ölçeğin tamamı için Cronbach Alpha değeri 0,80 olarak tespit edilmiştir (Arslan ve Yurdakul, 2015). Ölçeğin madde-toplam korelasyonu .29 ile .59 değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Bu bağlamda ölçek maddelerinin iyi birer

ayırt edici olduğu görülmektedir (Büyüköztürk, 2015). Özerk Öğrenme Ölçeği'nin madde toplam korelasyon değerleri Tablo 3.6'da sunulmuştur (Arslan ve Yurdakul, 2015).

Tablo 3.6: Özerk Öğrenme Ölçeği Madde Toplam Korelasyonları.

Ölçek Maddeleri	Madde toplam korelasyonu (r_{ix})
Yeni öğrenme deneyimlerini severim.	.49
Bilinen şeyleri yeni yöntemlerle yapma fikrine açığım.	.36
Zorluklarla başa çıkmayı severim.	.29
Yeni konular hakkında kendi kendime bilgi edinmeyi severim.	.42
Dersler zor olduğunda bile sabırla çalışmaya devam ederim.	.55
Ödev son teslim tarihleri beni derse daha iyi motive eder.	.33
Öğrenme deneyimlerimle ilgili sorumluluk alırım.	.59
Zaman yönetimim iyidir.	.41
Ödev teslim tarihlerine uymada iyiyim.	.52
Etkili çalışma için zamanımı planlarım.	.53
Derse başlamak için asla bahane üretmem.	.48
Kendi kendime çalışmak beni mutlu eder.	.36

3.3.4 Motivasyon Ölçeği

Gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının öğrencilerin motivasyonuna etkisini araştırmak için Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen; Karadeniz, Büyüköztürk, Akgün, Çakmak ve Demirel (2008) tarafından Türkçeye uyarlanan Motivasyon ve Öğrenme Stratejileri (Motivated Strategies for Learning) Ölçeği'nin alt ölçeği olan motivasyon ölçeği kullanılmıştır (EK B). Ölçeğin orijinali motivasyon ve öğrenme stratejileri olmak üzere iki alt ölçekten oluşmaktadır. Alt ölçekler kullanılacak araştırmanın amacına bağlı olarak tekli kullanılabilir (Karadeniz ve diğerleri, 2008). Bu bağlamda araştırmada kullanılan Motivasyon Ölçeği, 20 maddeden oluşan 7'li likert tipli [benim için kesinlikle yanlış (1) ile benim için kesinlikle doğru (7) arasında] bir ölçektir. Motivasyon Ölçeği üç ana faktör ve toplam beş alt faktörden oluşmaktadır. "Değer" ana bileşeni "İçsel Hedef Yönelimi" ve "Görev Değeri" faktörlerinden; "Beklenti" ana bileşeni "Öğrenme Kontrolü İnancı" ve "Öğrenme ve Performans ile İlgili Özyeterlik Algısı" faktörlerinden; "Duyuşsal" ana bileşeni "Sınav Kaygısı" faktöründen oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayıları değer ve beklenti ana faktörleri için .79, duyuşsal ana faktörü için ise .58 bulunmuştur (Karadeniz vd, 2008). Elde edilen faktörlere

ait Cronbach Alfa değerleri ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçeğin değer ana bileşeninde 8 olumlu ifade; beklenti ana bileşeninde 7 olumlu ifade; duyuşsal ana bileşeninde ise 5 olumsuz ifade bulunmaktadır.

3.3.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Belirlenen kazanımlar çerçevesinde hazırlanan 5E-TYSM temelinde hazırlanıp uygulanan öğretim uygulamalarına ilişkin deney grubundaki öğrencilerin öğretimi nasıl değerlendirdiklerine dair görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanıp uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, araştırmacının soruları önceden hazırlayıp görüşme esnasında katılımcılara bazı esneklikler sağlayarak konu ile ilgili yönlendirmeler yapabildiği görüşme türüdür (Karadeniz ve diğerleri, 2008). Yarı yapılandırılmış görüşme formunu geliştirebilmek için literatür taraması sonucunda 7 maddelik soru havuzu oluşturulmuştur. İlgili maddelerin kapsama ve uygunluğu, anlaşılabilirliğini incelemesi için 2 alan eğitim uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Oluşturulan ön deneme görüşme formu uygulama süresinin ve anlaşılabilirliğinin tespiti amacıyla deney grubunda yer alan iki öğrenciye uygulanmış ve anlaşılabilirliğinde sorun olmadığı tespit edilen ölçeğe son hali verilmiştir (EK E).

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğrencilerin 5E-TYSM ile işlenen derste karşılaştıkları zorluklar, öğretimin avantaj-dezavantajları ve 5E-TYSM'ye yönelik görüşlerini ifade etmelerini isteyen sorular yöneltilmiştir.

3.4 Veri Toplama Süreci

Araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Zonguldak ilinin Kilimli ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 90 öğrenci ile araştırma kapsamında belirlenen amaç doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yürütülmesi için gerekli olan izinler Zonguldak İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmıştır. Çalışma esnasında etik kurul onayı için Balıkesir Üniversitesi'ne başvurulmuş ve araştırma etiğine aykırı bir durum olmadığı 27.08.2021 tarih ve E-45865702-605.01-30341868 sayılı etik kurul izin belgesi ile onaylanmıştır (EK H).

Yapılacak çalışma hakkında öğrencilere gerekli bilgilendirilme yapıldıktan sonra kontrol ve deney grubundaki öğrencilere Başarı, Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği ve Özerk Öğrenme Ölçeği ve Motivasyon Ölçeği ön-son test olarak uygulanmıştır. Ön test

uygulamalarının ardından kontrol grubunda Matematik Öğretim Programı'ndaki yönergeler dikkate alınarak, ders kitabı ve EBA [Eğitim Bilişim Ağı] içerisinde yer alan öğretim etkinliklerinden faydalanılarak öğretim gerçekleştirilirken, deney grubunda 5E-TYSM'ye göre tasarlanan öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın ardından deney grubundaki gönüllü öğrencilere, yapılan öğretim uygulamaları ve öğretim süreci hakkındaki görüşlerini belirtmeleri için yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. 28 öğrenciden elde edilen görüşme verileri ortalama her öğrenci için 20-25 dakika sürmüştür ve veriler yazılı olarak toplanarak analize hazır hale getirilmiştir. 7 maddeden oluşan görüşme formunda öğrencilerin 5E-TYSM'ye yönelik yaşadıkları zorluklar, sürecin avantaj ve dezavantajları, 5E-TYSM modelinin öğretim sürecinde kullanılmasına yönelik düşünceleri, 5E-TYSM modeli kullanılmadan işlenen daha önceki matematik dersleri ile arasındaki farklar, öğretim uygulamalarında dikkatlerini çeken durumlar ve bundan sonra matematik derslerinin nasıl işlenmesini istediklerine yönelik çeşitli sorular yöneltilmiştir.

3.5. 5E-TYSM Öğretim Uygulamalarının Geliştirilmesi

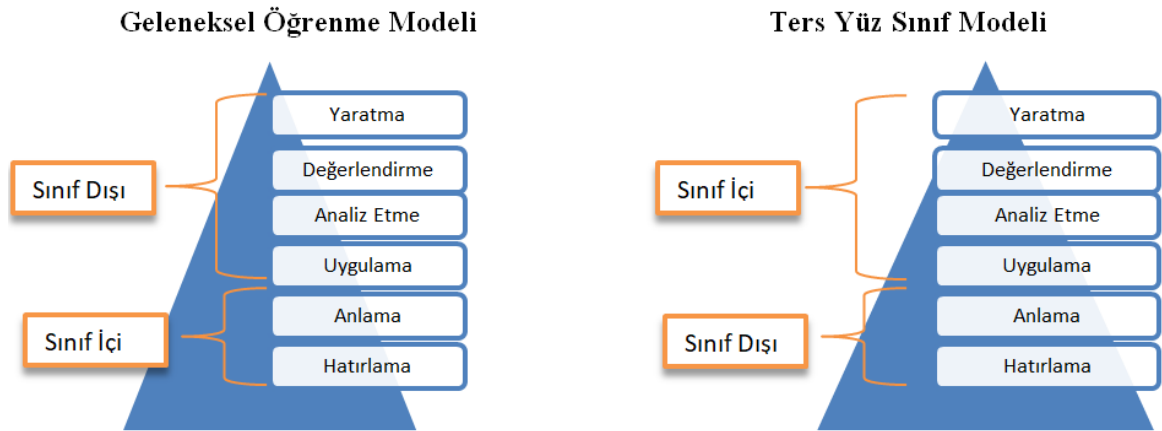
Ters yüz sınıf modeli 2007 yılında, Bergmann ve Sams tarafından ortaya konulmuş bir öğretim modelidir (Bergmann ve Sams, 2009). Ters yüz sınıf modeli, sınıf içinde yapılan öğretim ile sınıf dışında yapılan sentez ve değerlendirme gibi Bloom taksonomisinin üst düzey bilişsel basamaklarında yer alan süreçlerin yer değiştirdiği bir öğrenme ortamını ifade etmektedir (Abeysekera ve Dawson, 2015; Bergman ve Sams, 2009). Geleneksel ters yüz sınıf modelinde öğrencilerin dersten önce ödev olarak video veya metin gibi ders materyallerini incelemeleri, bilgiyi keşif sürecine başlamaları ve yüz yüze ders öncesinde bazı temel bilgilere sahip olmaları istenmektedir bu sayede ders içi süreçte öğrenci merkezli öğrenme etkinliklere daha fazla zaman ayrılabilir (Bergman ve Sams, 2009; Bishop ve Verleger, 2013; Love, Hodge, Grandgenett ve Swift, 2014). Bu şekilde öğrencilerin bilgiye ulaşma becerileri gelişmekte ve sınıf içindeki etkinliklerle işbirlikli öğrenme ortamında uygulamalar yapılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanmaktadır (Schallert, Lavicza ve Vandervieren, 2022b).

Geleneksel öğretim sürecinde; Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths ve Wittrock (2001), tarafından tekrar düzenlenen yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin anlama ve hatırlama gibi alt öğrenme basamakları ders içi süreçte

gerçekleşmektedir. Uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma basamaklarını kapsayan üst düzey basamaklar ders sonrası süreçte gerçekleşmektedir.

Bu süreçte, Bloom taksonomisinin ilk iki basamağı, uygun teknolojik içeriklerle öğrenciler tarafından daha kısa sürede ve daha anlamlı bir şekilde başarılabilirken; öğretmenin sınıf içi zamanın en önemli kısmını harcadığı basamaklar olmaktadır. Öğrencinin daha çok yönlendirme ve rehberlik desteğine ihtiyaç duyduğu üst düzey bilişsel basamaklara ise ders içinde ya yüzeysel olarak yer verilmekte ya da ders sonrası sürece itilmektedir (Hayırsever ve Orhan, 2018).

Ters yüz sınıf modelinde ise Bloom Taksonomisi'nin uygulama basamağının bir kısmı, anlama ve hatırlama basamakları ders öncesi süreçte gerçekleşirken; uygulama basamağının devamı, analiz etme, değerlendirme ve yaratma basamakları ise ders içi süreçte gerçekleşmektedir (Brame, 2013; Cunningham, 2017; Lo, 2017; Westermann, 2014). Şekil 3.3'te her iki modelin Bloom Taksonomisi'ne göre karşılaştırılması şema olarak verilmiştir.



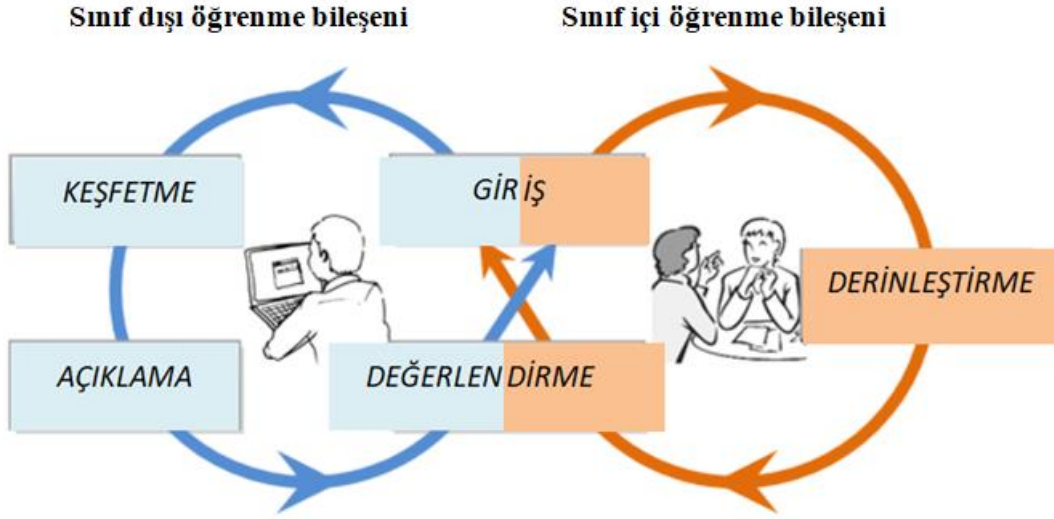
Şekil 3.3: Bloom Taksonomisine göre geleneksel öğrenme modeli ile ters yüz sınıf modelinin karşılaştırılması.

Brame (2013) ters yüz sınıf modelinin etkileşimli etkinliklere daha fazla zaman ayırabilmesinden dolayı Bloom taksonomisinin üst basamaklarındaki amaçları gerçekleştirmede katkısının büyük olduğunu vurgulamaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere ters yüz sınıf modelinin temelinde yapılandırmacı yaklaşım ve yaklaşımı temele alan aktif öğrenme yer almaktadır (Hwang, Lai ve Wang, 2015).

Yapılandırmacı yaklaşımda “ne öğretmeli” sorusunun yerine “ nasıl öğretmeli” sorusu temeline dayandırılmıştır (Ekici ve Güven, 2020). “Nasıl öğretmeli” sorusuna karşılık farklı öğrenme modelleri ve teknikleri ortaya konulmuştur. 5E öğrenme döngüsü modeli de bu modellerden biridir. 5E öğrenme döngüsü modeli Bybee (1997) tarafında geliştirilen yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinlikleri temel alan bir modeldir. Bu model 5 öğrenme bsamağının birbirini takip etmesi ile oluşmaktadır. İlk basamak olan giriş basamağında öğrencilerin merak duygularının uyandırıldığı ve hazırbulunuşluk düzeylerinin tespit edildiği “giriş” basamağıdır. İkinci basamak, tasarlanan öğrenme etkinlikleri ile konunun keşfedilmesini amaçlayan “keşfetme” basamağıdır. Öğrencilerin keşfetme basamağında bilgiyi keşfederek oluşturdukları informal bilginin öğretmen aracılığıyla formal bilgiye dönüştürüldüğü üçüncü basamak ise “açıklama” basamağıdır. Öğrencilerde daha geniş anlama becerilerinin oluşturulmaya çalışıldığı, elde dilen bilginin farklı problem durumlarına aktarılması için etkinliklerin yapıldığı dördüncü basamak ise “derinleştirme” basamağıdır. Son basamak olan “değerlendirme” basamağında ise öğretim sürecine yönelik değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır (Şeremet, Kızılay ve Armağan, 2022).

Ters yüz sınıf modeli ile 5E öğrenme döngüsü modeli kapsamında yapılan çalışmalarda bu model öğrencilerin konuya hakim olmaları, bilimsel akıl yürütmeleri, ilgileri ve tutumları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook ve Landes, 2006). Yapılan bazı çalışmalar ters yüz sınıf modeli ile 5E öğrenme döngüsü modelinin birlikte kullanıldığını göstermektedir (Jensen, Kummer ve Godoy, 2015; Svensson ve Adawi, 2015).

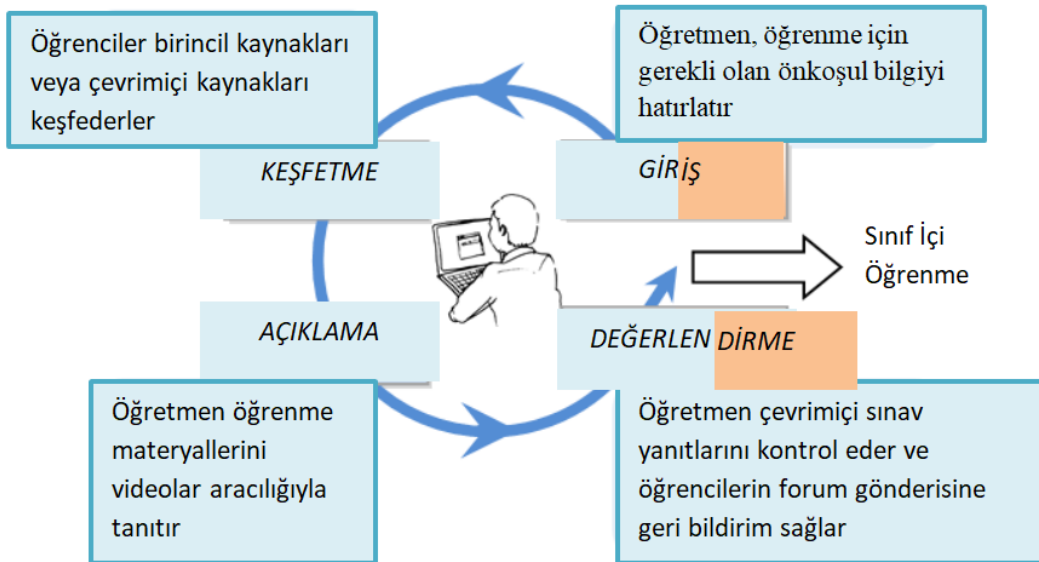
Lo (2017) ve Schallert, Lavicza ve Vandervieren (2022a) tarafından yapılan çalışmalarda ters yüz öğrenme ve 5E öğrenme döngüsü modelini birleştirdiği döngüsel bir model önerisinde bulunulmuştur. Bu çalışmada da 5E tabanlı ters yüz sınıf modeli kullanılmış ve çalışma içerisinde 5E-TYSM kısaltması ile kullanılmıştır. Şekil 3.4’te Lo (2017)’nin 5E-ters yüz sınıf modelinin temsili görülmektedir.



Şekil 3.4: 5E- Ters yüz sınıf modelinin temsili (Lo, 2007).

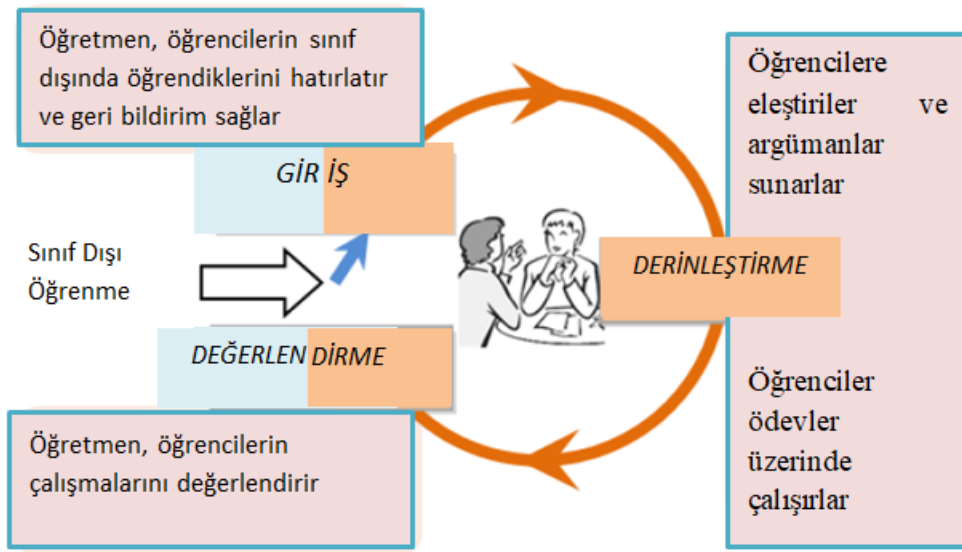
Şekil 3.4 incelendiğinde modele göre, 5E öğrenme döngüsünün giriş, keşfetme ve açıklama basamaklarının ders öncesinde; derinleştirme ve değerlendirme basamaklarının ise ders içinde gerçekleştiği görülmektedir.

5E-TYSM modelinde ders öncesi süreç etkinliklerinin içeriğine yönelik şema Şekil 3.5'te sunulmuştur.



Şekil 3.5: 5E- Ters yüz sınıf modelinin sınıf dışı öğrenme etkinlikleri (Lo, 2007).

Giriş aşamasında öğrencilerin ön öğrenmelerinde eksik olup olmadığı tespit edilmeli ve ön öğrenmelerde eksik tespit edilirse bunların giderilmesi için etkinlikler düzenlenmelidir. Aynı zamanda bu basamak öğretime yönelik öğrencilerin dikkatini çekmek için de kullanılmalıdır. Keşfetme basamağında, öğrencilere öğrenme materyalleri sunularak keşif süreci başlatılmalı ve öğrencilerin informal bilgi üretmeleri beklenmektedir. Açıklama basamağında ise bir önceki basamakta elde edilen informal bilgi, sınıf içi tartışmalar yardımıyla sınıf bilgisi haline getirilmeli ve öğretmen tarafından formal bilgiye dönüştürülmelidir.



Şekil 3.6: 5E- Ters yüz sınıf modelinin sınıf içi öğrenme etkinlikleri (Lo, 2007).

Şekil 3.6 incelendiğinde Lo (2017)'nin yaptığı çalışmada sınıf içi öğrenme etkinlikleri özetlenmiştir. Giriş aşamasında, ders öncesi süreçte yapılan etkinliklere yönelik öğretmenin geri bildirim sağlaması gerekmektedir. Ayrıca öğretmen, öğrencileri sınıf içi etkinliklere hazırlamak için öğrencilerin sınıf dışı öğrenmelerini hatırlatmalıdır. Derinleştirme basamağında grup tartışması ile öğrencilere eleştiri sunma ve kendi argümanlarını geliştirme şansı verilir. Öğrencilerin yeni öğrenilen konu ile ilgili bilgi ve becerilerini yeni problemlerin üstesinden gelmek için kullanmaları sağlanır. Son olarak, sürecin değerlendirilmesi yapılır.

Çalışma kapsamında hazırlanan öğretim uygulamalarında 5E-TYSM temel alınmıştır. Bu kapsamda öğretim içeriğinin tasarlanma süreci şu şekildedir:

3.5.1. İçeriğin Hazırlanması

Araştırmanın amacı kapsamında seçilen ilgili kazanım ve sınıf düzeyi, kazanıma ait öğrenen ön öğrenmesi ve konuya ilişkin literatürde yer alan kavram yanılgıları, Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki önerilerden yararlanılarak içeriğin hazırlanması ve ters yüz sınıf modeline göre öğrenme ortamı için gerekli düzenlemelerin yapılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı, Kesirlerle İşlemler alt öğrenme alanında yer alan kesirle çarpma işlemi ile ilgili kazanımlar ve bu kazanımlara ait bileşenler belirlenmiş ve Tablo 3.7’de yer verilmiştir (EBA, 2022).

Tablo 3.7: Kazanımlar ve kazanım bileşenleri.

Kazanım Numarası	Kazanım	Kazanım Bileşenleri
M.6.1.5.3.	Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemi yapar ve anlamlandırır.	Bir doğal sayı ile bir kesri çarpma Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımının ne anlama geldiğini açıklama Bir doğal sayı 1’den büyük kesirlerle çarpıldığında sonucun doğal sayıdan büyük, 1’den küçük kesirlerle çarpıldığında sonucun doğal sayıdan küçük olduğunu açıklama
M.6.1.5.4.	İki kesrin çarpma işlemi yapar ve anlamlandırır.	İki kesri çarpma İki kesrin çarpımının ne anlama geldiğini açıklama

Tablo 3.7 incelendiğinde ilgili iki kazanıma ait 5 bileşenin olduğu görülmektedir. Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı’nda belirlenen kazanımlara ait açıklama ve öneriler şu şekildedir:

- Örneğin $6 \cdot \frac{2}{3}$ ifadesinin 6 tane $\frac{2}{3}$ ’ün toplamı anlamına geldiği ve $\frac{2}{3} \cdot 6$ ifadesinin de 6’nın $\frac{2}{3}$ kadarı olduğu ve bu işlemlerin aynı sonucu verdiği vurgulanır.
- Gerçek hayat durumları ve uygun kesir modelleriyle yapılacak çalışmalara yer verilir.

- Bir doğal sayı 1'den büyük bir kesirle çarpıldığında sonucun bu sayıdan büyük bir sayı, 1'den küçük bir kesirle çarpıldığında ise bu sayıdan küçük bir sayı olduğunu anlamaya yönelik çalışmalara yer verilir.
- Örneğin $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5}$ ifadesinin $\frac{2}{5}$ 'in $\frac{1}{2}$ 'si (yani yarısı) ve $\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2}$ ifadesinin $\frac{1}{2}$ 'nin $\frac{2}{5}$ 'i anlamına geldiği vurgulanır.
- Gerçek hayat durumları ve uygun kesir modelleriyle yapılacak çalışmalara yer verilir.

Belirlenen kazanımların öğretimi için hazırlanacak ders tasarımından önce ilgili kazanımlara yönelik öğrencilerin hazır bulunuşluklarına yönelik uzaman görüşü doğrultusunda ön koşul bilgileri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda ön koşul bilgilerini kapsayan kazanımlar belirlenmiş ve 5 açık uçlu sorudan oluşan “Öğrendiklerimizi Hatırlayalım” etkinliği düzenlenmiştir.

Kesirler konusunda literatürde yer alan kavram yanlışları araştırıldığında parça-bütün ilişkisi (Altıparmak ve Özüdoğru, 2015), kesirlerde işlemler (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013, Soylu ve Soylu, 2005), kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi (Pesen, 2008) ve kesirlerde sıralama (Önal ve Yorulmaz, 2017) konusunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Tespit edilen kavram yanlışları çerçevesinde öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olup olmadığını araştırmak için öğretim süreci öncesinde KKYÖ uygulanmıştır. Aynı ölçek, öğretim sürecinin sonunda tekrar uygulanarak tasarlanan öğretimin kavram yanlışları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

3.5.2. Öğretim Yöntemi Seçimi

Ters yüz sınıf modelinin öğrenci- öğretmen etkileşiminde büyük etkisi olduğunu öne süren Moffett ve Mill (2014), bu modelin etkili öğretim için dikkatli bir şekilde planlanması ve uygulamaların özenle hazırlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Ters yüz sınıf modeli, geleneksel öğrenme ortamlarından farklı olarak grup çalışmalarını destekleyen, analiz sentez değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirecek şekilde planlanması yapılan bir öğretim modelidir (Boz Yaman ve Sezen Yüksel; 2017). Ters yüz sınıf modelinin yapılandırmacı temellere dayanması (Sağlam, 2016) sebebiyle bu çalışmada 5E öğrenme döngüsü modeli temel alınarak öğretim tasarlanmıştır ve Lo (2017) tarafından yapısı ortaya konan 5E-TYSM temel alınmıştır.

3.5.3. Uygun BİT Seçimi

O'Neil, Kelly ve Bone (2012) ters yüz sınıf modelini, eğitim teknolojileri ve yüz yüze öğrenme etkinlikleri ile tasarlanmış bir öğrenme modeli olarak tanımlamaktadırlar. Öğretim tasarlanırken kullanılacak teknolojik araçlar sınıf içi ve sınıf dışı zamanın niteliğini arttırmada büyük önem taşımaktadır (Hayırsever, Orhan; 2018). Bu bağlamda öğretim süreci boyunca sınıf yönetim sistemi olarak Nearpod ve diğer uygulama ve etkinlikler için Padlet, Google E-Tablolar, Geogebra, Powtoon, Zoom, Wix araçları kullanılmıştır.

Web 2.0 araçları, internette içerik oluşturulabilen ve var olan içeriklere katkıda bulunulabilen araçlardır (Atıcı ve Yıldırım, 2010). Aynı zamanda web 2.0 araçları kullanıcılarına interaktif öğrenme imkanı sunarak mekana veya zamana bağımlı kalmadan esnek öğrenme ortamı imkanı sağlamaktadır (Çelik, 2021a). Uygulamada kullanılan Google e-tablolar, çalışma sorularının çevrimiçi ortamda öğrencilere ulaşılması ve öğrencilerin tablo üzerinde yaptığı değişikliklerin öğretmen tarafından gözlenebilmesi için uygun bir web 2.0 aracı olduğundan çalışmada kullanılmıştır.

Öğretim sürecinde kullanılan günlük yaşam problemlerinin öğrencilerin gerçek yaşam ile daha anlamlı ilişki kurmasında etkili oluşu (Çelik, 2021b) için dijital hikaye aracı kullanılarak problemin sunulmasına karar verilmiştir. Bu amaç doğrultusunda Powtoon programı kullanılmıştır. Powtoon; animasyonlu içerikler ve açıklayıcı videolar üretilen bulut tabanlı bir animasyon aracıdır (Canbaz ve Yalçın,2021). Hazır şablonların kullanımı ve yaratıcı tasarımların yapılabilmesine imkan vermesinden dolayı dijital hikaye oluşturmak için Powtoon aracı seçilmiştir.

Öğrencilerin bilgiyi yanlış öğrenme sonucunda zihinde yanlış yapılandırması veya hatalı akıl yürütmeler sonucunda ortaya çıkan sürekli tekrarlanan sistematik hatalara kavram yanılgısı denilmektedir (Kaplan, İşleyen ve Öztürk, 2011). Kavram yanılgıları günlük hayat deneyimleri ile ya da öğretim etkinlikleri esnasında ortaya çıkmaları bakımından iki farklı şekilde ele alınmaktadır (Kathleen, 1994). Öğrencilerde meydana gelen kavram yanılgılarını tespit etmek için kullanılan eğlenceli ve etkili yöntemlerden birisi kavram karikatürü kullanmaktır (Ormancı ve Şaşmaz- Ören, 2011; Uğurel ve Moralı, 2006). Kavram karikatürleri, tartışma ortamı yaratmak ve bilişsel çatışmaya olanak sağlamak,

farklı bakış açılarını aynı ortamda bir araya getirerek eleştirel bir yaklaşım sergilemeyi amaçlamaktadır (Keogh ve Naylor, 1996). Bu bağlamda kavram karikatürlerini oluşturmak için çeşitli görsel içerik ve esnek tasarım ortamı sağlayan web 2.0 araçlarından Canva aracı tercih edilmiştir. Canva, eğlenceli sunumlar, görseller, video ve grafikleri oluşturmaya imkan veren, kullanıcıya ücretsiz içerik sağlayan bir tasarım aracıdır (Çelebi ve Satırlı, 2021). Öğretim sürecinin 5E öğrenme döngüsündeki açıklama aşamasında kullanılan kavram karikatürleri Canva web 2.0 aracı ile oluşturulmuştur.

Öğrencilerin keşfetme sürecinde doğrudan yer almaları, sürecin öğrenci deneyimine dayandırılması için kullanılan araçlardan biri de Geogebra yazılımıdır. Dinamik geometri yazılımı olan Geogebra ile geometrik şekiller inşa edilebilir, geometrik şekiller oluşturulabilir (Öçal ve Şimşek, 2017). Bu çalışmada Geogebra yazılımının kullanılma sebebi ise yazılımın ücretsiz içerik sunması, Türkçe de dahil olmak üzere farklı dil ve işletim sistemi seçenekleri ile ulaşılabilirliğinin kolay olması ve öğrencilerin her ortamda rahatlıkla kullanmalarına olanak sağlaması (Şahin ve Kabasakal, 2021) sebebiyle seçilmiştir. Aynı zamanda Geogebra yazılımı öğrencilerin geometrik nesnelere ilişkin değişimleri gözlemlenmesi ve bu nesnelere etkileşim kurma imkanı sağlamaktadır (Ulusoy, 2019).

5E-TYSM'nin ders öncesi sürecinde çevrimiçi olarak gerçekleştirilen toplantılar için Zoom uygulaması kullanılmıştır. Zoom, sesli ve görüntülü iletişim kurmayı sağlayan video konferans platformudur. Covid 19- pandemisi süresince uzaktan eğitimle yürütülen derslerin vazgeçilmez parçası haline gelen Zoom platformu (Canbaz ve Yalçın,2021), öğrencilerin de aşina oldukları bir web aracı olmasından dolayı kullanım için seçilmiştir. Aynı anda en fazla 40 kişinin ücretsiz olarak video konferansa katılabilmesi, grup çalışmaları için gerekli olan sohbet odalarının kurulabilmesi, ekran paylaşımı özelliği ile sunum yapılmasına olanak sağlaması da bu platformun seçilme sebeplerindedir. Uygulamada kullanılan bir diğer web 2.0 aracı ise Padlet'tir. Padlet, işbirlikli çalışmayı kolaylaştıran; metin, görsel, video gibi sanal içeriklerin toplanabildiği dijital bir pano aracıdır (İnal ve Arslanbaş, 2021). Öğrencilerin beyin fırtınası yapabileceği, görüşlerini ifade edebileceği ücretsiz bir programdır. 5E öğrenme döngüsünü modelinin değerlendirme basamağında, öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemine yönelik kazanımları ve kazanım bileşenlerini ne ölçüde kavrayabildiklerini değerlendirmek amacıyla Padlet web 2.0 aracı kullanılmıştır. Erişim ve kullanım açısından kolaylık sağlaması, öğrencilerin paylaşılan

içerikleri görüntüleyebilmeleri, tüm sınıfın katılım saylayıp değerlendirmeye olanak sağlaması (Baş ve Yıldırım, 2018) da avantajları arasındadır.

Webquest, öğrencilerin internette sunulan bilgi kaynaklarından yardım alarak bir problem durumunu çözmeleri gereken ve bunu yapmak için üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek şekilde tasarlanmış görevleri tamamlayacakları, etkinlikler sonunda ortaya bir ürün çıkardıkları internet tabanlı öğretim yöntemidir (Chen ,2020; Garry, 2001). Ortaokul öğretim programında (MEB, 2018) yer alan öğretim sürecinin değerlendirmesinde kullanılacak performans görevleri ve proje ödevleri kapsamında Webquestler kullanılabilir (Kurtuluş Ada, Yanık, 2014). Bu sebeple, bu çalışmada, 5E öğrenme döngüsünün değerlendirme basamağında uygulamak amacıyla uzman görüşü alınarak değerlendirme amacıyla bir Webquest hazırlanmıştır. Öğrencilerin öğrendiği bilgileri analiz etmesi ve daha sonra sentezleyip bir ürün ortaya çıkarmaları istenen bu Webquest, grup çalışmasına imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Akran öğrenmesini desteklemesi de avantajlarından birisidir. Bu uygulamadaki amaç öğrencilerin ters yüz sınıf modeli ile hedeflenen üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine yönelik etkinlikleri sürece entegre etmektir. Hazırlanan Webquest aracılığıyla öğrencilerin konuyu anlamaları, kendi ürünlerini oluşturmaları, yaratıcılıklarını kullanmaları için Webquest kullanılmıştır. Ayrıca ters yüz sınıf modeline yönelik yapılan metasentez çalışmalarında (Ebadi, Rahimi ve Harati, 2017) ters yüz sınıflarda kullanılan Webquestlerin çeşitli becerilerin geliştirilmesinde etkili olduğuna yönelik sonuçlar paylaşılmıştır.

Webquest oluşturmak için farklı web siteleri kullanılabilir, bu çalışmada web sitesi hazırlama araçlarından olan Wix kullanılmıştır. Ücretsiz olarak blog veya web sitesi oluşturma imkânı sağlayan Wix, arayüzünün kullanışlı olması sebebiyle tercih edilmiştir.

Ters yüz sınıf modeli uygulamalarının; öğrencinin sınıfta öğreneceği konuya farklı etkinliklerle ön hazırlık yapması, işbirlikli ve problem tabanlı öğrenme fırsatı sunması gibi katkıları bulunmaktadır (Bergman ve Sams, 2012). Ders hazırlık için ders öncesi süreçte uygulanacak etkinliklerin ve sunulacak içeriklerin öğrencilere ulaştırılması ve dersin organize edilebilmesi için sınıf yönetim sistemlerine, sanal sınıf uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Çakıroğlu ve Öztürk, 2016). Bu bağlamda Nearpod, 5E-TYSM’de ihtiyaç duyulan sınıf yönetim sistemi için kullanılmıştır. 5E-TYSM’nin ders öncesi sürecinde, hazırlanan içeriğin öğrenciye sunulması ve sunulan içeriğin öğrenci tarafından incelenip

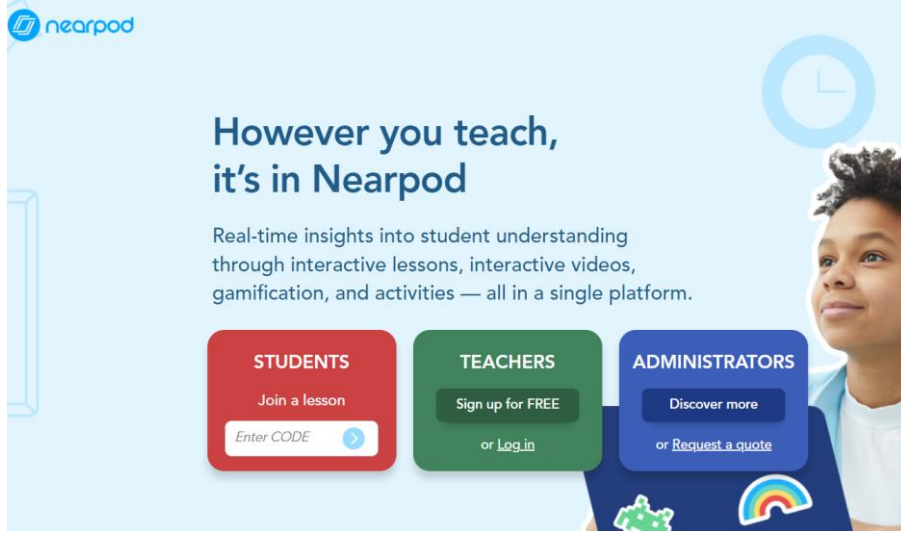
incelenmediğinin kontrolünü sağlamak önemlidir. Ters yüz sınıf modelinin ders öncesi sürecinde öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlayacak içerikler üretilir, uygun ortamlar oluşturulur. Bu kapsamda seçilen dijital araçların öğrenciler tarafından kullanılabilir olması, her zaman erişilebilir olması, ücretsiz olması ve aynı zamanda ters yüz sınıf modelinin uygulanmasında kolaylık sağlamasına dikkat edilmiştir. Nearpod, etkileşimli ders içerikleri hazırlayabilme, eş zamanlı ve eş zamansız öğrencilerle ders işleyebilme, anlık değerlendirme yapabilme özelliklerinden dolayı seçilen sanal sınıf uygulamalarından birisidir (Filiz, Orhan Göksun ve Kurt, 2016). Aynı zamanda Nearpod uygulaması, katılımcılarla eş zamanlı iletişim kurabilmek için Zoom uygulaması ile entegre bir şekilde çalışmaktadır.

3.5.3.1. Nearpod Uygulaması ve İçeriklerin Oluşturulması

Nearpod bir sanal sınıf uygulamasıdır. Nearpod'a internet bağlantısı ile erişilebilmektedir. Öğrencilere, Nearpod uygulamasını web tarayıcılarından veya ücretsiz Nearpod uygulamasını kullanarak derse erişim sağlayabilmektedirler. Öğretmenin ders öncesinde oluşturduğu kod ile öğrenciler derse giriş yapabilirler.

Nearpod'da ders oluşturmanın iki yolu vardır. İlki “ oluştur” adı verilen fonksiyon ile tamamen yeni bir sunum oluşturulabilmektedir. Bir diğer seçenek ise daha önceden hazır olan Powerpoint sunularının doğrudan sisteme aktarılması yoluyla dersin hazırlanmasıdır. Ders içerisine biçimlendirici değerlendirme olarak kullanılacak testler, anketler, çizim işlevi, açık uçlu sorular gibi etkinlikler dâhil edilebilmektedir.

Öğrencilerin Nearpod'da derse giriş yapabilmesi için önceden kayıt olmalarına gerek yoktur. Öğrencilerin Nearpod'un öğrenci girişi kısmından ya da Nearpod uygulamasından giriş yaparak öğretmenin paylaştığı kodu, öğrenci girişi bölümden girmeleri yeterlidir. Öğrencilerle paylaşılacak olan kod otomatik olarak oluşturulmaktadır. Uygulama girişinde yer alan öğrenci giriş bölümü Şekil 3.7'de sunulmuştur.



Şekil 3.7: Nearpod giriş ekranı.

Öğrenciler ilgili kodu yazarak derse giriş yaptıklarında isimlerini yazmaları istenen bir sayfa ile karşılaşmaktadırlar. Ders esnasında yapılan testler, etkinlikler, değerlendirmeler ve derse katılımı incelemek için öğrencilerin isimlerini belirtmesiyle mümkün olmaktadır.

3.5.3.2. İçeriklerin Nearpod'a Eklenmesi

Ters yüz sınıf modelinde öğrencilere sınıf dışında metin okuma, video izleme (Schallert, Lavicza ve Vandervieren, 2021) gibi görevlendirmeler yapılırken sınıf ortamında ise öğretmen önderliğinde öğrenci merkezli etkinliklere yer verilir (Abeysekera ve Dawson, 2015; Bergmann ve Sams, 2012; Love, Hodge, Grandgenett ve Swift, 2014).

5E öğrenme döngüsü modelinin ilk basamağı olan giriş basamağında öğrencilerin ön öğrenmelerini tespit etmek ve meraklarını uyandırmak amaçlanır (Hiçcan, 2008). Bu bağlamda öğrencilerin, ilgili kazanıma ait hazırbulunuşluklarını ölçmek için 5 sorudan oluşan ön değerlendirme etkinlikleri Nearpod'a yüklenmiştir. Bu basamakta konuya dikkat çekmek amacıyla oluşturulan problem durumu, Powtoon animasyon aracı yardımıyla dijital hikayeye dönüştürülmüş ve Nearpod'a yüklenmiştir. Geogebra dinamik çalışma sayfası ve Google E-tablolarda hazırlanan çalışma sayfası, ilgili web sitelerinden alınan internet siteleri bağlantı adresleri ile Nearpod'taki içerikler oluşturulmuştur.

3.5.3.3. Ters Yüz Sınıf Modeline Entegre Edilmiş Öğretim Uygulamalarının 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilmesi

Belirlenen kazanımlar çerçevesinde Ters Yüz Sınıf Modeline dayalı öğretim uygulamaları 5E Öğrenme Döngüsü Modeline entegre edilerek geliştirilmiştir.

3.5.3.3.1 Giriş Aşaması

5E öğrenme döngüsü modeli, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı deneysel aktiviteleri temel alan bir öğrenme modelidir (Bybee, vd., 2006; Soon, Mengb ve Jionga, 2017; Pirci ve Torun, 2020). 5E öğrenme döngüsü modelinin giriş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini yoklamayı ve motivasyonunu artırarak konuya ilgilerini çekmek amaçlanır (Süzen, 2009; Yeşildağ ve Önlü, 2020; Pirci ve Torun, 2020). Bunlara ek olarak, eğer varsa öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve böylece bilişsel dengesizliğin sonraki aşamalarda ele alınması için yeterince açık hale getirilmesi de bu basamağın amaçları arasındadır (Soon, Mengb ve Jionga, 2017). Bu bağlamda öğrencilerin hazır bulunuşluklarını ölçmek amacıyla ön koşul bilgileri değerlendirilmiştir. Belirlenen ön koşul kazanımlarına uygun olarak 5 açık uçlu sorudan oluşan “Öğrendiklerimizi Hatırlayalım” etkinliği Nearpod uygulamasında “İçerik ve Etkinlik” oluşturma bölümünde hazırlanmış ve öğrencilerle etkinliğin ders kodu paylaşılarak içeriğe ulaşmaları sağlanmıştır. Burada amaç öğretim gerçekleştirilmeden önce öğrencilerin ön koşul bilgilerinde eksik olup olmadığını tespit etmek ve giderilmesine yönelik çalışmalar yapmaktır.

Ön bilgisi eksik olan öğrencilere uygulama öncesi EBA ve Khan Akademi’den destek içerikleri yönlendirilmiştir. Belirlenen ön koşul bilgilerini kapsayan ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı’ndan (MEB, 2018) seçilen kazanımlar ve destek içeriklere ait internet adresleri aşağıda Tablo 3.8’de verilmiştir.

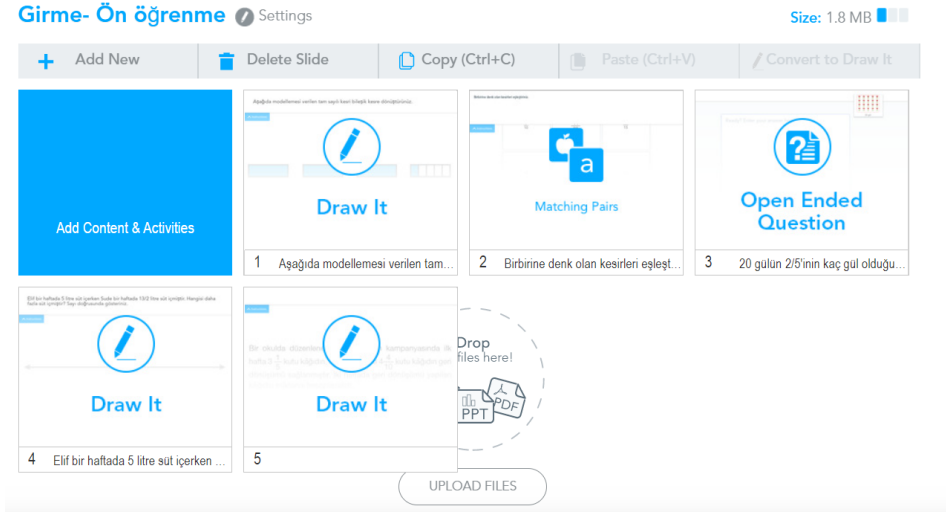
Tablo 3.8: Ön koşul kazanımları ve destek içerikleri.

Kazanım Numarası	Kazanım	Kazanım Açıklaması	Destek İçerikler
M.5.1.3.2.		Uygun kesir modellerinden yararlanılır.	http://meb.ai/Uf3wNpe http://meb.ai/UUNiHXO http://meb.ai/up5vJF https://youtu.be/1Jc66_v3WGI http://meb.ai/U7FfgaH

Tablo 3.8 (devam)

Kazanım Numarası	Kazanım	Kazanım Açıklaması	Destek İçerikler
M.5.1.3.4.	Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	İşlemsel uygulamalara geçmeden önce kesir modelleri ile kavramsal çalışmalara yer verilir.	http://meb.ai/U3uSSbT http://meb.ai/0xokFX http://meb.ai/blFopd http://meb.ai/BpyzCz
M.5.1.3.6.	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.	Çoklukların birim kesir kadarını bulurken uygun modeller ile kavramsal çalışmalara yer verilir. Doğal sayı ile kesrin çarpımı işlemine girilmez.	http://meb.ai/XjvPba http://meb.ai/CIPxxu
M.6.1.5.1.	Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	Kesirleri sıralamada kullanılacak stratejiler belirlenirken ilk önce öğrencilerin kendi stratejilerini oluşturmalarına imkân verilir. Kullanılabilecek stratejiler: kesirlerin bütüne olan yakınlıkları, yarımdan büyük veya küçük olmaları, yarıma olan yakınlıkları, birim kesirlerin karşılaştırılması, payda eşitleme (denk kesirlerin dikkate alınması).	http://meb.ai/UmYiR30 http://meb.ai/UY2SfL8 http://meb.ai/UZrDPB5 http://meb.ai/U83tnzO http://meb.ai/mCForT http://meb.ai/6nYrf8 http://meb.ai/0070F0
M.6.1.5.2.	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Gerçek hayat durumları ve uygun kesir modelleriyle yapılacak çalışmalara yer verilir.	http://meb.ai/51j5cf http://meb.ai/UVXbB52 https://youtu.be/YfxhJOCa_ew http://meb.ai/6Kub0W http://meb.ai/Up8wjrc http://meb.ai/OO00r9 https://youtu.be/92e_SBFBDUU

Nearpod, Öğrendiklerimizi Hatırlayalım etkinliğine ait görsel Şekil 3.8’de yer almaktadır.



Şekil 3.8: Nearpod, Öğrendiklerimizi Hatırlayalım etkinliklerine ait görsel.

Öğrencilere sunulan öğrendiklerimizi hatırlayalım etkinliğinin ardından öğrencilerin dikkatini konuya çekmek için hazırlanan günlük yaşam problemi, dijital hikaye araçlarından olan Powtoon programı yardımıyla animasyona dönüştürülmüş ve Nearpod’dan öğrencilere sunulmuştur (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: “Cam Üretim Fabrikası” adlı problem durumuna ait animasyon görseli.

Şekil 3.9’da görseli verilen “Cam Üretim Fabrikası” adlı animasyonda yer alan problem durumu öğrencilerin dikkatini çekmek için tasarlanmıştır. Animasyon içeriğindeki problem şu şekildedir:

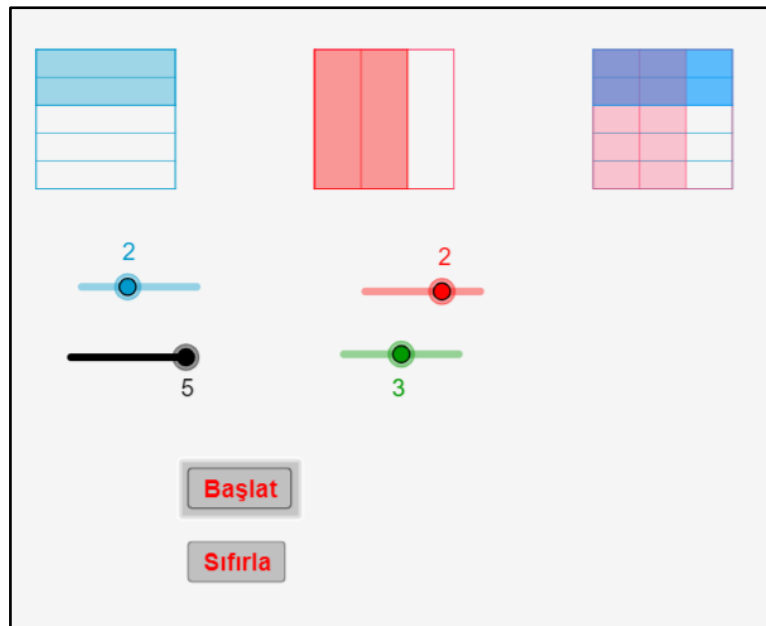
“Ahmet bey, cam üretimi yapan bir fabrikada çalışmaktadır. Çoğu zaman standart camlar üretseler de bazen aldıkları özel siparişler için de üretim yapmaktadırlar. Ahmet Bey de bu aralar özel siparişlerden birisiyle ilgilenmektedir ve biraz yardıma ihtiyacı vardır. Ona yardım etmeye ne dersiniz?”

Ahmet Bey’in ilgilenmesi gereken siparişin detayları şu şekildedir:

Fabrika, belli oranlarda mavi ve belli oranlarda kırmızı renklerde kare şeklinde iki tür cam üretmektedir. Mekanın ısı yalıtımını sağlayabilmek için bu camları üst üste gelecek şekilde birleştirmektedir. Mavi ve kırmızı renklerin üst üste geldiği bölümler mor renkli bölümleri oluşturmaktadır.

Renkli kısımların maliyeti şeffaf kısımlara göre farklı olduğu için, üretilen camdaki renkli kısımların tüm cama oranı fabrikanın bilgisayarına işlenmelidir. Ahmet Bey’in renkli camlar için bilgisayara bu oranları girmesi gerekiyorsa Ahmet Bey nasıl bir yol izlemelidir?”

İlgili videodaki problem durumunu çözmek için animasyonla birlikte öğrencilere Geogebra dinamik geometri yazılımında hazırlanan “Cam Fabrikası” adlı etkinlik Nearpod ile öğrencilere sunulmuştur. Geogebra çalışma sayfasına ait görsel Şekil 3.10’da sunulmuştur.



Şekil 3.10: “Cam Fabrikası” adlı Geogebra çalışma sayfasına ait etkinlik görseli.

Şekil 3.10’da yer alan Geogebra uygulamasında renkli camları temsil eden mavi ve kırmızı renkli şekillerin altında yer alan sürgüler, camları parçalara ayırmak ve ayrılan parçaları boyamak için kullanılmaktadır. “Başlat” butonu ile mavi ve kırmızı renkli camlar üst üste gelmekte ve her iki rengin karışımı olan mor renkli cam oluşmaktadır. Geogebra uygulaması ile birlikte öğrencilere sunulan yönlendirilmiş keşif çalışma yaprağı ile öğrencilerin kesirlerle çarpma işlemi konusuna yönelik bilginin yapılandırılması amaçlanmıştır.

3.5.3.3.2 Keşfetme Aşaması

Keşfetme aşaması, öğrencilerin karşılaştıkları problem durumuna yönelik çözümler aradıkları ve aktif olarak süreç içerisinde buldukları basamaktır. Öğrenciler bu aşamada deneyim sahibi olma, gözlem yapma ve çözüm yolu bulma gibi aktivitelerle uğraşır (Pirci ve Torun, 2020; Şeremet, Kızılay ve Armağan, 2022).

Giriş bölümünde dikkat çekmek amacıyla öğrencilere sunulan “Cam Üretim Fabrikası” adlı animasyon keşfetme başmağının temelini oluşturmaktadır. Geogebra ve yönlendirmiş keşif çalışma sayfasında yer alan sorular ile kazanımlarda yer alan bilgiyi yapılandırmaları amaçlanmıştır. Bu aşamada öğrencilerin grup çalışması yaparak işbirlikli çalışma ile sorulara çözüm üretmeleri beklenmektedir. Şekil 3.11’de Cam Fabrikası” adlı yönlendirmiş keşif çalışma sayfasına ait görsel verilmiştir.

Size verilen uygulamayı inceleyiniz.
1.) Siyah sürgü değerini 5 yapınız, mavi sürgüyü hareket ettiriniz. Mavi renkli cam için gözlemlerinizi yazınız.
2.) Yeşil sürgü değerini 5 yapınız, kırmızı sürgüyü hareket ettiriniz. Kırmızı renkli cam için gözlemlerinizi yazınız.
3.) Tamamı mavi olan bir cam üretmek için sizce mavi ve siyah sürgüyü hangi değerde tutmak gereklidir?
4.) Tamamı kırmızı olan bir cam üretmek için sizce kırmızı ve yeşil sürgüyü hangi değerde tutmak gereklidir?
5.) $1/5$ 'i mavi olan bir cam ile $1/5$ 'i kırmızı olan bir cam kullanarak mor renkli cam üretmek isteniyor. Başlat butonun kullanarak bu camı oluşturunuz. Oluşan camdaki mor renkli bölümün tüm cama oranını bulunuz.
6.) Ahmet Bey uygulamayı kullanarak farklı oranlardaki renkli camları üretmek için aşağıdaki tabloyu doldurmak istiyor. Olası tüm cevaplar için ona yardım edelim.
7.) Ahmet Bey, farklı bir firmadan bir sipariş daha almıştır. Bu siparişe göre $3/20$ 'si mavi olan cam ve $4/30$ 'u kırmızı olan camı kullanarak mor renkli cam üretiyor. Üretilen camdaki mor renkli kısımların tüm cama oranını nasıl hesaplayabiliriz?
8.) Kesir değeri $12/20$ olan mor renkli bir cam üretmek için kullanılacak mavi ve kırmızı renkli camların kesir değerleri neler olabilir?
9.) Ahmet Bey, mor renkli camların kesir değerini kolay yoldan hesaplayan bir makine üretmek istemektedir. Sence bu makinenin kuralı nasıl ifade edilebilir?

Şekil 3.11: “Cam Fabrikası” adlı Geogebra çalışma sayfasına ait görsel.

Şekil 3.11’de yer alan Geogebra dinamik çalışma sayfasında, problem durumunda konu olan renkli camları temsil eden iki kesir modellemesi hazırlanmıştır. Öğrencilerin sürgüleri kullanarak mavi ve kırmızı renklerde farklı kesir modelleri tasarlamaları ve bu kesir modelleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu keşfetmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bu uygulamadaki gözlemlerinin sonuçlarını kaydedebilmeleri ve kesirlerde çarpma işlemi konusundaki bilgilerini yapılandırabilmeleri için ilgili yönlendirilmiş keşif çalışma yaprağında elde ettikleri sonuçları yazabilecekleri bir tablo oluşturulmuş ve Google E-Tablolar yardımı ile öğrencilere sunulmuştur. Tablo Nearpod uygulamasına eklenmiştir. Şekil 3.12’de Geogebra çalışma sayfasında yer alan etkinlik tablosuna yer verilmiştir.

Seçenekler	Üretilen camdaki renkli kısımların tüm cama oranı			Mavi renkli camın kesir değeri ve kırmızı renkli camın kesir değeri ile mor renkli camın kesir değeri arasındaki ilişki
	Mavi	Kırmızı	Mor	
1. durum				
2. durum				
3. durum				
4. durum				
5. durum				
6. durum				
7. durum				
8. durum				
9. durum				
10. durum				
11. durum				
12. durum				
13. durum				
14. durum				
15. durum				
16. durum				
17. durum				
18. durum				

Şekil 3.12: Geogebra çalışma sayfasında yer alan etkinlik tablosuna ait görsel.

Çalışma yaprağında yöneltilen soruları cevaplayabilmeleri için aynı çalışma sayfası içerisinde öğrencilere Şekil 3.12’de sunulan tablo verilmiştir. Bu tablo sayesinde kesirlerde çarpma işlemi konusuna yönelik bilginin yapılandırılması ve informal bilginin üretilmesi amaçlanmıştır.

Keşfetme basamağında ilgili problem durumuna yönelik problem çözme sürecine geçmeden önce öğrenciler 5 farklı gruba ayrılmış ve Nearpod'da senkron bir ders başlatılmıştır. Polya'nın (1957) problem çözme aşamalarının birincisi olan problemi anlama basamağı için öğrencilerin problem durumundan ne anladıklarını ifade etmeleri için senkron ortamda sorular yöneltilmiş ve açıklama yapmaları beklenmiştir. Zoom uygulaması üzerinden gerçekleştirilen bu ders sürecinde gruptaki öğrenciler için ayrı konuşma odaları oluşturulmuştur. Bu süreçte öğretmen konuşma odalarında bulunmamış öğrenciler teknik bir konuda ihtiyaç duyduklarında araştırmacıdan yardım istenmiştir.

Problem durumunun sunulduğu dijital hikâye ile birlikte problemin çözümü için hazırlanan Geogebra dinamik yazılımı ve yönlendirilmiş keşfetme sorularının bulunduğu çalışma yaprağı her grubun konuşma odasındaki mesaj kutusuna gönderilmiştir. 20 dakikalık üç ders süreci ile öğrencilerin probleme çözüm üretmeleri istenmiştir.

3.5.3.3.3 Açıklama Aşaması

Açıklama basamağında öğrencilerin girme ve keşfetme basamağında elde ettikleri bilgileri informal olarak tanımlaması ve kesirlerde çarpma işleminin kuralına yönelik bir genellemeye ulaşması beklenmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin elde ettikleri bilgileri grup sözcüleri eşliğinde sınıfta açıklamaya yönelik çalışmalar yapılır. Öğrencilerde oluşan yanlış kavramaların giderildiği, doğru bilginin yapılandırıldığı, öğretmenin aktif olduğu aşamadır (Campbell, 2000). Öğrencilerin kesirlerde çarpma işleminin kuralı konusunda elde ettikleri informal bilgileri sınıf ortamında grup tartışması ile dile getirmesi ve formal bilgiye dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Açıklama aşaması ters yüz sınıf modelinde hem ders öncesinde hem de ders sırasında gerçekleşmektedir. Öğrencilerin online ortamda Zoom konuşma odalarında yaptığı grup çalışmalarından elde ettikleri bilgiler, çıkarım ve genellemeler, ters yüz sınıf modeli uygulamasının yüz yüze ders sürecinde grup sözcülerince sunulmuştur.

Senkron dersten sonra yüz yüze ortamda öğrencilerin elde ettikleri bilgiler tartışılmıştır. Her grubun konuşması bittikten sonra benzer açıklamalar yapıldığı için bu konu üzerinde durulmuş ve öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemi kuralına yönelik genelleme yapmaları beklenmiştir. Öğrenci açıklamalarının ardından informal bilgi formal bilgiye dönüştürülmüş ve öğretmen tarafından, yapılan işlemin kesirlerde çarpma işleminin kuralı

olduğu konusunda açıklamalar yapılmıştır. Kesirlerde çarpma işlemine yönelik kuralın sınıf bilgisi haline getirilmesinden sonra yeni problem durumları üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Ders öncesi ve ders sırası öğretim sürecinde yanlış kavramalar oluşup oluşmadığının tespit edilmesi amacıyla öğrencilere “Denk kesirlerin denkliliğini algılayamama, pay veya paydası büyük olan kesrin daha büyük olduğunu düşünme”, “Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama”, “Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin $\frac{1}{2}$ kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi”, “Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama”, “Toplama veya çıkarma işleminde kesirlerin paydalarını eşitlerken payı genişletmeme”, “Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma”, “Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi”, Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken paydalar eşitse paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılmadan aynı şekilde paydaya yazılır” ve “Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken ilk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılarak çapraz çarpım yapılır” kavram yanlışlarına yönelik hazırlanan dört farklı kavram karikatürü öğrencilere sunulmuştur. Şekil 3.13’te öğrencilere sunulan ilk kavram karikatürü yer almaktadır.



Sizin fikriniz nedir?

Şekil 3.13: Kavram karikatürü-1.

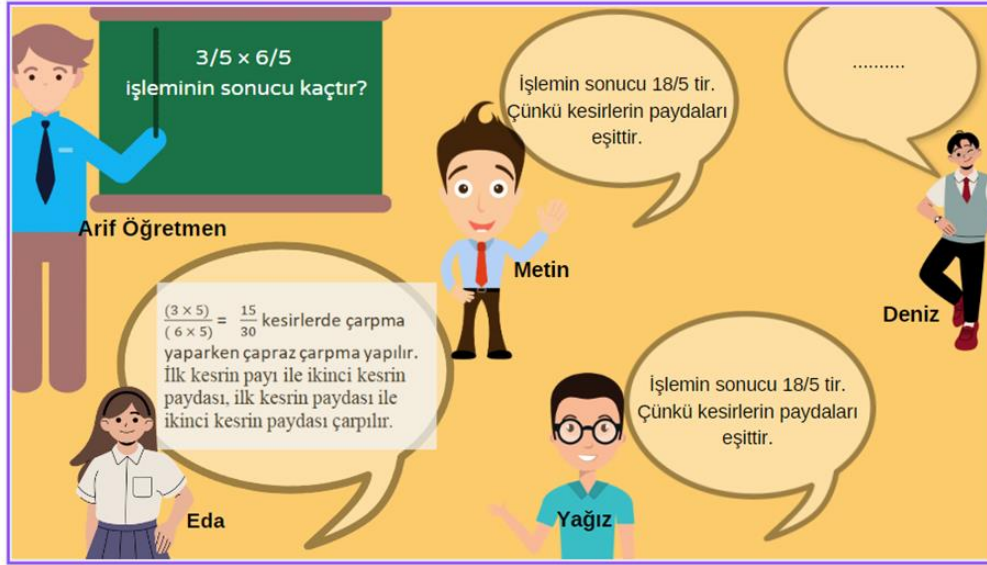
Şekil 3.13’de yer alan kavram karikatüründe, öğrencilerin konu hakkında sahip olabilecekleri farklı fikirler konuşma balonlarında yer almaktadır. Öğrencinin kendi fikrini temsil etmesi amacıyla konuşma balonlarından birisi boş bırakılmış ve “Sizin düşünceniz nedir?” sorusu öğrencilere sorulmuştur. Kavram karikatürlerindeki karakterlerin temsil ettiği kavram yanılgıları Tablo 3.9’da belirtilmiştir.

Tablo 3.9: Kavram karikatürü-1’e ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanılgıları.

Soru	Karakter	İfade Edilen Düşünce	Temsil Ettiği Kavram Yanılgısı
Elif, dün akşamki doğum günü partisinden $\frac{5}{6}$ ’sı kalan pastanın yarısını yemiştir. Elif’in yediği pasta hakkında ne söyleyebilirsiniz?	Ayşe	Elif’in yediği pasta miktarını bulmak için $\frac{5}{6}$ kesrini $\frac{1}{2}$ kesriyle çarpmamız gerekir.	Doğru yanıt
	Kenan	Ayşe’ye katılmıyorum. Bir sayıyı $\frac{1}{2}$ ile çarpmak sayıyı büyütür çünkü çarpmak büyütme demektir.	Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi
	Cemre	Pastanın $\frac{5}{6}$ inin yarısını bulmak için $\frac{5}{6}$ kesrini $\frac{1}{2}$ kesrine bölmemiz gerekir.	Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin $\frac{1}{2}$ kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi
	Ece	Sizin fikriniz nedir?	Öğrencinin sahip olduğu düşünce

Kavram karikatürü-1’de iki farklı kavram yanılgısına ait düşünce yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerden kavram karikatürünü inceleyerek hangi karakterin görüşüne katıldıklarını belirtmeleri istenmiştir. Yapılan bu sınıf içi etkinlik sonucunda 7 öğrencinin “Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin $\frac{1}{2}$ kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi“ kavram yanılgısına ait görüş belirttikleri tespit edilmiştir. 12 öğrencinin ise “Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanılgısına ait görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Şekil 3.14'te öğrencilere sunulan ikinci kavram karikatürü yer almaktadır.



Sizin fikriniz nedir?

Şekil 3.14: Kavram karikatürü-2.

Şekil 3.14'te yer alan kavram karikatüründe, konu hakkındaki farklı fikirlere konuşma balonlarında yer verilmiştir. Kavram karikatürlerindeki karakterlerin temsil ettiği kavram yanlışları Tablo 3.10'da belirtilmiştir.

Tablo 3.10: Kavram karikatürü-2'ye ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanlışları.

Soru	Karakter	İfade Edilen Düşünce	Temsil Ettiği Kavram Yanılgısı
$\frac{3}{5} \times \frac{6}{5}$ işleminin sonucu kaçtır?	Eda	$\frac{(3 \times 5)}{(6 \times 5)} = \frac{15}{30}$ kesirlerde çarpma yaparken çapraz çarpma yapılır. İlk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılır.	Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken ilk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılarak çapraz çarpım yapılır

Tablo 3.10 (devam)

Soru	Karakter	İfade Edilen Düşünce	Temsil Ettiği Kavram Yanılgısı
	Metin	İşlemin sonucu $\frac{18}{5}$ tir. Çünkü kesirlerin paydaları eşittir.	Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken paydalar eşitse paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılmadan aynı şekilde paydaya yazılır
	Yağız	$\frac{18}{25}$ tabii ki. Payların çarpımı paya, paydaların çarpımı ise paydaya yazılır.	Doğru yanıt
	Deniz	Sizin fikriniz nedir?	Öğrencinin sahip olduğu düşünce

Şekil 3.14 ve Tablo 3.10’da sunulan kavram karikatürü-2’de iki farklı kavram yanılığına ait düşünce yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerden kavram karikatürünü inceleyerek hangi karakterin görüşüne katıldıklarını belirtmeleri istenmiştir. Yapılan bu sınıf içi etkinlik sonucunda 4 öğrencinin " Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken paydalar eşitse paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılmadan aynı şekilde paydaya yazılır" kavram yanılığına ait görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Şekil 3.15’te öğrencilere sunulan üçüncü kavram karikatürü yer almaktadır.



Şekil 3.15: Kavram karikatürü-3.

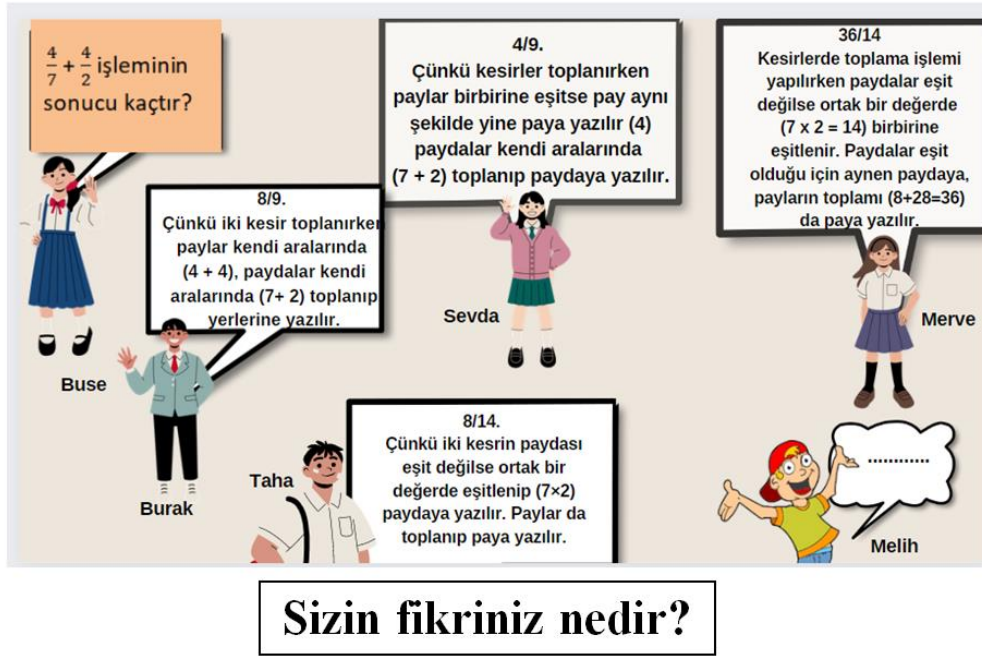
Şekil 3.15'te yer alan kavram karikatüründe, konu hakkındaki farklı fikirlere konuşma balonlarında yer verilmiştir. Kavram karikatürlerindeki karakterlerin temsil ettiği kavram yanılgıları Tablo 3.11'de belirtilmiştir.

Tablo 3.11: Kavram karikatürü-3'e ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanılgıları.

Soru	Karakter	İfade Edilen Düşünce	Temsil Ettiği Kavram Yanılgısı
$\frac{2}{6}$, $\frac{3}{9}$ ve $\frac{4}{12}$ kesirleri arasındaki ilişkiyi açıklayabilir misiniz?	Mert	$\frac{4}{12}$ kesri daha büyüktür. Çünkü sayılar daha büyük.	Denk kesirlerin denliğini algılayamama, pay veya paydası büyük olan kesrin daha büyük olduğunu düşünme
	Defne	$\frac{4}{12}$ kesri daha büyüktür çünkü paydası daha büyük.	Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama
	Harun	$\frac{4}{12}$ kesri daha büyüktür çünkü payı daha büyük.	
	Seda	Kesirlerin hepsi birbirine eşittir. Çünkü bu kesirler denk kesirler.	Doğru yanıt
	Çetin	Sizin fikriniz nedir?	Öğrencinin sahip olduğu düşünce

Şekil 3.15 ve Tablo 3.11'de sunulan kavram karikatürü-3'te iki farklı kavram yanılgısına ait düşünce yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerden kavram karikatürünü inceleyerek hangi karakterin görüşüne katıldıklarını belirtmeleri istenmiştir. Yapılan bu sınıf içi etkinlik sonucunda 2 öğrencinin “Denk kesirlerin denliğini algılayamama, pay veya paydası büyük olan kesrin daha büyük olduğunu düşünme” ve 2 öğrencinin de “Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama” kavram yanılgısına ait görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Şekil 3.16’te öğrencilere sunulan dördüncü kavram karikatürü yer almaktadır.



Şekil 3.16: Kavram karikatürü-4.

Şekil 3.16’te yer alan kavram karikatüründe, konu hakkındaki farklı fikirlere konuşma balonlarında yer verilmiştir. Kavram karikatürlerindeki karakterlerin temsil ettiği kavram yanılgıları Tablo 3.12’de belirtilmiştir.

Tablo 3.12: Kavram karikatürü-4’e ait karakterlerin temsil ettiği kavram yanılgıları.

Soru	Karakter	İfade Edilen Düşünce	Temsil Ettiği Kavram Yanılgısı
4/7 + 4/2 işleminin sonucu kaçtır?	Burak	8/9. Çünkü iki kesir toplanırken paylar kendi aralarında (4 + 4), paydalar kendi aralarında (7+ 2) toplanıp yerlerine yazılır.	Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama
	Sevda	4/9. Çünkü kesirler toplanırken paylar birbirine eşitse pay aynı şekilde yine paya yazılır (4) paydalar kendi aralarında (7 + 2) toplanıp paydaya yazılır.	Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma

Tablo 3.12 (devam)

Soru	Karakter	İfade Edilen Düşünce	Temsil Ettiği Kavram Yanılgısı
	Taha	$\frac{8}{14}$. Çünkü iki kesrin paydası eşit değilse ortak bir değerde eşitlenip (7×2) paydaya yazılır. Paylar da toplanıp paya yazılır.	Toplama veya çıkarma işleminde payda eşitlerken payı genişletmeme
	Merve	$\frac{36}{14}$. Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydalar eşit değilse ortak bir değerde ($7 \times 2 = 14$) birbirine eşitlenir. Paydalar eşit olduğu için aynen paydaya, payların toplamı ($8+28=36$) da paya yazılır.	Doğru yanıt
	Melih	Sizin fikriniz nedir?	Öğrencinin sahip olduğu düşünce


Şekil 3.16 ve Tablo 3.12’de sunulan, kavram karikatürü-4’te üç farklı kavram yanılgısına ait düşünce yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerden kavram karikatürünü inceleyerek hangi karakterin görüşüne katıldıklarını belirtmeleri istenmiştir. Yapılan bu sınıf içi etkinlik sonucunda 4 öğrencinin “Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama” kavram yanılgısına ait görüş belirttiği; 1 öğrencinin “Toplama veya çıkarma işleminde payda eşitlerken payı genişletmeme” kavram yanılgısına ait görüş belirttiği ve 2 öğrencinin “Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma” kavram yanılgısına ait görüş belirttiği tespit edilmiştir.

Öğrencilerden elde edilen görüşlerin ardından sınıfta bilişsel çatışma ortamı yaratılarak öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik çalışma yapılmıştır.

3.5.3.3.4 Derinleştirme Aşaması

Derinleştirme basamağında, öğrencilere yeni problem durumları sunulur (Bybee ve diğerleri, 2006; Duran ve Duran, 2004). Öğrencilerin yeni öğrendiği kavramları, edindikleri bilgi ve becerileri önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirerek yeni problem durumlarına uygulaması ve yeni kazanılan bilgi, becerilerin pekiştirilmesi hedeflenmektedir.

Bu aşamada, öğrencinin öğrendiklerini yeni bir problem durumunda kullanabilmesi ve yeni deneyimler kazanabilmeleri için yüz yüze sınıf ortamında “Temizlik Problemi” adlı kesirlerde çarpma işlemi yapmayı gerektiren problem durumu öğrencilere sunulmuş ve çözüm üretmeleri istenmiştir. Daha sonra sınıf içi tartışma ortamı oluşturulup öğrencilerin yorum yapması beklenmiştir. Temizlik problemi Şekil 3.17’de verilmiştir.



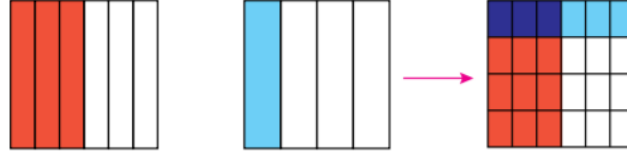
Dünyanın en yüksek yapısı olan Dubai’deki Burj Khalifa, 20.000 cam panele sahiptir ve bu panellerin 480’i güneş paneli olarak kullanılmaktadır. Ancak Dubai çölün ortasında olduğu için sık sık kum fırtınaları çıkmakta ve cam paneller kumla kaplanmaktadır. Bunun için çok fazla işçi sürekli binanın dış cephesinde temizlik yapmaktadır. Temizlik ekibi 480 panelin temizliğine sabah başlamışlardır ve akşam olmadan bu işin $12/60$ ’sini tamamlamışlardır. İşçiler yaptıkları temizlikten cam panel sayısına göre prim alacaklardır. Bu yüzden kimin ne kadar panel temizlediği bilinmelidir.

Adem o gün temizlenen alanın $1/4$ ’ini temizlemiştir. İsmail ise o gün temizlenen alanın $2/12$ ’sini temizlemiştir. Cam panel başına 10 dolar prim alacaklarına göre Adem ve İsmail, sabah temizledikleri alandan ne kadar prim alırlar?

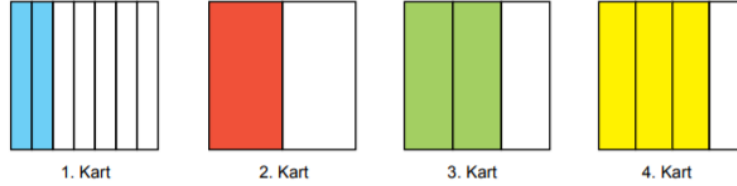
Şekil 3.17: Temizlik problemi.

Şekil 3.17’de verilen Temizlik Problemi’nin amacı öğretim programında kesirlerle işlemler alt öğrenme alanından sonra işlenecek olan oran konusu ile bağlantı kurulması, gerçek hayat problem durumlarıyla elde edilen formal bilginin ilişkilendirilmesi olarak belirlenmiştir. Bunun yanında derinleştirme basamağında MEB Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü’nün hazırladığı beceri temelli sorulardan oluşan problemler öğrencilere sunulmuş ve çözüm üretmeleri istenmiştir. Örnek bir soruya Şekil 3.18’de yer verilmiştir.

Bir matematik öğretmeni sınıfta aynı boyutlardaki şeffaf kesir kartlarını kullanarak kesirlerde çarpma işlemini modellemektedir. Kartlardan biri yatay diğeri dikey konuma getirilerek köşeleri çakışacak şekilde üst üste yerleştirilir. Elde edilen şekilde kartlardaki boyalı bölgelerin üst üste gelmesiyle oluşan bölge çarpma işleminin sonucunu modeller.



Örneğin yukarıda $\frac{3}{6} \cdot \frac{1}{4}$ işlemi modellenmiştir.



Yukarıda verilen 4 farklı kesir kartının hangi ikisi ile yapılan çarpma işlemi modelinde $\frac{1}{2}$ kesri elde edilir?

Şekil 3.18: MEB beceri temelli soru örneği.

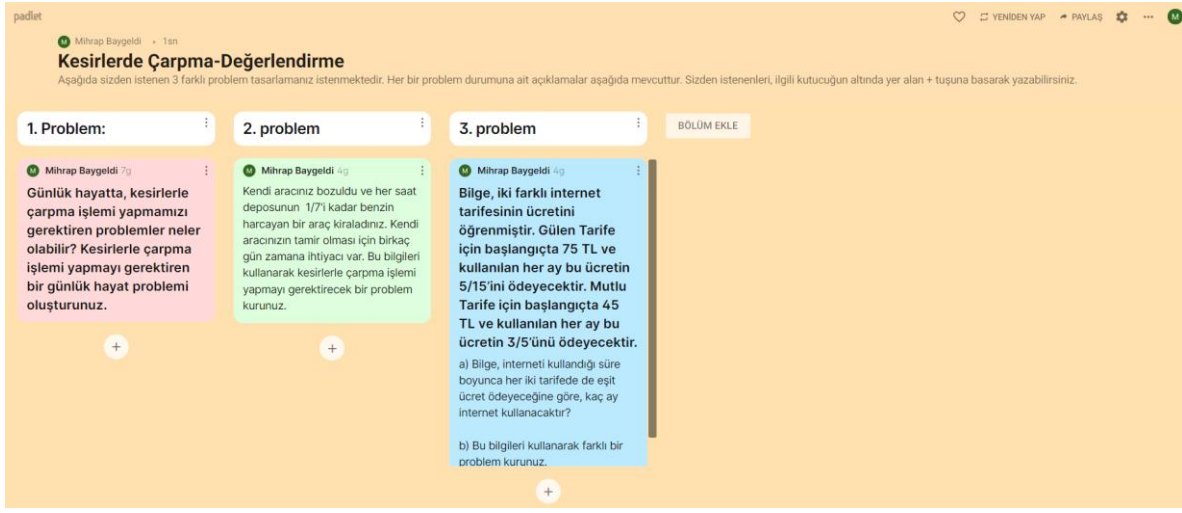
Şekil 3.18’de sunulan problem, kesirlerde çarpma işlemi ve modelle gösterimi konusunda biçimlendirilmiş bir problem örneğidir.

3.5.3.3.5 Değerlendirme Aşaması

Değerlendirme basamağında öğrencilerin süreç boyunca öğrendikleri bilgileri ortaya koymaları ve ilgili kazanıma yönelik çalışmaların değerlendirilmesi için farklı etkinlikler düzenlenmiştir. Sürecin değerlendirilmesi ve öğrenilenlerin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla bu basamak 5E-TYSM’nin ders sonrası sürecinde yer almaktadır.

Derinleştirme basamağının ardından süreci ve öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek için farklı değerlendirme yöntemleri uygulanmıştır. Biçimlendirici bir değerlendirme aracı olarak öğrencilerden 3 farklı problem kurmaları istenmiştir. Çalışmada, Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından geliştirilen serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarından yarı yapılandırılmış problem kurma durumu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda verilen açık bir durum kullanılarak bu durum içerisindeki yapının keşfedilmesi, bu yapının kullanılarak problem oluşturma veya yarım bırakılmış bir problem durumundan yola çıkarak problem kurma söz konusudur. Öğrenciden beklenen daha önceki bilgi, beceri ve kavramları matematiksel deneyimleri ile ilişkilendirerek problemi tamamlama çalışması yürütmeleri ve benzer problemler

oluşturmalarıdır (Abu-Elwan, 1999; Çetinkaya ve Soybaş, 2017; Stoyanova ve Ellerton, 1996). Kurulan problemlerin ders sonrasında öğrenciler arasındaki etkileşimi güçlendirmesi amacıyla Padlet uygulamasında sanal pano düzenlenmiştir ve linki öğrencilerle paylaşılmıştır. Kurulan problemlerin Padlet ortamında paylaşılması öğrencilerden istenmiştir. Padlet'e girişi daha korumalı hale getirmek için bir parola belirlenmiştir. Hazırlanan problemlerin yer aldığı Padlet sayfası Şekil 3.19'da yer almaktadır.



Şekil 3.19: Padlet sayfasına ait görsel.

Öğrencilerden Padlet ortamında paylaşılan problemleri değerlendirip çözülebilir olup olmadığını belirlemeleri ve açıklamalarını paylaşmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanıtlarını içeren Padlet sayfasına ait görsel Şekil 3.20'de sunulmuştur.

Kesirlerde Çarpma-Değerlendirme

Aşağıda sizden istenen 3 farklı problem tasarlamamız istenmektedir. Her bir problem durumuna ait açıklamalar aşağıda mevcuttur. Sizden istenenleri, ilgili kutucuğun altında yer alan + tuşuna basarak yazabilirsiniz.

1. Problem:

Anonim 7ay

Peynir:1/3= 15 TL
Muz:1/10=20 TL
Zeytin:1/5=15 TL
Patates:1/6=30 TL

Ceyda hanım marketten 2/3 kilo peynir,6/10 kilo muz,3/5 kilo zeytin ve 3/6 kiloda patates almıştır buna göre yukarıdaki tabloya göre kaç TL ödemiştir?

Kaldır Onayla

2. problem

Anonim 7ay

Problem

Aracım bozuldu ve her saat deponun 1/7 'i kadar benzin harcayan bir araç kiraladım.Kendi aracımın tamir olması için 4 gün ihtiyacım var.Buna göre aracımın tamir olması için kaç güne ihtiyacım var?

Kaldır Onayla

3. problem

Anonim 7ay

Cenan bir internet cafede oyun oynamak istemişti cenanın cebinde sadece 10 tl vardı ve internet cafeye girmek için paranın 5/2 si kadar daha ihtiyacı vardı buna göre kaç tl alması gerekiyordu

Kaldır Onayla

BÖLÜM EKLE

Anonim 7ay

Bir gün Buse ve Milena kalemlerini düzenliyordu.Ve sonradan Buse renkli kalemlerini hesaplayıp kesir üzerinde gösterişi şu şekildedir 7 bölü 5.Milena'nın ise renkli kalemleri 22 bölü 15.Bu problemde hangisinin renkli kalemleri daha çoktur?

Kaldır Onayla

Anonim 7ay

Ahmet'in aracı bozulmuştur,kiraladığı araç ile aracının deponun 7'de 1'i ile 1 saat yol gidebilmektedir.Ahmet deponun tamamı ile kaç saat yol gidebilir?

Kaldır Onayla

Anonim 7ay

Saat başı 1/7 benzin

Anonim 7ay

Kübra evine 2 farklı internet tarifesi almak istiyor.2 internet tarifesi keşfediyor.İlk internet tarifesi başlangıç ücreti 75 TL olan ve sonraki her ay için başlangıç fiyatının 5/15 TL'si kadar ödiyeceği bir tarifiedir.2. tarife başlangıç ücreti 45 TL olan ve sonraki her ay için başlangıç fiyatının 3/5'i kadar ödiyeceği bir tarifiedir.Kübra bu iki tarifeyi 3 ay boyunca kullanırsa en az hangi tarifeye ödeme yapar?

Şekil 3.20: Padlet sayfası öğrenci cevaplarına ait görsel.

Şekil 3.20'de yer alan görselde öğrencilerin Padlet sayfasındaki problem kurma etkinliklerine verdikleri yanıtlar sunulmuştur.

Yapılan grup çalışmaları için öğrencilerin kendilerini, akranlarını ve gruplarını değerlendirmesi değerlendirme sürecinin bir parçasıdır. Bu değerlendirmeler, yapılan öğretim süreci hakkında önemli bilgiler verebilir. Bu sebeple öğrencilerin kendilerini değerlendirme imkanına sahip oldukları açık uçlu sorulardan oluşan bir uygulama Nearpod'da öğrencilere sunulmuştur. Bunun ardından öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesine imkan veren değerlendirme yöntemlerinden biri olan performans değerlendirme (Gönen, Öncü ve Işıtan, 2004; MEB, 2018) aracı olarak düşünülebilecek değerlendirme yöntemlerinden biri olan

Webquest değerlendirme aşaması için uygun bir araç (Akçay ve Şahin, 2013; olarak görülmüş ve kazanıma uygun şekilde bir Webquest hazırlanmıştır.

Yapılandırmacı kurama göre hazırlanan Webquest uygulamasında öğrencilerin işbirliği içinde süreci yürütmeleri için grup çalışması yapmaları sağlanmıştır. Webquest tasarlandıktan sonra 3 alan eğitim uzmanından içeriğin ve kullanılan internet sitelerinin öğrenci yaş ve düzeyine uygunluğu konusunda görüş alınmış ve gerekli düzenlemeler bu görüşler doğrultusunda yapılmıştır. Webquest uygulamasında, öğrenilen kazanımlar kapsamında bir oyun parkı tasarımları ve tasarımı somut materyale dönüştürüp grup halinde sunum yapmaları istenmiştir. Yapılan çalışmalar değerlendirme basamağı kapsamında incelenmiştir.

Yapılandırmacı kuramı temel alan Webquestler öğrencilerin daha fazla güdülenmesine, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesine ve somut uygulamalar yapabilmelerine imkan sağlamaktadır. Bu doğrultuda bir Webquest tasarımında bulunması gereken ana bölümler mevcuttur. Bu bölümler; giriş, görev, süreç, değerlendirme, sonuç ve kaynaklar olarak sıralanabilir (Dodge, 1997). Şekil 3.21’de Webquestin basamaklarının simgesel temsiline yer verilmiştir.



Şekil 3.21: Webquest işlem basamakları.

Giriş bölümünde, öğrencinin hedef davranıştan haberdar edilmesi, öğrencinin motive edilip yapılacak çalışma hakkında kısaca bilgilendirilmesi amaçlanmaktadır. Giriş bölümünün amaçlarına hizmet edebilmesi için bu bölümde içerik senaryo veya hikaye biçiminde öğrenciye sunulmaktadır. Şekil 3.22’de yer alan görsel kesirlerde çarpma işlemi konusu için hazırlanan Webquestin giriş bölümüne aittir.



Şekil 3.22: Webquest giriş sayfası.

Şekil 3.22’de yer alan giriş sayfasında, öğrencilerin konudan haberdar olması ve motivasyonlarını arttırmak için hazırlanan hikâyeye yer verilmiştir.

Giriş basamağının ardından gelen görev basamağına ait görsel Şekil 3.23’te sunulmuştur.



Şekil 3.23: Webquest görev sayfası.

Bu alanlar bir çocuk parkı için önemli yapılardır ve her biri için ayrılması gereken alanların büyüklüğü çocukların güvenliği ve gelişimi için çok önemlidir.

Tasarlayacağınız çocuk parkı için göreviniz, sizden istenen bölümleri gerçeğine uygun biçimde tasarlamanız ve tasarladığınız parkın somut bir maketini yapmanız. Bir sonraki "SÜREÇ" sayfasında tasarım için gerekli bilgiler size sunulacaktır. Ayrıca tasarım ve maket oluşum sürecinde size yardımcı olabilecek kaynaklara (internet siteleri, videolar, kitaplar vs.) sizinle paylaşmıştır.

Yapacağınız çalışma bir grup etkinliğidir. Grup üyelerinizle güçlerinizi birleştirerek en güzel maketi yapmak için çaba göstermelisiniz.

Parkınızda bulunması gereken bölümler:

- Basketbol sahası
- Futbol sahası (halı saha)
- Tenis kortu
- Salıncak, kaydırak vs. çocuk oyuncakları bölümü
- Spor aletleri bölümü
- Oturma-dinlenme bölümü
- Kum Havuzu bölümü
- Çiçeklendirilecek bölge
- Yürüyüş yolu

Hadi o zaman büyük ödülü kazanmak için ne bekliyoruz, işe koyulalım!!

Şekil 3.23 (devam)

Şekil 3.23'de yer alan görev sayfasında, öğrencilere yapmaları istenen görevler hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilerden giriş bölümünde tasarlamaları istenen oyun parkında bulunması gerekli olan bölümler sunulmuş ve tasarımın somut bir makete dönüştürülmesi istenmiştir.

Görev basamağının ardından gelen süreç basamağına ait görsel Şekil 3.24'te sunulmuştur.



SÜREÇ

Bu bölümde, sizden istenen görevi tamamlayabilmeniz için yapmanız gerekenler adım adım listelenmiştir. Her adımı grup üyelerinizle birlikte dikkatli bir şekilde tamamlamanız beklenmektedir.

1. Oyun parkında belirtilen bölümlerin (basketbol sahası, futbol sahası (halı saha), tenis kortu, salıncak, kaydırak vs. çocuk oyuncakları bölümü, spor aletleri bölümü, oturma-dinlenme bölümü, kum havuzu bölümü, çiçeklendirilecek bölge, yürüyüş yolu) tümü yer almalıdır.
2. Oyun parkında yer alacak bölümlerin gerçek ölçülerini size verilen web kaynaklarını kullanarak not ediniz. (Bkz. Tablo 1)
3. Tasarladığınız oyun parkında yer alacak bölümlerin konumlarını ve ölçülerini cm² cinsinden belirtmeyi unutmayınız. Parkta bulunması gerekenler bölümler ve bu bölümlerin gerçek hayattaki ölçülerine ait bilgiler ve bazı oranlar verilmiştir. Çalışma sayfasında verilen oran özelliklerine uygun olarak oyun parkında bulunması gereken bölümlerin oranlarına karar veriniz.
4. Oyun parkınıza ait maketin boyutu en fazla 600 cm² olmalıdır. Gerçek oyun parkı için belediyenin ayırdığı alan 6 km² dir. Parkınızın ölçülerine ve içerisinde yer alan bölümlerin ölçü ve konumlarına ait bir kroki oluşturunuz.
5. Oluşturduğunuz krokiye bağlı olarak maketinizi inşa ediniz ve sunumunuzu gerçekleştiriniz.
6. Maketi yaparken sizin için uygun olan ama biraz da dayanıklı olabilecek malzemeleri kullanmaya özen gösterin. Kesici aletleri kullanırken bir büyüğünüzden yardım alınız. Önce güvenlik!
7. Maketinizde, oyun parkının bölümleri için isterseniz iki boyutlu isterseniz üç boyutlu materyaller kullanabilirsiniz. Burada dikkat etmeniz gereken en önemli şey, yapacağınız her bir bölümün matematiksel hesaplamalarına uygun şekilde olmasıdır. Gerisi sizin yaratıcılığınıza kalmış.
8. Oyun parkınızı tamamladığınızda grup olarak, sınıfta bir sunum yapmanız gerekmektedir. Her gruba sunum için 10 dakika verilecektir.

Şekil 3.24: Webquest süreç sayfası.

Şekil 3.24'te yer alan süreç bölümüne ait görsel, öğrencilerin görevi tamamlayabilmeleri için listeler halinde sunulmuş işlem basamaklarından oluşmaktadır. Öğrencilerinden istenen görevlerin sınırlarını belirlemek ve bu sınırlar içerisinde de özgür çalışma alanları bırakmak için süreç basamağında öğrencilere rehberlik edecek bazı kaynaklara ve tablolara yer verilmiştir. "Çalışma sayfası" başlığı altında sunulan bu içerik Şekil 3.25'te verilmiştir.

Çalışma Sayfası:

Yapılacak oyun parkının dikdörtgen şeklinde olması gerekmektedir. Maketin alanı en fazla 600 cm² olmalıdır. Bu alan ölçüsünü geçmemelidir.

Oyun parkı maketinde yer alacak her bölümün (basketbol sahası, futbol sahası (halı saha), tenis kortu, salıncak, kaydırak vs. çocuk oyuncakları bölümü, spor aletleri bölümü, oturma-dinlenme bölümü, kum havuzu bölümü, çiçeklendirilecek bölge, yürüyüş yolu) gerçek hayattaki ölçülerine uygun olması gerekmektedir. Bunun için her bölümün gerçek hayatta hangi ölçülerde olabileceğine dair bilgilerin yer aldığı internet siteleri bağlantı adresleri Tablo 1'de yer almaktadır.

Çiçeklendireceğiniz bölgelerde kullanılacak çiçek türü için bulunduğunuz coğrafyanın özelliklerini düşünmelisiniz. İlgili bölümü inceleyiniz.

Tablo 1

Çocuk Oyun Parkındaki Bölümler	
Basketbol sahası	https://basketall.org/basketbol-sahasi-olculeri/
Futbol sahası (halı saha)	https://nurtexs.com.tr/futbol-sahasi-olculeri-ve-futbol-sahasi-maliyeti/
Tenis kortu	https://www.greengrass.com.tr/Tenis-Kort-Olculeri.html
Salıncak, kaydırak vs. oyuncak bölümü	
Spor aletleri	
Oturma-dinlenme bölümü	
Kum Havuzu	https://www.fatih.bel.tr/tr-TR/minik-fatihlileri-kum-havuzlarimize-bekliyoruz-57913
Çiçeklendirilecek bölge	https://www.tunahun.com/peyzaj-alaninda-en-cok-kullanilan-bitkiler/
Çiçeklendirilecek bölge *	https://www.atahun.com/zonguldakda-yetisen-bitki-cesitleri/
Yürüyüş yolu	https://www.kocaeli.bel.tr/main/birimler/park-bahceler-bakim-sube-mudurlugu/72/30243
Yürüyüş yolu*	https://www.mardinlife.com/park-alanlarindaki-yuruyus-yollari-yenilendi.html
Yürüyüş yolu**	https://peyzax.com/cinde-park-icinde-yukseltilmis-yuruyus-yolu-greenway/
Yürüyüş yolu***	https://www.bizimyaka.com/haber/3141759/saglikli-yasam-icin-yuruyus-ve-bisiklet-yollari

Oyun parkında yer alması planlanan bölümlerin oyun parkının tamamına oranını veren bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur. Verilen bilgilerden yola çıkarak kendi tasarımınızdaki oranları belirlemelisiniz. Bunun için Tablo 2'deki ilgili boşlukları grup üyelerinizle birlikte doldurunuz.

Tablo 2

Çocuk Oyun Parkındaki Bölümler	Bölümlere Ayrılacak Alanların Oyun Parkının Tüm Alanına Oranı	Sizin Seçtiğiniz Oranlar
Basketbol sahası	Oyun parkının tamamının en az 2/15'i	
Futbol sahası (halı saha)	Oyun parkının tamamının en az 1/6'i	
Tenis kortu	Oyun parkının tamamının en az 1/12'i	
Salıncak, kaydırak vs. oyuncak alanı	Oyun parkının tamamının en az 1/6'i	
Spor aletleri	Oyun parkının tamamının en az 1/20'i	
Oturma-dinlenme bölümü	Oyun parkının tamamının en az 1/6'i	
Kum Havuzu	Oyun parkının tamamının en az 2/24'si	
Çiçeklendirilecek bölge	Oyun parkının tamamının en az 4/30'ü	
Yürüyüş yolu	Oyun parkının tamamının en az 2/20'si	

Şekil 3.25: Webquest süreç sayfasında yer alan çalışma sayfası.

Oyun parkının bazı bölümlerinde çok fazla materyal bulunmaktadır. Örneğin oyuncak alanında salıncak, tahterevalli gibi farklı materyaller bulunmaktadır ve bu materyallere ayrılan alanın ilgili bölümlere ayrılan alana oranı bilinmelidir. Bunun için materyallere ayrılan alanın ilgili bölümlere ayrılan alana oranı Tablo 3'te yer verilmiştir. Tabloyu inceleyerek Tablo 2'deki oranları da göz önüne alıp gerekli hesaplamaları yapınız.

Tablo 3

Çocuk Oyun Parkında Yer Alan Bölümler	Materyallere Ayrılan Alanın İlgili Bölümlere Ayrılan Alana Oranı	Bu Bölüme Ayrılan Alanın Oyun Parkının Tamamına Oranı
Salıncak, kaydırak vs. oyuncaklar	Salıncak: Bu bölüme ayrılan alanın 2/5'si	
	Tahterevalli: Bu bölüme ayrılan alanın 1/5'i	
	Kaydırak: Bu bölüme ayrılan alanın 2/5'si	
Kum havuzu	Deniz kumu: Bu bölüme ayrılan alanın 3/4'si	
	Çakıllı kum: Bu bölüme ayrılan alanın 1/4'si	

Maket yapımında yardımcı olacak kaynaklar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=2ixvdm6qPKw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=gTLjeXfg4Pg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=t5aL3cWruwg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=OMN1yN8RVDg>
- https://www.youtube.com/watch?v=XmWjkax_hoY
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZPdQQegtSjY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=r-YdUAXgfqc>

Şekil 3.25 (devam)

Süreç basamağının ardından gelen değerlendirme basamağına ait görsel Şekil 3.26'da sunulmuştur.

DEĞERLENDİRME



Yapmış olduğunuz hesaplamalar ve hazırladığınız maket yapımından not alırken aşağıdaki ölçüte göre değerlendirileceksiniz.

KATEGORİ	Zayıf (0 PUAN)	Geliştirilmeli (1 PUAN)	Mükemmel (2 PUAN)	Alman Puan
Sunum	Sunum hazırlanmamış.	Sunum özensiz hazırlanmış, dinleyicilerin ilgisini çekmemektedir.	Sunum, anlaşılır ve dikkat çekici şekilde hazırlanmış.	
Türkçe'nin Doğru Kullanımı	İmla kurallarına uyulmamış.	İmla kurallarına kısmen uyulmuş.	İmla kurallarına uyulmuş.	
Araştırma	Verilen kaynaklar incelenmemiş, araştırma bulguları not edilmemiş.	Verilen kaynaklara yeterince incelenmemiş, araştırma bulguları eksik not edilmiş.	Verilen kaynaklar incelenmiş, araştırma bulguları not edilmiş.	
Kesirlerle İşlem Bilgisi	Çalışma sayfasında verilen kesir oranlarını kullanamamış.	Verilen kesir oranlarına uygun hesaplamalar yapmış ama birden fazla yanlış işlemler de mevcut.	Verilen kesir oranlarına uygun doğru hesaplamalar yapmış.	
Alan Hesaplama Bilgisi	Oyun parkındaki bölümlerin alanlarını doğru hesaplayamamış.	Oyun parkındaki bölümlerin bazılarının alanlarını kısmen hesaplayamamış.	Oyun parkındaki bölümlerin alanlarını doğru hesaplamış.	
Tasarım ve Maket	Oyun parkı tasarımı ve maketi hazırlanmamış.	Oyun parkı tasarımı ve maket kısmen yapılmış.	Oyun parkı tasarımı ve maket, hesaplamalara uygun yapılmış.	
Maketin Hazırlanan Tasarıma Uygunluğu	Maket, hazırlanan tasarıma uygun yapılmamış.	Maket, hazırlanan tasarıma kısmen uygun yapılmış.	Maket, hazırlanan tasarıma uygun yapılmış.	
Maket Yapımına Gösterilen Özen	Kullanılan malzemeler ve maketin görüntüsü kötü.	Kullanılan malzemeler ve maketin görüntüsü kısmen iyi.	Kullanılan malzemeler ve maketin görüntüsü çok iyi.	
Yaratıcılık	Tasarım ve maket özgün değil.	Tasarım ve maket kısmen özgün.	Tasarım ve maket özgün.	
Grup Çalışması	Grup üyeleri çalışmaya katkı göstermemiş.	Grup üyelerinin bazıları zaman zaman katılım göstermemiştir.	Tüm adımlarda grup üyelerinin hepsi katılım gösterdi.	

Şekil 3.26: Webquest değerlendirme sayfası.

Şekil 3.26'da yer alan değerlendirme sayfasında, öğrencilerin tüm işlem basamaklarında ve ortaya koydukları ürünün değerlendirilmesinde nelere dikkat edileceğini, değerlendirme kriterlerinin neler olduğunu belirten puanlama anahtarı (rubrik) yer almaktadır. Böylece öğrenciler değerlendirme sürecinden haberdar edilmiştir.

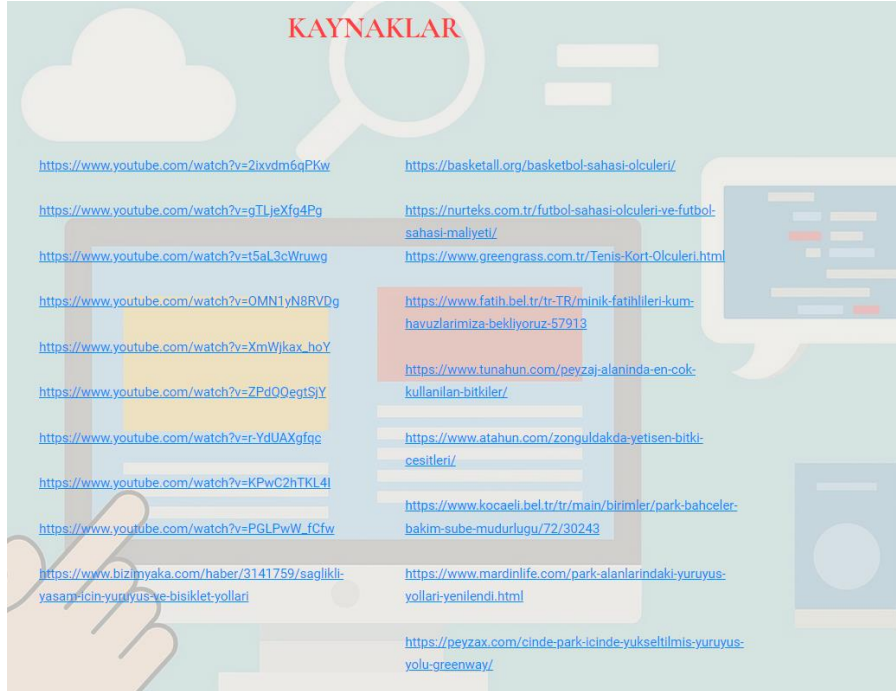
Webquestin değerlendirme basamağının ardından gelen sonuç basamağına ait görsel Şekil 3.27'de sunulmuştur.



Şekil 3.27: Webquest sonuç sayfası.

Şekil 3.27’de yer alan sonuç sayfası Webquesti sonlandırmak için oluşturulmuştur. Yapılan çalışma sonunda hangi kazanımların elde edildiğini veya elde edilmesi gerektiğini gösteren basamaktır.

Webquestin son basamağı olan kaynaklar sayfasına ait görsel Şekil 3.28’de sunulmuştur.



Şekil 3.28: Webquest kaynaklar sayfası.

Şekil 3.28’de yer alan kaynaklar sayfası öğrencileri doğru ve güvenilir kaynaklara yönlendirme için sunulan web siteleri, dokümanlar ve video gibi kaynakların yer aldığı bölümdür. Bu bölümle birlikte Webquestin tüm basamakları gerçekleştirilmiştir.

Öğretim süreci Webquest uygulaması ile sonlandırılmıştır. Öğrenme süreci sona erdiğinde Başarı Ölçeği, Özerk Öğrenme Ölçeği ve Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği ön-son test olarak uygulanmıştır.

3.6 Verilerin Analizi

Araştırmanın problemi ve alt problemlerine yönelik verilerin toplanmasının ardından verilerin analizi aşamasına geçilmiştir. Ön-test, son-test olarak uygulanan başarı testi ölçeğinde doğru cevap için 1 puan; yanlış ve boş cevaplar için 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 26.0 istatistik programı kullanılmıştır.

Başarı ölçeğinden elde edilen sonuçlar, doğru cevaplar için 1 puan, yanlış cevaplar için 0 puan şeklinde kodlanmıştır. Başarı testinden elde edilebilecek minimum puan 0 iken maksimum puan 9 puandır. Öğrencilerin puanlarının standartlaştırılarak karşılaştırma yapılabilmesi için mutlak başarı puanları (MBP) hesaplanmıştır. Bu hesaplama için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$MBP = \frac{\text{Öğrencinin puanı}}{\text{Testten alınabilecek en yüksek puan}} \cdot 100 \quad (3.3)$$

Verilerin analizinde parametrik veya parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılacağını belirlemek için katılımcıların ölçeklerden almış oldukları puanlar hesaplanmış ve puanların normal dağılım gösterip göstermediğine karar vermek için basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Tabachnick ve Fidell’e (2013) göre -1.5 ve +1.5 aralığında bulunuyorsa verilerin normal dağılım koşulunu yerine getirdiği varsayılmaktadır. Grup içi verilerin karşılaştırılması için ilişkili örneklem t-testi, gruplar arası verilerin karşılaştırılması için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçların uygulamadaki anlamlılığını belirlemek (Özsoy ve Özsoy, 2013) için etki büyüklüğüne yer verilmiştir. Grup ortalamaları farkını temel alan Cohen *d* değeri bu çalışmada etki büyüklüğü olarak hesaplanmıştır (Cohen, 1988). Etki büyüklüğü, denenen yeni yöntemin eskisine kıyasla ne ölçüde fark oluşturduğunu göstermektedir (Kılıç, 2014).

Kesir kavram yanlışlarının tespiti için kullanılan KKYÖ'den elde edilen veriler kullanılarak her bir soru için iki farklı kavram yanlışlığı puanı elde edilmiştir. Bu puanlar bir aşamalı kavram yanlışlığı puanı ve iki aşamalı kavram yanlışlığı puanıdır. Kavram yanlışlığı puanlarına yönelik yüzde de frekans değerleri incelenmiştir. Bir aşamalı kavram yanlışlığı puanı, sadece 1. aşamadaki cevaplar kullanılarak elde edilmiştir. 1. aşamada öğrencilerin kavram yanlışlığını temsil eden hatalı yanıtı seçmeleri halinde 1 puan; doğru yanıtı seçmeleri durumunda 0 puan verilmiştir. İki aşamalı kavram yanlışlığı puanı ise öğrencilerin, 1. aşamada seçilen kavram yanlışlığını temsil eden hatalı yanıtı seçmesi ve 2. aşamada kavram yanlışlığına ait olan açıklamayı seçmeleri durumunda 1 puan, diğer durumlarda 0 puan verilerek hesaplanmıştır (Macit, 2019). İki aşamalı ölçümlerin amacı, 1. aşamada seçilen hatalı yanıtın kavram yanlışlığı mı yoksa hata mı olduğunu tespit edebilmektir.

ÖÖÖ, 12 maddeden ve iki alt boyuttan oluşan 5'li likert tipi bir ölçektir. Ölçekten en fazla 60 en az 12 puan alınabilmektedir. Katılımcıların ölçek sorularına verdikleri yanıtların toplamının anketteki soru sayısına bölünmesi ile bulunan ÖÖÖ puanlarının değerlendirilmesinde 1.00-1.80: hiç katılmıyorum, 1.81-2.60: katılmıyorum, 2.61-3.40: kararsızım, 3.41-4.20: katılıyorum, 4.21-5.00 tamamen katılıyorum ölçeklemesi kullanılmıştır. Ölçek puanlarının yorumlanmasında üç düzey (düşük, orta, yüksek) belirlenmiştir. Ortalama değeri 1-2.33 arası düşük, 2.34-3.67 arası orta, 3.68-5 arası yüksek özerk öğrenme düzeyi olarak belirlenmiştir. Bu sebeple puanlar 5.00'e yaklaştıkça öğrencilerin ölçek maddelerine katılım düzeylerinin yüksek, 1.00'e yaklaştıkça düşük olduğu kabul edilmiştir.

20 maddeden oluşan MÖ, üç ana bileşen ve beş alt boyuttan oluşan 7'li likert tipi bir ölçektir. Katılımcıların ölçek maddelerine verdikleri yanıtların toplamının ölçekteki soru sayısına bölünmesi ile bulunan MÖ puanlarının değerlendirilmesinde 1.00-1.857: kesinlikle yanlış, 1.858-2.714: yanlış, 2.715-3.571: bazen yanlış, 3.572-4.428: kararsızım, 4.429-5.285 bazen doğru; 5.286-6.142 doğru; 6.143-7.00 kesinlikle doğru ölçeklemesi kullanılmıştır. Ölçekte yer alan "Sınav Kaygısı" faktörüne ait 5 olumsuz maddenin ölçeklendirilmesi puanlama esnasında ters çevrilmiştir. Buna göre ölçek puanlarının yorumlanmasında ölçek puanlarından elde edilen ortalama değer 1-3 arası düşük, 3-5 arası orta, 5-7 arası yüksek motivasyon düzeyi olarak belirlenmiştir. Bu sebeple puanlar 7.00'e

yaklaştışka öğrencilerin ölçek maddelerine katılım düzeylerinin yüksek, 1.00'e yaklaştışka düşük olduğu kabul edilmiştir.

Deney grubu ğrencilerinin 5E-TYSM uygulamalarına yönelik görüşlerini tespit etmek için kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde amaç, benzer özellik gösteren verilerin ortak kavram ve temalar çerçevesinde düzenlenmesi ve yorumlanmasıdır (Yıldırım ve şimşek, 2018). Görüşme formundan elde edilen verilerin özümlenmesi için öğrencilerle yapılan görüşmeler kayıt altına alınmış ve daha sonra görüşler kodlanmıştır. Kodlama ve temaların düzenlenmesinin ardından 2 alan uzmanının görüşleri alınmıştır. İki uzman arası kod uyumu %90 olarak tespit edilmiş ve farklılık olan konularda fikir birliğine varılmıştır.

Araştırmanın birinci probleminde deney ve kontrol grubunun kesirlerde çarpma işlemi konusuna ait başarı puan ortalamaları, özerk öğrenme puanları ve motivasyon puan ortalamaları arasındaki fark, n-son test başarı puanlarının aritmetik ortalamaları, ilişkili örneklemler t-testi ve ilişkisiz örneklemler t-testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca t-testi değerlerinin uygulamadaki anlamlılığını belirlemek amacıyla etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bu amaç doğrultusunda t-testi sonuçları için Cohen *d* değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen Cohen *d* değerleri 0.20 ile 0.50 arası küçük, 0.50 ile 0.80 arası orta ve 0.80 üzeri için büyük düzeyde etkisi vardır şeklinde yorumlanmıştır. Tüm sonuçlarda yorum yapılırken .05 anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın dördüncü probleminde KKY'nden elde edilen veriler frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak yorumlanmıştır.

4. BULGULAR ve YORUMLAR

4.1. Birinci Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın amacı doğrultusunda 5E-TYSM öğretim uygulamaları gerçekleştirilmeden önce deney ve kontrol grubuna başarı ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır. 5E-TYSM'nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM'nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiş ön-test başarı puanlarının ortalaması, standart sapması ve ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test başarı puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	s	t	Sd	p
Deney	30	1.81	1.79	1.21	53.35	.231*
Kontrol	30	2.30	1.32			

(*p>.05)

Tablo 4.1 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin ön-test başarı puan ortalamalarının ($\bar{X}=1.81$) kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test başarı puan ortalamalarından ($\bar{X}=2.30$) daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlılığını incelemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonucuna göre deney grubundaki öğrencilerin ön-test başarı puanları ile kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Araştırmanın birinci problemi “5E-TYSM'nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM'nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin kesirler konusundaki ön-son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemi konusuna yönelik başarı düzeylerini belirlemek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test başarı ölçeğinden elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını incelemek için bağımlı örneklem için t-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.2'de yer almaktadır.

Tablo 4.2: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test başarı puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	N	Test	\bar{X}	s	\bar{X} fark	Sd	t	p
Deney	30	Ön-test	1.81	1.79	4.48	29	7.83	.000*
		Son-test	6.29	3.24				
Kontrol	30	Ön-test	2.30	1.32	1.02	29	2.04	.050*
		Son-test	3.32	2.48				

*(p<.05)

Tablo 4.2 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin 5E-TYSM öğretim uygulamalarından önceki başarı ön test puan ortalamalarının $\bar{X}=1.81$ puan, 5E-TYSM öğretim uygulamasından sonra başarı son test puan ortalamalarının $\bar{X}=6.29$ olduğu görülmüştür. Deney grubu başarı ölçeği ortalamaları incelendiğinde ön-son test puan ortalamaları arasında 4.48 puan fark olduğu belirlenmiştir. Deney grubu için ön-son test puan ortalamaları farkının anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucuna göre t değeri son test lehine anlamlı bulunmuştur [t(29)=7.83, p<.05]. Elde edilen bu sonuca göre deney grubuna uygulanan kesirlerde çarpma işlemi konusu çerçevesinde 5E-TYSM öğretim uygulamalarının son test lehine başarıyı arttırmada etkili olduğu ifade edilebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde başarı ön test puan ortalamalarının $\bar{X}=2.30$ puan, mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim sonrasında başarı son test puan ortalamalarının $\bar{X}=3.32$ olduğu görülmüştür. Kontrol grubu başarı ölçeği ortalamaları incelendiğinde ön-son test puan ortalamaları arasında 1.02 puan fark olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test puan ortalamaları farkının anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucuna göre t değeri son test lehine anlamlı bulunmuştur [t(29)=2.04, p≤ .05]. Sonuç olarak kontrol grubu için, kesirlerde çarpma işlemi konusu çerçevesinde mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim sonrasında başarıyı arttırmada son test lehine etkili olduğu ifade edilebilir.

Yapılan öğretim uygulamaları sonrasında deney ve kontrol grubu son test başarı puanlarını karşılaştırmak için ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.3'te yer almaktadır.

Tablo 4.3: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	s	t	Sd	p	Etki Büyüklüğü
Deney	30	6.29	3.24	4.246	58	.000*	.54
Kontrol	30	3.32	2.48				

*(p<.05)

Tablo 4.3 incelendiğinde, deney grubunun son test puan ortalamasının $\bar{X}=6.29$ puan, kontrol grubunun son test puan ortalamasının ise $\bar{X}=3.32$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu Başarı Ölçeği ortalamaları incelendiğinde son test puan ortalamaları arasında 2.97 puan fark olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasındaki farkın anlamlılığını incelemek amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonucuna göre son test başarı puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Uygulanan öğretim uygulamalarının başarı puanı üzerine etkisini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü (Cohen d) değeri .54 bulunmuştur. Bu sonuç 5E-TYSM öğretim uygulamalarının kesirlerde çarpma işlemi konusundaki öğrenci başarısını arttırmada orta büyüklükte bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Kılıç, 2014; Sullivan ve Feinn, 2012).

Elde edilen bulgular; deney ve kontrol gruplarının başarı puan ortalamaları arasındaki farka ve etki büyüklüğü değerine bağlı olarak 5E-TYSM öğretim uygulamalarının kontrol grubuna kıyasla başarıyı anlamlı şekilde arttırdığını göstermektedir.

4.2. İkinci Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci problemi “5E-TYSM’nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM’nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin özerk öğrenme düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu bağlamda, 5E-TYSM’nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM’nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin özerk öğrenme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek için ilk olarak Özerk Öğrenme Ölçeği (ÖÖÖ) ile elde edilen ön-son test verilerinin betimsel istatistikleri ve normallik dağılımları incelenmiştir. Verilerin analizinde parametrik veya parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin

ÖÖÖ'den almış oldukları puanlar hesaplanmış ve ölçek puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Elde edilen sonuçlara Tablo 4.4'te yer verilmiştir.

Tablo 4.4: Özerk Öğrenme Ölçeği ön-son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.

Grup	Grup	N	\bar{X}	s	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Ön-Test	30	3.67	.24	-.218	-.467
	Son-Test	30	4.14	.22	-.175	-.126
Kontrol	Ön-Test	30	3.85	.55	-.074	-.182
	Son-Test	30	3.65	.50	.034	.717

ÖÖÖ'ye ait ön-son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde her iki grubun da tüm ölçümlerde basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.5 ve +1.5 değerleri arasında olduğu görülmekte ve normal dağılım gösterdikleri anlaşılmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Buna göre deney ve kontrol grubu ÖÖÖ ön-test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu sebeple deney ve kontrol grubunun ön-test sonuçlarını arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için parametrik testlerden olan ilişkisiz örneklem için t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Özerk Öğrenme Ölçeği ön-test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	s	t	Sd	p
Deney	30	3.67	.25	1.60	40.35	.117*
Kontrol	30	3.85	.55			

*(p>.05)

Tablo 4.5 incelendiğinde deney grubu ön-test ÖÖÖ puan ortalamalarının (\bar{X} =3.67), kontrol grubu ön-test ÖÖÖ puan ortalamasından (\bar{X} =3.85) daha düşük olduğu görülmektedir. Ön-test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığını incelemek için ilişkisiz örneklem t-testi yapılmış. T-testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu ÖÖÖ ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test ÖÖÖ'den elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı incelemek için bağımlı örneklem için t-testi yapılmıştır. Test sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 4.6'da yer almaktadır.

Tablo 4.6: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test ÖÖÖ puanlarının karşılaştırılması.

Grup	N	Test	\bar{X}	s	Sd	t	p
Kontrol	30	ön-test	3.85	.55	29	1.65	.108*
		son-test	3.65	.50			
Deney	30	ön-test	3.67	.25	29	7.12	.000*
		son-test	4.14	.22			

(*p>.05)

Tablo 4.6 incelendiğinde kontrol grubu ÖÖÖ ön-test puan ortalamalarının \bar{X} =3.85 puan, son test puan ortalamalarının \bar{X} =3.65 olduğu görülmüştür. Kontrol grubu ÖÖÖ puan ortalamaları incelendiğinde ön-son test puan ortalamaları arasında 0.20 puan fark olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test puan ortalamaları farkının anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucuna göre kontrol grubu öğrencilerinin özerk öğrenme düzeylerinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir [t(29)=1.56, p>.05]. Bu sonuca göre kontrol grubu öğrencilerinin kesirlerde çarpma işlemi konusu çerçevesinde mevcut MEB programına uygun yapılan öğretimden önce 3.85 olan özerk öğrenme puan ortalamalarının öğretim sonrası 3.65'e düştüğü belirlenmiştir. Bu düşüşün anlamlı farklılık yaratmamasına rağmen düşüş olması ilginç bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.6 incelendiğinde deney grubu ÖÖÖ ön-test puan ortalamalarının \bar{X} =3.67 puan, son test puan ortalamalarının \bar{X} =4.14 olduğu görülmüştür. Deney grubu ÖÖÖ puan ortalamaları incelendiğinde ön-son test puan ortalamaları arasında 0.47 puan fark olduğu görülmektedir. Deney grubu ön-son test puan ortalamaları farkının anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucuna göre deney grubu öğrencilerinin özerk öğrenme düzeylerinde son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir [t(29)=7.12, p<.05]. Bu sonuçtan yola çıkarak deney grubu öğrencilerine uygulanan kesirlerde çarpma işlemi konusu çerçevesinde 5E-TYSM öğretim uygulamalarının son test lehine özerk öğrenme düzeyini arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Genel olarak öğretim öncesi ve sonrası, kontrol ve deney grubu ÖÖÖ puan ortalamalarına göre öğrencilerin özerk öğrenme düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Özerk Öğrenme Ölçeği olumsuz maddesi bulunmayan 12 madde ve iki alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte yer alan 1-7. maddeler “Bağımsız Öğrenme” boyutu, 8-12. maddeler “Ders çalışma alışkanlıkları” boyutunda yer almaktadır. Deney grubu ÖÖÖ son-test puanlarını daha detaylı değerlendirebilmek için ÖÖÖ’ne ait bulgular ve ölçeğin alt boyutları olan bağımsız öğrenme ve ders çalışma alışkanlıkları faktörlerine ait ortalamalar Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: Deney grubu öğrencilerinin Özerk Öğrenme Ölçeği faktörlerine ait betimsel istatistikleri.

Faktörler	Frekans (f)	Minimum	Maksimum	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (s)
Bağımsız Öğrenme	30	3.57	4.71	4.16	.282
Ders Çalışma Alışkanlıkları	30	3.80	4.60	4.11	.255
Özerk Öğrenme	30	3.67	4.58	4.14	.224
Toplam					

Tablo 4.7 incelendiğinde “bağımsız öğrenme” alt boyut ortalaması $\bar{X}=4.16$, “ders çalışma alışkanlıkları” alt boyutuna ait ortalamanın $\bar{X}=4.11$, ölçeğin genel ortalamasının ise $\bar{X}=4.14$ ($S=.224$), olduğu görülmektedir. Veri analizi bölümünde belirtilen ölçeklemeye göre ÖÖÖ’ye ait bağımsız öğrenme ve ders çalışma alışkanlıkları faktörleri ve ölçeğin genel ortalaması “katılıyorum” seçeneğine denk geldiğinden dolayı deney grubundaki öğrencilerin bağımsız öğrenme ve ders çalışma alışkanlıkları faktörleri kapsamında ve genel özerk öğrenme kapsamında deney grubunun özerk öğrenme düzeylerinin ortalama değeri 3.68-5 değerleri arasında olduğu için yüksek düzeyde faktör puanlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

ÖÖÖ’ye deney grubundaki öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde bağımsız öğrenme faktörüne ait “Ödev son teslim tarihleri beni derse daha iyi motive eder.” maddesi “katılmıyorum” (%3.3) görüşü bildirilerek tek olumsuz görüş alan madde olmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin en fazla “kesinlikle katılıyorum” görüşünü belirttikleri maddeler, bağımsız öğrenme faktörüne ait “Zorluklarla başa çıkmayı severim.” (%40) ve “Öğrenme deneyimlerimle ilgili sorumluluk alırım.” (%40) maddeleri olmuştur. Bu sonuca göre deney grubundaki öğrencilerin zorluklarla başa çıkma konusunda ve kendi öğrenmelerinin

sorumluluğunu almada istekli oldukları ve dolayısıyla bu konuda özerk öğrenmelerinin yüksek olduğu yorumu yapılabilir. Aynı zamanda Özerk öğrenme ölçeğinde “katılıyorum” (%63.3) ve “kesinlikle katılıyorum” (%33.3) seçeneğini işaretleyerek en fazla olumlu görüş bildirilen madde bağımsız öğrenme faktörüne ait “Yeni öğrenme deneyimlerini severim.” maddesi olmuştur. Bu bağlamda 5E-TYSM uygulamalarının deney grubundaki öğrencilerin yeni öğrenme deneyimleri konusunda olumlu görüş bildirmelerine olanak sağladığı ve dolayısıyla bu konuda özerk öğrenme düzeylerinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Elde edilen sonuçlar, deney grubundaki öğrencilere uygulanan kesirlerde çarpma işlemi konusuna yönelik 5E-TYSM uygulamaları sonucunda öğrencilerin özerk öğrenme düzeylerini anlamlı şekilde arttırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

4.3. Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü problemi kapsamında “5E-TYSM’nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM’nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin derse yönelik motivasyon puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” problemi incelenmiştir. Bu bağlamda, 5E-TYSM’nin uygulandığı deney grubu ile 5E-TYSM’nin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin derse yönelik motivasyon düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek için Motivasyon Ölçeği (MÖ) ön-son test verilerinin betimsel istatistikleri ve normallik dağılımları incelenmiştir. Verilerin analizinde parametrik veya parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MÖ’den almış oldukları ölçek puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Elde edilen veriler Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8: Motivasyon Ölçeği ön-son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.

Grup	Grup	N	\bar{X}	s	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Ön-Test	30	4.36	.93	-.633	.046
	Son-Test	30	5.00	.67	-.763	-.058
Kontrol	Ön-Test	30	4.39	.37	-.154	-.472
	Son-Test	30	4.30	.32	.097	-.666

Tablo 4.8’de yer alan MÖ’ye ait ön-son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde her iki grubun da tüm ölçümlerde basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.5 ve

+1.5 değerleri arasında olduğu ve normal dağılım gösterdikleri görülmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Tablo 4.8 incelendiğinde deney ve kontrol grubundan elde edilen ön-son test MÖ verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. MÖ'den elde edilen ön-test puan ortalamalarının deney ve kontrol grubu için anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek için bağımsız örneklem için t-testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Motivasyon Ölçeği ön-test puanlarının karşılaştırılması.

Grup	N	\bar{X}	s	t	Sd	p
Deney	30	4.36	.93			
Kontrol	30	4.39	.37	.173	38.19	.864*

*(p>.05)

Tablo 4.9 incelendiğinde deney grubunun ön-test MÖ puan ortalamasının $\bar{X}=4.36$, kontrol grubunun ön-test MÖ puan ortalamasının $\bar{X}=4.39$ olduğu ve kontrol grubunun ön-test puanının deney grubunun ön-test puanından yüksek olduğu görülmektedir. Ön-test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkisiz örneklem t-testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu MÖ ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırmanın üçüncü problemde, deney grubu öğrencilerine uygulanan 5E-TYSM öğretim uygulamaları ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut MEB programına uygun öğretim sonrasında öğrencilerin derse yönelik motivasyon düzeylerinde oluşan farkın anlamlılığını incelemek amaçlanmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol grubuna ait MÖ ön-son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını incelemek için bağımlı örneklem için t-testi yapılmıştır. Test sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 4.10'de yer almaktadır.

Tablo 4.10: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test MÖ puanlarının karşılaştırılması.

Grup	N	Test	\bar{X}	s	Sd	t	p
Kontrol	30	Ön test	4.39	.37	29	2.31	.028*
		Son test	4.30	.32			
Deney	30	Ön test	4.36	.93	29	7.05	.000*
		Son test	5.00	.67			

*(p<.05)

Tablo 4.10 incelendiğinde kontrol grubu MÖ ön-test puan ortalaması ($\bar{X}=4.39$) ile son test puan ortalaması ($\bar{X}=4.30$) arasında 0.09 puan fark bulunmuştur. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test MÖ puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucuna göre kontrol grubu öğrencilerinin derse yönelik motivasyonlarında ön test lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Buna göre kontrol grubunun, kesirlerde çarpma işlemi konusu çerçevesinde mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim sonucunda derse yönelik motivasyonlarında azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10 incelendiğinde deney grubu MÖ ön-test puan ortalaması ($\bar{X}=4.36$) ile son test puan ortalaması ($\bar{X}=5.00$) arasında 0.64 puan fark bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin ön-son test puan ortalamaları farkının anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucuna göre deney grubu öğrencilerinin motivasyon düzeylerinde son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29)=7.05, p<.05$]. Bu bağlamda deney grubu öğrencilerine uygulanan kesirlerde çarpma işlemi konusu çerçevesinde 5E-TYSM öğretim uygulamalarının son test lehine motivasyon düzeyini arttırmada etkili olduğu ifade edilebilir.

Yapılan öğretim uygulamaları sonrasında deney ve kontrol grubu son-test MÖ puanlarını karşılaştırmak için ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmıştır. Test sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4.11: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test Motivasyon Ölçeği puanlarının karşılaştırılması.

Grup	N	\bar{X}	s	t	Sd	p	Etki Büyüklüğü
Deney	30	5.00	.67	5.191	41.51	.000*	.67
Kontrol	30	4.30	.32				

(* $p<.05$)

Tablo 4.11 incelendiğinde, deney grubunun son test MÖ puan ortalamasının $\bar{X}=5.00$ puan, kontrol grubunun son test MÖ puan ortalamasının ise $\bar{X}=4.30$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu Motivasyon Ölçeği ortalamaları incelendiğinde son test puan ortalamaları arasında 0.70 puan fark olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun son test motivasyon puanları arasındaki farkın anlamlılığını incelemek için yapılan ilişkisiz

örneklem için t-testi sonucuna göre son test motivasyon puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Uygulanan öğretim uygulamalarının motivasyon puanı üzerine etkisini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü (Cohen d) değeri .67 bulunmuştur. Bu sonuç 5E-TYSM öğretim uygulamalarının kesirlerde çarpma işlemi konusundaki öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırmada orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Kılıç, 2014; Sullivan ve Feinn, 2012).

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; motivasyon için puan ortalamaları arasındaki farka ve etki büyüklüğü değerine bağlı olarak öğrencilerin derse yönelik motivasyon düzeylerinin farklılaşmasının; deney grubunda kesirlerde çarpma işlemi konusu kapsamında uygulanan 5E-TYSM öğretim uygulamalarının kontrol grubuna kıyasla derse yönelik motivasyonu arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

20 maddeden oluşan Motivasyon Ölçeği üç ana bileşen ve toplam beş alt bileşenden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan 1, 9, 13 ve 15. maddeler "Değer" ana bileşeninin alt bileşeni olan "İçsel Hedef Yönelimi" bileşenine; 6, 14, 16 ve 17. maddeler "Değer" ana bileşeninin alt bileşeni olan "Görev Değeri" bileşenine; 2 ve 10. maddeler "Beklenti" ana bileşeninin alt bileşeni olan "Öğrenme Kontrolü İnancı" bileşenine; 4, 8, 12, 19 ve 20. maddeler "Beklenti" ana bileşeninin alt bileşeni olan "Öğrenme ve Performans ile İlgili Özyeterlik Algısı" bileşenine; 3, 5, 7, 11 ve 18. maddeler "Duyuşsal" ana bileşeninin alt bileşeni olan "Sınav Kaygısı" bileşenine aittir. Deney grubu Motivasyon Ölçeği'ne ait son test bulguları ve İçsel Hedef Yönelimi, Görev Değeri, Öğrenme Kontrolü İnancı, Öğrenme ve Performans ile İlgili Özyeterlik Algısı, Sınav Kaygısı faktörlerine ait ortalamalar Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12: Deney grubu öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği faktörlerine ait betimsel istatistikleri.

Faktörler	Frekans (f)	Minimum	Maksimum	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (s)
İçsel Hedef Yönelimi	30	3.25	6.50	5.29	.853
Görev Değeri	30	4.00	6.75	5.67	.788
Öğrenme Kontrolü İnancı	30	3.20	6.40	5.32	.934

Tablo 4.12 (devam)

Faktörler	Frekans (f)	Minimum	Maksimum	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (s)
Öğrenme ve Performans ile İlgili Özyeterlik Algısı	30	3.00	6.50	5.31	.942
Sınav Kaygısı	30	1.20	5.40	3.81	1.021
Motivasyon Toplam	30	3.50	5.90	5.00	.674

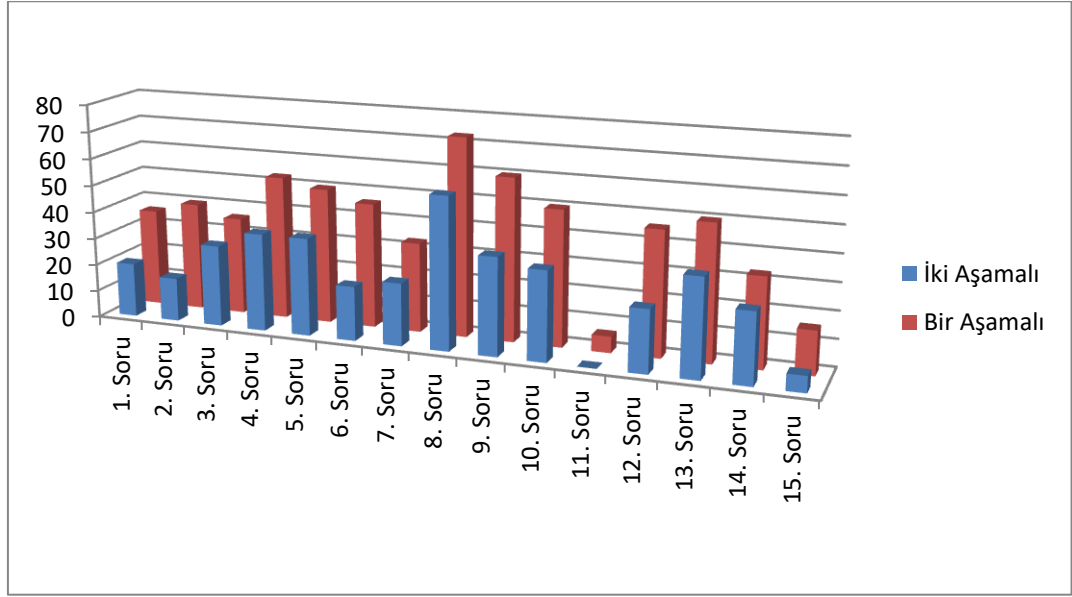
Tablo 4.12 incelendiğinde “İçsel Hedef Yönelimi” alt boyut ortalaması $\bar{X}= 5.29$, “Görev Değeri” alt boyutuna ait ortalama $\bar{X}=5.67$, “Öğrenme Kontrolü İnancı” alt boyutuna ait ortalama $\bar{X}=5.32$, “Öğrenme ve Performans ile İlgili Özyeterlik Algısı” alt boyutuna ait ortalama $\bar{X}=5.31$, “Sınav Kaygısı” alt boyutuna ait ortalama $\bar{X}=3.81$ ve ölçeğin genel ortalamasının ise $\bar{X}=5.00$ olduğu görülmektedir. Elde edilen verilere göre içsel hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrolü inancı, öğrenme ve performans ile ilgili özyeterlik algısı boyutlarında yüksek motivasyon düzeyine sahip oldukları; sınav kaygısı boyutunda orta motivasyon düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin MÖ’ye verdiği yanıtlar madde madde incelendiğinde değer görevi faktörüne ait “Bu derste işlenen konuların yararlı olduğunu düşünüyorum.” içeriğine sahip ölçek maddesinin %20 oranında “kesinlikle doğru” ve %53.3 oranında “doğru” görüşü ile en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre 5E-TYSM uygulamalarının, deney grubundaki öğrencilerin matematik dersinde işlenen konuları faydalı görme konusunda motivasyonlarının yüksek olduğu yorumu yapılabilir. Bunun yanı sıra sınav kaygısı faktörüne ait “Sınav sırasında, başarısız olursam bunun getireceği sonuçları düşünürüm.” içeriğine sahip ölçek maddesinin en düşük puan ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. Buna göre, deney grubundaki öğrencilerin sınav kaygılarının düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, deney grubundaki öğrencilere uygulanan kesirlerde çarpma işlemi konusuna yönelik 5E-TYSM uygulamaları sonucunda öğrencilerin derse yönelik motivasyonu arttırmada etkili olduğu ve motivasyon ile alt boyutlarına ilişkin puanlar incelendiğinde sınav kaygısı dışında yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.4. Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü problemi kapsamında “5E-TYSM uygulamalarının deney grubundaki öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi nasıldır?” problemi incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin 5E-TYSM uygulamaları öncesinde kesir konusunda sahip olmaları muhtemel kavram yanlışlarının tespit edilmesi için geliştirilen KKYÖ ön-test olarak uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen kavram yanlışları yüzdelilerinin aşamalara göre dağılımı Şekil 4.1’de sunulmuştur.

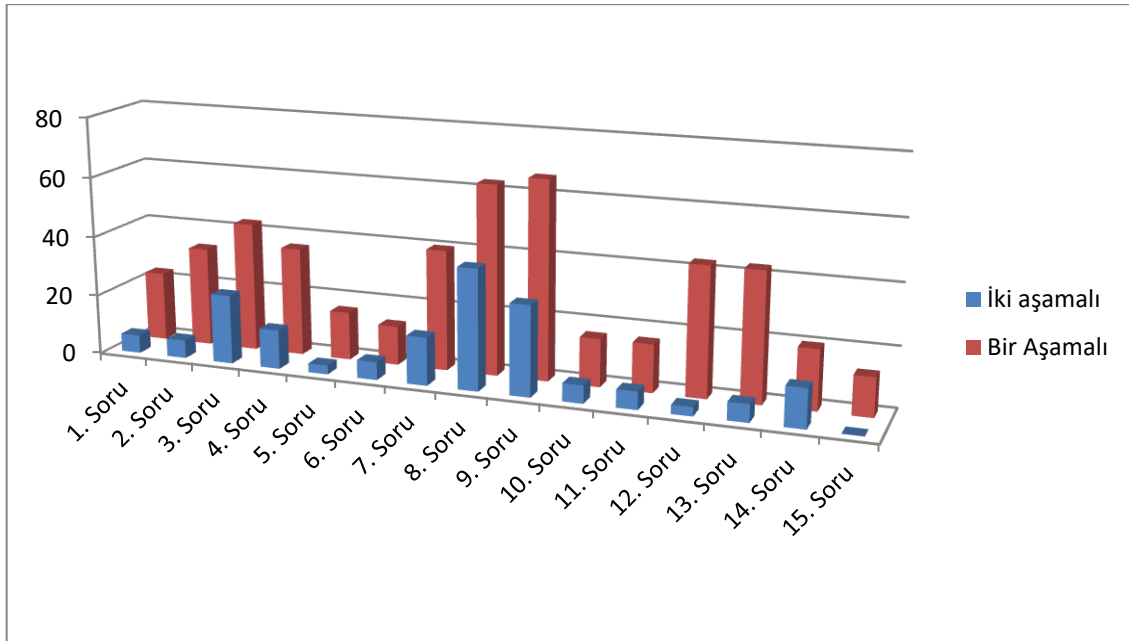


Şekil 4.1: Aşamalara göre deney grubu öğrencilerinin ön-test kesir kavram yanlışları yüzdelik dağılımı.

Şekil 4.1 incelendiğinde iki aşama ile ölçülen kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının cevaplanma yüzdesinin bir aşama ile ölçülen kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının yüzdesine göre daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bir aşamalı ölçümde, öğrencilerin kavram yanlışları içeren yanıt işaretleme yüzdeleri belirtilmiştir. Ancak bazı öğrencilerin kavram yanlışları içeren yanıt işaretlemelerine rağmen ilgili kavram yanlışlarına uygun olan açıklamayı seçmemelerinden dolayı iki aşamalı ölçüm yüzdesi bir aşamalı ölçüm yüzdesine göre daha düşük çıkmıştır. Yüzdelerdeki bu değişimin sebebi her yanlış cevabın kavram yanlışlığı olmamasından kaynaklanmaktadır. Bazı öğrencilerin yanlış cevap verme sebepleri bilgi eksikliği, dikkatsizlik, yanlış yorumlama veya hataya düşmüş olmalarıdır (Fırat, 2011; Ryan ve Williams, 2007). Kaplan, İşleyen ve Öztürk’e (2011) göre hatanın sürekli ve sistematik şekilde devam etmesi kavram yanlışlığı olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin kesir kavram yanlışlığına sahip olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla ölçek maddelerinin iki aşamalı hali dikkate alınmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin ön-test KKYÖ yanıtları incelendiğinde, bir aşamalı ölçüm sonuçları ile iki aşamalı ölçüm sonuçları arasında en fazla yüzdellik farkın 2. soru ve 9. soruya ait olduğu görülmektedir. Bu soruların temsil ettiği kavram yanlışları sırasıyla şu şekildedir: “Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama” ve “Kesirlerde bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiğinin düşünülmesi” yanlışlarıdır. Bu durum kesirleri karşılaştırmada sadece pay ya da payda büyüklüğüne göre sıralama yanlışına sahip olan öğrenci oranı ile kesirlerde bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiği yanlışına sahip olan öğrenci oranının düşük olmasına rağmen hata yapan öğrenci sayısının fazla olduğunu göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin 5E-TYSM uygulamalarının ardından son-test olarak uygulanan iki aşamalı KKYÖ verilerinin, her soru için kavram yanlışları yüzdeliklerinin aşamalara göre dağılımı Şekil 4.2’de sunulmuştur.



Şekil 4.2: Aşamalara göre deney grubu öğrencilerinin son-test kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının yüzdelik dağılımı.

Şekil 4.2 incelendiğinde iki aşama ile ölçülen kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının yüzdesinin bir aşama ile ölçülen kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının yüzdesine göre daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Yüzdelerdeki bu değişimin sebebi; ilk aşamada

hatalı cevabı işaretleyen öğrenci yüzdesi ile ikinci aşamada, bu hatanın sebebi olan ilgili kavram yanlışlığı açıklamasını işaretlenmemesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum işaretlenen her yanlış cevabın kavram yanlışlığı olmadığını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin son-test KKYÖ yanıtları incelendiğinde bir aşamalı ölçüm sonuçları ile iki aşamalı ölçüm sonuçları arasında en fazla yüzdelik farkın 7. soruya ait olan “Referans alınan bütün farklı da olsa referans alınan kesirler aynı ise kesirlerin belirttikleri miktarın aynı olduğunun düşünülmesi” yanlışlığıdır. Bu durum referans alınan bütünü göz ardı edip referans alınan kesirlerin aynı miktarı temsil ettiğini düşünme kavram yanlışlığına sahip olan öğrenci oranının düşük olmasına rağmen hata yapan öğrenci sayısının fazla olduğunu göstermektedir.

5E-TYSM uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışlıklarının giderilmesine ilişkin ön-son testten elde edilen kavram yanlışlıkları sorularının frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13: Deney grubu öğrencilerinin ön-son test kesirlere ilişkin kavram yanlışlıklarının frekans ve yüzdeleri

KKYÖ Maddeleri	Bir Aşamalı				İki Aşamalı			
	ön-test		son-test		ön-test		son-test	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1. Soru	11	36	7	23	6	20	2	6
2. Soru	12	40	10	33	5	16	2	6
3. Soru	11	36	13	43	9	30	7	23
4. Soru	16	53	11	36	11	36	4	13
5. Soru	15	50	5	16	11	36	1	3
6. Soru	14	46	4	13	6	20	2	6
7. Soru	10	33	12	40	7	23	5	16
8. Soru	22	73	19	63	17	56	12	40
9. Soru	18	60	20	66	11	36	9	30
10. Soru	15	50	5	16	10	33	2	6
11. Soru	2	6	5	16	0	0	0	0

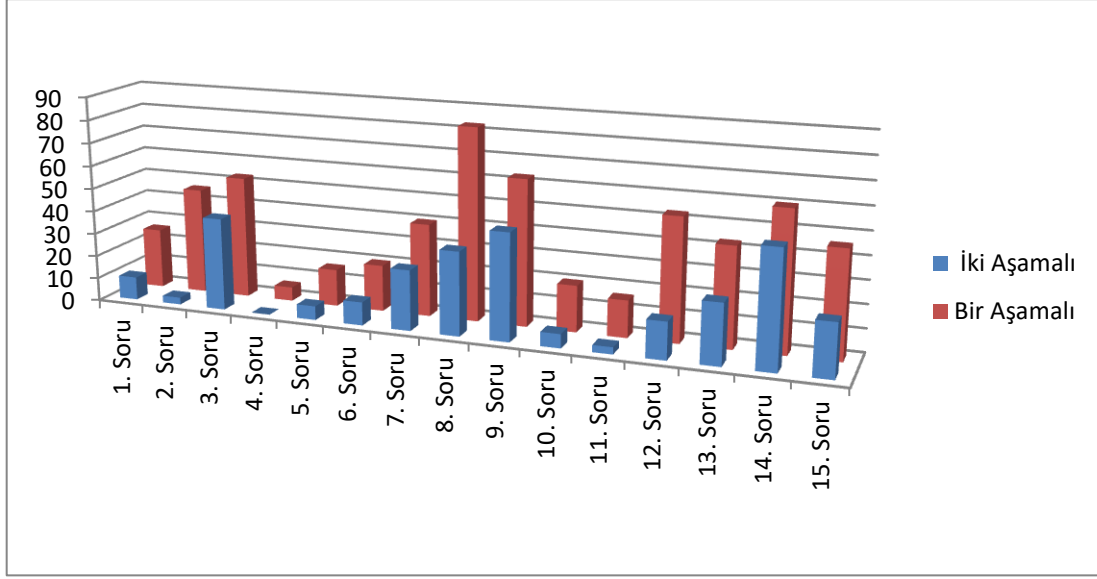
Tablo 4.13 (devam)

KKYÖ Maddeleri	Bir Aşamalı				İki Aşamalı			
	ön-test		son-test		ön-test		son-test	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
12. Soru	14	46	13	43	7	23	1	3
13. Soru	15	50	13	43	11	36	2	6
14. Soru	10	33	6	20	8	26	4	13
15. Soru	5	16	4	13	2	6	0	0

Tablo 4.13'teki veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerin kesirler konusunda sahip oldukları kavram yanlışları yüzdelerinin son-testte daha düşük çıktığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin kesirlere ilişkin kavram yanlışları ön-test sonuçları değerlendirildiğinde 30 öğrencinin toplam 121 yanlışya sahip olduğu görülmektedir. Son-test sonuçları değerlendirildiğinde öğrencilerin 53 yanlışya sahip olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin 1. sorusunun temsil ettiği “Denk kesirlerin denkliğini algılayamama, pay veya paydası büyük olan kesrin daha büyük olduğunu düşünme” kavram yanlışsının, uygulama öncesinde deney grubundaki 6 öğrencide olduğu, uygulama sonrasında ise bu sayının 2’ye düştüğü tespit edilmiştir. 2. sorusunun temsil ettiği “Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama” kavram yanlışsına, uygulama öncesinde 5 öğrencinin sahip olduğu, uygulama sonrasında ise bu sayının 2’ye düştüğü tespit edilmiştir. 3. sorusunun temsil ettiği “Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin 1/2 kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanlışsına, uygulama öncesinde 9 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu sayı 7’ye düştüğü görülmektedir. Elde edilen verilere göre 4. sorunun temsil ettiği “Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama” kavram yanlışsına, uygulama öncesinde 11 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu sayı 4’e gerilemiştir. 5. sorusunun temsil ettiği “Toplama veya çıkarma işleminde payda eşitlerken payı genişletmeme” kavram yanlışsına, uygulama öncesinde 11 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu kavram yanlışsına sahip öğrenci sayısı 1’e düşmüştür. 6. sorusunun temsil ettiği “Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma” kavram yanlışsına uygulama öncesinde 6 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu sayı 2’ye düşmüştür. 7. sorusunun temsil ettiği “Referans alınan bütün farklı da olsa referans alınan kesirler aynı ise kesirlerin belirttikleri miktarın aynı olduğunun düşünülmesi” kavram yanlışsına uygulama öncesinde 7 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu sayı 5’e gerilemiştir. Ölçeğin 8. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerde çarpma

işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanılığısına sahip öğrenci sayısı uygulama öncesinde 17 öğrenci sahip iken uygulama sonrasında bu sayı 12’ye gerilemiştir. 9. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerde bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanılığısına sahip öğrenci sayısı, uygulama öncesinde 11 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 9’a düşmüştür. Ölçeğin 10. sorusunun temsil ettiği “Bileşik kesirleri parça-bütün şeklinde gösterirken, bütünü pay kadar parçaya bölme” kavram yanılığısına sahip öğrenci sayısı uygulama öncesinde 10 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 2’ye gerilemiştir. Elde edilen verilere göre 11. sorusunun temsil ettiği “Parça-bütün ilişkisinde, bütünü oluşturan her bir parçanın eşit büyüklükte olması gerektiğini anlayamama” kavram yanılığısına uygulama öncesi ve sonrasında hiçbir öğrencinin sahip olmadığı görülmektedir. 12. sorusunun temsil ettiği “Kesir sayısını, sayı doğrusunda gösterirken 0-1 aralığını paydanın bir eksiği ya da bir fazlası kadar parçaya bölme” kavram yanılığısına sahip öğrenci sayısı, uygulama öncesinde 7 öğrenci sahip iken uygulama sonrasında bu sayı 1’e düşmüştür. Benzer şekilde ölçeğin 13. sorusunun temsil ettiği “Basit kesri 1’den büyük bir uzunluk üzerinde gösterirken, 0-1 aralığını payda kadar eşit parçaya bölmek yerine, tüm uzunluğu payda kadar eşit parçaya bölme” kavram yanılığısına sahip öğrenci sayısı, uygulama öncesinde 11 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 2’ye düşmüştür. Ölçeğin 14. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken paydalar eşitse paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılmadan aynı şekilde paydaya yazılır” kavram yanılığısına sahip öğrenci sayısı, uygulama öncesinde 8 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 4’e gerilemiştir. Elde edilen verilere göre 15. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken ilk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılarak çapraz çarpım yapılır” kavram yanılığısına uygulama öncesinde 2 öğrenci sahipken uygulama sonrasında hiçbir öğrencinin bu kavram yanılığısına sahip olmadığı görülmektedir. Uygulama sonucunda deney grubunda, uygulama öncesi 15 tip kavram yanılığısından 14 tanesinin bulunduğu ve öğrencilerin birden fazla kavram yanılığısına sahip olduğu görülmüştür. Uygulama öncesi deney grubu öğrencilerinin sahip olduğu yanılığların 121’den uygulama sonrası 53 yanılığa düştüğü belirlenmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin öğretim uygulamaları öncesinde kesirler konusunda kavram yanılığlarının tespit edilmesi için KKYÖ ön-test olarak uygulanmıştır. İki aşamadan oluşan KKYÖ verileri doğrultusunda soruların ön-test yanılığ yüzdelерinin soru aşamalarına göre dağılımı Şekil 4.3’te sunulmuştur.



Şekil 4.3: Aşamalara göre kontrol grubu öğrencilerinin kesirlere ilişkin ön-test kavram yanlışlarının yüzdelik dağılımı.

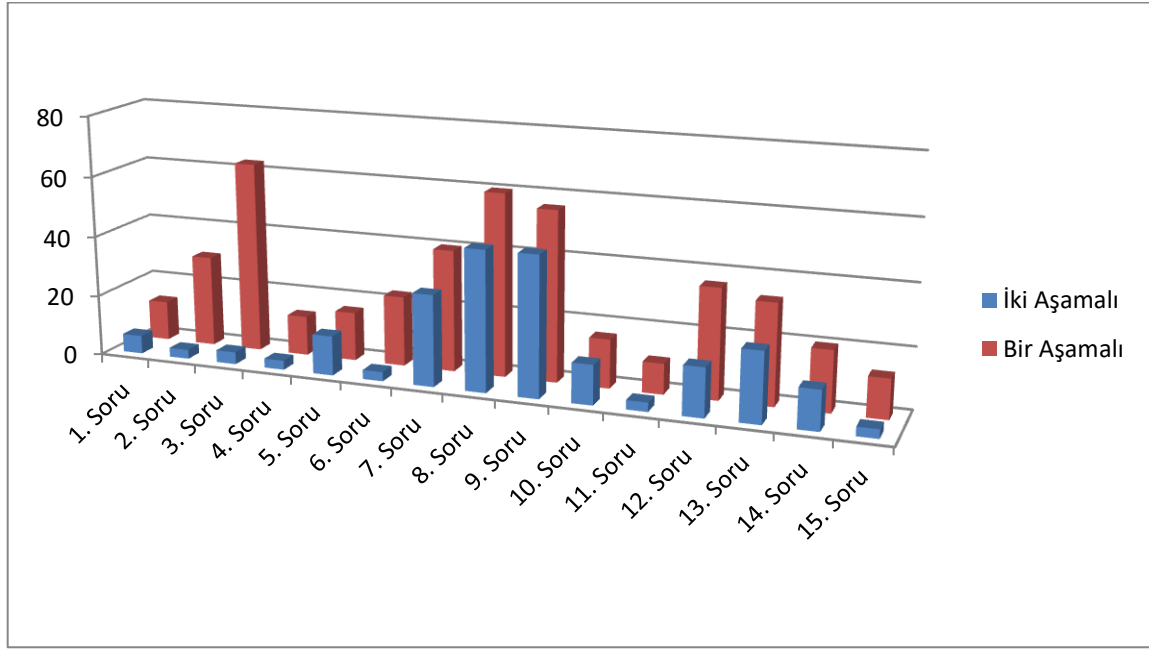
Şekil 4.3'te kontrol grubu öğrencilerin ön-test KKYÖ'den elde edilen verilerinin iki aşamalı ölçümlere göre yüzdeleri sunulmuştur. Yüzdelerdeki bu değişimin sebebi her yanlış cevabın kavram yanılığı olmamasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin kesir kavram yanılığına sahip olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla ölçek maddelerinin iki aşamalı hali dikkate alınmıştır.

Şekil 4.3'te öğrencilerin uygulama öncesi sahip oldukları en az kavram yanılığı sorularının 2. soru (%3) ve 11. soru (%3) olduğu görülmektedir. 2. sorunun temsil ettiği kavram yanılığı “Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama” yanılığı ve 11. sorunun temsil ettiği kavram yanılığı “Parça-bütün ilişkisinde, bütünü oluşturan her bir parçanın eşit büyüklükte olması gerektiğini anlayamama” yanılığı olduğu tespit edilmiştir.

KKYÖ'den elde edilen verilerin bir aşamalı ölçüm sonuçları ile iki aşamalı ölçüm sonuçları arasındaki farkın fazla olması öğrencilerin bilgi eksikliği, dikkatsizlik, yanlış yorumlama veya hataya düşmüş olma gibi sebeplerle hata yapmalarından kaynaklanmaktadır. Grafikte bir aşamalı ölçüm sonuçları ile iki aşamalı ölçüm sonuçları arasında en fazla yüzdelik farkın 8. soruya ait olduğu görülmektedir. Ölçekte yer alan 8. soru “Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin

düşünülmesi” kavram yanılığını temsil etmektedir. Bu bağlamda kontrol grubu öğrencilerin kesirler konusunda en fazla hataya düştükleri durumun kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiği düşüncesi olduğu ifade edilebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin öğretim uygulamalarının ardından son-test olarak uygulanan KKYÖ göre oluşturulan her soru için kesirlere ilişkin kavram yanılığının yüzdelerinin aşamalara göre dağılımı Şekil 4.4’te sunulmuştur.



Şekil 4.4: Aşamalara göre kontrol grubu öğrencilerinin kesirlere ilişkin son-test kavram yanılığının yüzdelik dağılımı.

Şekil 4.4 incelendiğinde iki aşama ile ölçülen kesirlere ilişkin kavram yanılığının yüzdesinin bir aşama ile ölçülen kesirlere ilişkin kavram yanılığının yüzdesine göre daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Yüzdelerdeki bu değişimin sebebi her yanlış cevabın kavram yanılığı olmamasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.4’te, öğrencilerin sahip olduğu en fazla kavram yanılığının 8. sorunun (%46) ve 9. sorunun (%46) temsil ettiği kavram yanılığlarına ait olduğu görülmektedir. Ölçekte yer alan 8. soru “Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanılığını, 9. Soru ise “Kesirlerde bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanılığını temsil etmektedir. Bu durum, kontrol grubu öğrencilerinin öğretim uygulamaları sonrasında

kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğine ve bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiğine yönelik kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Bu soruların yanı sıra 3. soruya (%43) verilen yanıtlar da öğrencilerin büyük oranda “Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin $\frac{1}{2}$ kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanlışına sahip olduklarını göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin en az oranda kavram yanlışına sahip oldukları sorular 2, 4, 6, 11. ve 15. sorular olmuştur. Soruların temsil ettiği kavram yanlışları sırasıyla; “Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama”, “Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama”, Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma”, “Parça-bütün ilişkisinde, bütünü oluşturan her bir parçanın eşit büyüklükte olması gerektiğini anlayamama” ve Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken ilk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılarak çapraz çarpım yapılır” yanlışlarıdır.

Kontrol grubu öğrencilerinin KKYÖ’ye verdikleri yanıtlar incelendiğinde bir aşamalı ölçüm sonuçları ile iki aşamalı ölçüm sonuçları arasında en fazla yüzdellik farkın 2. soruya ait olduğu görülmektedir. Bu sorunun temsil ettiği kavram yanlışlığı şu şekildedir; “Kesirleri karşılaştırırken sadece pay ya da sadece paydanın büyüklüğüne göre sıralama” yanlışlığıdır. Bu durum kontrol grubundaki öğrencilerin kesirleri karşılaştırırken sadece pay ya da paydanın büyüklüğünü dikkate alma kavram yanlışına sahip olma oranının düşük olmasına rağmen hata yapan öğrenci sayısının fazla olduğunu göstermektedir.

Mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim uygulamalarının kontrol grubu öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışlarının dağılımını incelemek için Tablo 4.14’te kontrol grubu öğrencilerinin ön-son test kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının frekans ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 4.14: Kontrol grubu öğrencilerinin ön-son test kesirlere ilişkin kavram yanlışlarının frekans ve yüzdeleri

KKYÖ Maddeleri	Bir Aşamalı				İki Aşamalı			
	ön-test		son-test		ön-test		son-test	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1. Soru	8	26	4	13	3	10	2	6
2. Soru	14	46	9	30	1	3	1	3
3. Soru	16	53	19	63	12	40	13	43
4. Soru	2	6	4	13	0	0	1	3
5. Soru	5	16	5	16	2	6	4	13
6. Soru	6	20	7	23	3	10	1	3
7. Soru	12	40	12	40	8	26	9	30
8. Soru	25	83	18	60	11	36	14	46
9. Soru	19	63	17	56	14	46	14	46
10. Soru	6	20	5	16	2	6	4	13
11. Soru	5	16	3	10	1	3	1	3
12. Soru	16	53	11	36	5	16	5	16
13. Soru	13	43	10	33	8	26	7	23
14. Soru	18	60	6	20	15	50	4	13
15. Soru	14	46	4	13	7	23	1	3

Tablo 4.14’teki veriler incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerin kesirler konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının son-testte daha yüksek çıktığı görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin kesirlere ilişkin kavram yanlışları ön-test sonuçları değerlendirildiğinde 30 öğrencinin toplam 92 yanılıya sahip olduğu görülmektedir. Son-test sonuçları değerlendirildiğinde 15 yanılı tipinden 15 tanesine sahip oldukları ve öğrencilerin 81 yanılıya sahip olduğu belirlenmiştir. Ölçekteki 3-10. soruların temsil ettiği kavram yanlışları kontrol grubu öğrencilerin mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim uygulamalarından sonra sahip oldukları kavram yanlışları oranı, öğretim öncesinde sahip oldukları kavram yanlışları oranından fazla çıkmıştır. Ölçeğin 1. sorusunun temsil ettiği “Denk kesirlerin denkliliğini algılayamama, pay veya paydası büyük olan kesrin daha büyük olduğunu düşünme” kavram yanlışlarının, uygulama öncesinde kontrol grubundaki 3 öğrencinin bu yanılıya sahip olduğu, uygulama sonrasında ise bu sayının 2’ye düştüğü tespit edilmiştir. 2. sorusunun temsil ettiği “Kesirleri karşılaştırırken kesrin sadece payının ya da sadece paydasının büyüklüğüne göre sıralama” kavram yanlışlarına, uygulama öncesinde ve sonrasında 1 öğrencinin sahip olduğu tespit edilmiştir. 3. sorusunun temsil ettiği “Bir kesrin yarısını hesaplanırken kesrin 1/2 kesrine bölünmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanlışlarına, uygulama öncesinde 12 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu sayı 13’e yükseldiği görülmektedir. Elde edilen verilere göre 4. sorunun

temsil ettiği “Kesirlerde toplama işlemi yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplama” kavram yanılıgısına, uygulama öncesinde hiçbir öğrencide gözlenmezken uygulama sonrasında bu sayı 1’e yükselmiştir. 5. sorusunun temsil ettiği “Toplama veya çıkarma işleminde payda eşitlerken payı genişletmeme” kavram yanılıgısına, uygulama öncesinde 2 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu kavram yanılıgısına sahip öğrenci sayısı 4 olarak tespit edilmiştir. 6. sorusunun temsil ettiği “Payları eşit, paydaları farklı olan kesirleri toplarken paydaları kendi aralarında toplayıp payı aynen yazma” kavram yanılıgısına uygulama öncesinde 3 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu sayı 1’e düşmüştür. 7. sorusunun temsil ettiği “Referans alınan bütün farklı da olsa referans alınan kesirler aynı ise kesirlerin belirttikleri miktarın aynı olduğunun düşünülmesi” kavram yanılıgısına uygulama öncesinde 8 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu sayı 9’a yükselmiştir. Ölçeğin 8. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerde çarpma işleminin her zaman sayının değerini büyütmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanılıgısına sahip öğrenci sayısı uygulama öncesinde 11 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 14’e yükselmiştir. 9. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerde bölme işleminin her zaman sayının değerini küçültmesi gerektiğinin düşünülmesi” kavram yanılıgısına, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında 14 öğrencinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin 10. sorusunun temsil ettiği “Bileşik kesirleri parça-bütün şeklinde gösterirken, bütünü pay kadar parçaya bölme” kavram yanılıgısına sahip öğrenci sayısı uygulama öncesinde 2 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 4’e yükselmiştir. Elde edilen verilere göre 11. sorusunun temsil ettiği “Parça-bütün ilişkisinde, bütünü oluşturan her bir parçanın eşit büyüklükte olması gerektiğini anlayamama” kavram yanılıgısına uygulama öncesi ve sonrasında 1 öğrencinin sahip olduğu görülmektedir. 12. sorusunun temsil ettiği “Kesir sayısını, sayı doğrusunda gösterirken 0-1 aralığını paydanın bir eksiği ya da bir fazlası kadar parçaya bölme” kavram yanılıgısına sahip öğrenci sayısı, uygulama öncesinde 5 öğrenci sahip iken uygulama sonrasında bir değişiklik olmadığı yine 5 öğrencide bu yanılıgı tespit edilmiştir. Ölçeğin 13. sorusunun temsil ettiği “Basit kesri 1’den büyük bir uzunluk üzerinde gösterirken, 0-1 aralığını payda kadar eşit parçaya bölmek yerine, tüm uzunluğu payda kadar eşit parçaya bölme” kavram yanılıgısına sahip öğrenci sayısı, uygulama öncesinde 8 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 7’ye düşmüştür. Ölçeğin 14. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerle çarpma işlemi yapılırken paydalar eşitse paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılmadan aynı şekilde paydaya yazılır” kavram yanılıgısına sahip öğrenci sayısı, uygulama öncesinde 15 öğrenci iken uygulama sonrasında bu sayı 4’e gerilemiştir. Elde edilen verilere göre 15. sorusunun temsil ettiği “Kesirlerle çarpma işlemi

yapılırken ilk kesrin payı ile ikinci kesrin paydası, ilk kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılarak çapraz çarpım yapılır” kavram yanlışlığına uygulama öncesinde 7 öğrenci sahipken uygulama sonrasında bu kavram yanlışlığına sahip 1 öğrencinin olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda uygulama öncesinde 14 yanlış türünün olduğu uygulama sonrasında ise 15 yanlış türünün olduğu görülmüştür. Uygulama öncesi 92 yanlış tespit edilirken uygulama sonrası 81 yanlış olduğu yani kontrol grubu uygulamalarının kavram yanlışlıklarının giderilmesine %11.95 düzeyinde etkisinin olduğu görülmüştür.

Tablo 4.15’te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KKYÖ’den elde ettikleri kesirlere ilişkin kavram yanlışlıklarının son test verilerine ait frekans ve yüzde değerleri sunulmuştur.

Tablo 4.15: Deney ve kontrol grubuna ait son-test kesirlere ilişkin kavram yanlışlıklarının frekans ve yüzdeleri.

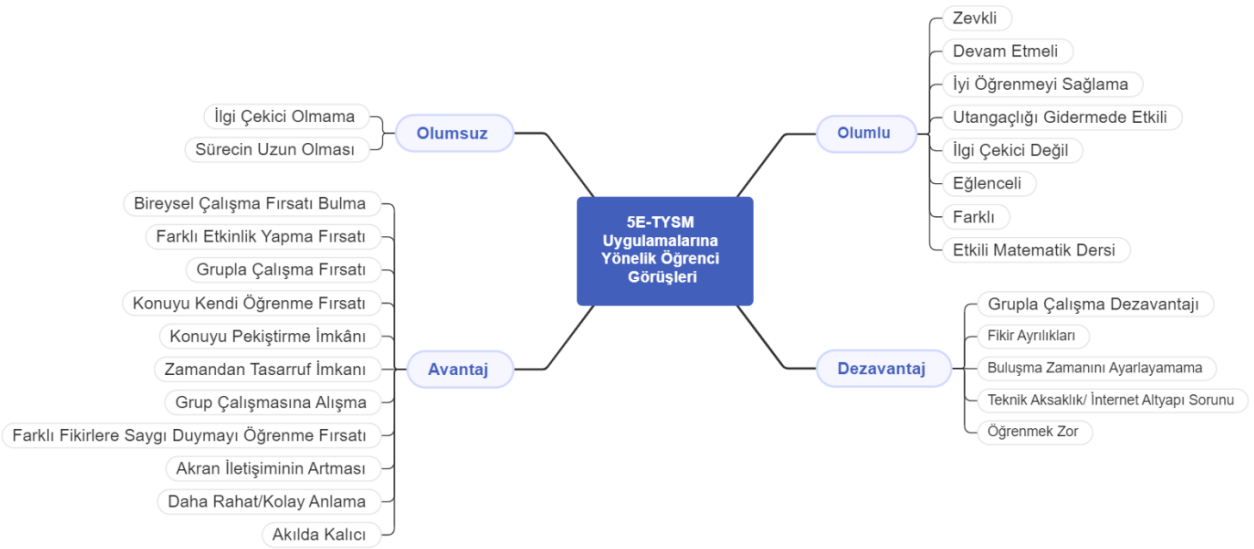
KKYÖ Maddeleri	Bir Aşamalı				İki Aşamalı			
	Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1. Soru	7	23	4	13	2	6	2	6
2. Soru	10	33	9	30	2	6	1	3
3. Soru	13	43	19	63	7	23	13	43
4. Soru	11	36	4	13	4	13	1	3
5. Soru	5	16	5	16	1	3	4	13
6. Soru	4	13	7	23	2	6	1	3
7. Soru	12	40	12	40	5	16	9	30
8. Soru	19	63	18	60	12	40	14	46
9. Soru	20	66	17	56	9	30	14	46
10. Soru	5	16	5	16	2	6	4	13
11. Soru	5	16	3	10	0	0	1	3
12. Soru	13	43	11	36	1	3	5	16
13. Soru	13	43	10	33	2	6	7	23
14. Soru	6	20	6	20	4	13	4	13
15. Soru	4	13	4	13	0	0	1	3

Tablo 4.15 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin kesirler konusunda deney grubu öğrencilerine kıyasla daha yüksek oranda kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinde son-test kavram yanlışlıklarının ön-teste oranla azalma görülürken; kontrol grubu öğrencilerinin son-test kavram yanlışlığı oranında artış gözlenmiştir. Bu bağlamda 5E-TYSM uygulamaları ile yapılan öğretimin, mevcut MEB programına uygun yapılan öğretime kıyasla kesirlere ilişkin kavram yanlışlıklarının giderilmesinde etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda öğretim öncesi

kavram yanılgılarının %54.5'i giderilmiş, kontrol grubunda ise %11.95'i giderilmiştir. Ayrıca deney grubunda uygulama sonrası yeni yanılgı oluşmamıştır.

4.5. Beşinci Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci problemi olarak “5E-TYSM uygulamalarına yönelik deney grubu öğrencilerinin görüşleri nasıldır?” sorusu incelenmiştir. Bu doğrultuda deney grubundaki öğrencilerden yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen 5E-TYSM uygulamalarına yönelik görüşler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinden elde edilen veriler Şekil 4.5'te sunulmuştur.



Şekil 4.5: Öğrenci görüşlerine ait kod ve temalar.

Şekil 4.5'te verilen içerik analizi sonuçlarına göre 4 tema altında 25 kod ve 230 görüş tespit edilmiştir. Görüşlere yönelik elde edilen kodlar, frekans, yüzde değerleri ve örnek görüşler Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16: 5E-TYSM uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri.

Tema	Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüş
Olumlu	Zevkli	24	10.43	<i>Ters yüz sınıf modeli ile öğrenmek eğlenceli ve zevkliydi.</i>
	Devam etmeli	5	2.17	<i>Matematik derslerinin bu şekilde devam etmesini isterim.</i>

Tablo 4.16 (devam)

Tema	Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüş
Olumlu	İyi öğrenmeyi sağlama	16	6.96	<i>Bu şekilde konuyu daha iyi öğrenmeyi sağlıyor.</i>
	Utangaçlığı gidermede etkili	1	0.43	<i>Kesirler daha zevkli hale geldi ve arkadaşlarımdan utanmamı giderdi.</i>
	Eğlenceli	30	13.04	<i>Yaptığımız uygulama hem çok eğlenceli hem de çok güzeldi.</i>
	Farklı	10	4.35	<i>Çok farklı bir ders oldu.</i>
Olumsuz	Etkili matematik dersi	6	2.61	<i>Normalde işlediğimiz matematik derslerinden farklı ve etkiliydi.</i>
	İlgi çekici olmama	4	1.74	<i>Bu şekilde ders işlediğimizde ilgimi çeken pek bir şey olmadı.</i>
	Sürecin uzun olması	3	1.30	<i>Bu şekilde işlemek eğlenceli ama çok uzun sürüyor.</i>
	Bireysel çalışma fırsatı bulma	1	0.43	<i>Daha fazla bireysel çalışabildim, insan tek başınayken olaya daha çok odaklanır.</i>
Avantaj	Farklı etkinlik yapma fırsatı	4	1.74	<i>Bence matematik dersleri testler yerine böyle farklı etkinliklerle geçmeli (maketler, sunumlar, küçük deneyler vb).</i>
	Grupla çalışma fırsatı	11	4.70	<i>Grup çalışması yapma ve konuyu kendi öğrenme fırsatı sağladı..</i>
	Konuyu kendi öğrenme fırsatı	21	9.13	<i>Grup çalışması yapma ve konuyu kendi öğrenme fırsatı sağladı.</i>
	Konuyu pekiştirme imkânı	11	4.78	<i>Ben bu yöntemi çok sevdim, konuyu pekiştirmek daha kolay oluyor.</i>
	Zamandan tasarruf imkanı	7	3.04	<i>Bu yöntemle konuyu öğrenirken pekiştirmiş oluruz. Bu bize zamandan tasarruf etmemizi sağlar.</i>
Grup çalışmasına alışma	8	3.48	<i>Dersi bu şekilde işleyince grup çalışmasına alışmış oluyoruz.</i>	
	Farklı fikirlere saygı duymayı öğrenme fırsatı	1	0.43	<i>Grup birliği ile birbirimizin fikirlerine saygı duyduk ve çok eğlendik.</i>

Tablo 4.16 (devam)

Tema	Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüş
Avantaj	Akran iletişiminin artması	5	2.17	<i>Arkadaşlarımızla yakınlaştık, iletişimimiz arttı.</i>
	Daha rahat/kolay anlama	12	5.22	<i>Bu şekilde konuyu daha kolay anlıyorum, daha eğlenceli geçiyor.</i>
	Akılda kalıcı	9	3.91	<i>Bu yöntemle konular daha çok akılda kalıyor.</i>
	Grupla çalışma dezavantajı	4	1.74	<i>Grupla çalışmak bizim için bir dezavantajdı.</i>
Dezavantaj	Fikir ayrılıkları	1	0.43	<i>Grupla çalıştığımız için fikir ayrılıkları oluştu bu da bizim için bir dezavantajdı.</i>
	Buluşma zamanını ayarlayamama	7	3.04	<i>Yaşadığımız tek sorun bir araya gelememektir, bunun dışında bir sorun yoktu.</i>
	Teknik aksaklık/ internet altyapı sorunu	19	8.26	<i>Online derslerde bazen internet bağlantısı kesilebiliyor, ses, görüntü gelmiyor.</i>
	Öğrenmek zor	10	4.35	<i>Ters yüz sınıf modeli ile öğrenmek biraz daha zor ama bu şekilde konuyu fazla hatırlayabiliyorum.</i>
	Toplam	230	100	

Şekil 4.1 ve Tablo 4.16 incelendiğinde elde edilen görüşlerin olumlu, olumsuz, avantaj, dezavantaj temaları altında 25 kod olarak gruplandırıldığı görülmüştür. Olumlu teması altında; zevkli, devam etmeli, iyi öğrenmeyi sağlama, utangaçlığı gidermede etkili, eğlenceli, farklı, etkili matematik dersi kodları, olumsuz teması altında; ilgi çekici olmama, sürecin uzun olması kodları, avantaj teması altında; bireysel çalışma fırsatı bulma, farklı etkinlik yapma fırsatı, grupla çalışma fırsatı, konuyu kendi öğrenme fırsatı, konuyu pekiştirme imkânı, zamandan tasarruf imkânı, grup çalışmasına alışma, farklı fikirlere saygı duymayı öğrenme fırsatı, akran iletişiminin artması, daha rahat/kolay anlama, akılda kalıcı kodları, dezavantaj teması altında; grupla çalışma dezavantajı, öğrenmek zor, fikir ayrılıkları, buluşma zamanını ayarlayamama, teknik aksaklık/ internet altyapı sorunu kodları olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin en çok 5E-TYSM uygulamalarının iyi öğrenmeyi sağladığını, eğlenceli, zevkli ve farklı bulduklarını belirttikleri görülmüştür. Bu bağlamda olumlu temasında yer alan bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö22: Yaptığımız uygulama hem çok eğlenceli hem de çok güzeldi.

Ö22: Matematik derslerinin bu şekilde devam etmesini isterim.

Ö3: Çok farklı bir ders oldu.

Gerçekleştirilen 5E-TYSM uygulamalarına ilişkin bazı öğrenciler, süreci uzun buldukları ve dersi ilgi çekici bulmadıkları yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu bağlamda olumsuz temasında yer alan bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö7: Bu şekilde işlemek eğlenceli ama çok uzun sürüyor.

Ö9: Bu şekilde ders işlediğimizde ilgimi çeken pek bir şey olmadı.

5E-TYSM uygulamalarına yönelik öğrenciler, bireysel çalışma fırsatı bulma, farklı etkinlik yapma fırsatı, grupla çalışma fırsatı, konuyu kendi öğrenme fırsatı, konuyu pekiştirme imkânı, zamandan tasarruf imkanı, grup çalışmasına alışma, farklı fikirlere saygı duymayı öğrenme fırsatı, akran iletişiminin artması, daha rahat/kolay anlama, akılda kalıcı olmayı sağlaması şeklinde olumlu görüş bildirmişlerdir. Avantajlar temasına ait bazı örnek görüşler şu şekildedir:

Ö23: Ben bu yöntemi çok sevdim, konuyu pekiştirmek daha kolay oluyor.

Ö12: Bence bu yöntemle ders işlemek biraz zor ama eğlenceli. Çünkü grup çalışması yapmayı öğrendik.

Ö3: Kendimiz grup halinde öğrendik, grup çalışması ile sonuçlar bulduk.

Ö2: Bu yöntemle konuyu öğrenirken pekiştirmiş oluruz. Bu bize zamandan tasarruf etmemizi sağlar.

5-TYSM uygulamaları ile gerçekleştirilen öğretimin ardından öğrenciler ters yüz sınıf uygulamalarının bazı dezavantajlarının olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu dezavantajların; fikir ayrılıkları yaşama, buluşma zamanını ayarlayamama, grupla çalışma dezavantajı, teknik aksaklık/ internet altyapı sorunu, öğrenmede zorlanma şeklinde görüşler olduğu belirlenmiştir. Dezavantaj temasına ait bazı örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö2: Grupla çalıştığımız için fikir ayrılıkları oluştu bu da bizim için bir dezavantajdı.

Ö2: Yaşadığımız tek sorun bir araya gelememektir, bunun dışında bir sorun yoktu.

Ö12: Online derslerde bazen internet bağlantısı kesilebiliyor, ses, görüntü gelmiyor.

Elde edilen bulgular doğrultusunda 5E-TYSM uygulamaları ile gerçekleştirilen matematik dersinin rutin derslere göre zamandan tasarruf sağladığı, konunun pekişmesinde etkili olduğu, konuyu kendilerinin öğrenme fırsatı elde ettiği, akran iletişimini olumlu arttırdığı ve daha zevkli, daha akılda kalıcı, eğlenceli olduğu görüşleri ortaya çıkmıştır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada kesirlerde çarpma işlemi konusunun öğretiminde 5E tabanlı ters yüz sınıf modeli (5E-TYSM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına, öğrenmeye yönelik motivasyonlarına, özerk öğrenmelerine, kesir konusundaki kavram yanlışlarını giderilmesine etkisi incelenmiş ve öğrencilerin 5E-TYSM uygulamalarına yönelik görüşleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda kontrol grubunda mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim uygulamaları kullanılırken deney grubunda 5E-TYSM uygulamaları gerçekleştirilmiştir. 5E-TYSM uygulamaları tasarlanırken Nearpod, Padlet, Google E-Tablolar, Canva, Geogebra, Powtoon, Zoom ve Wix web 2.0 araçları kullanılarak zengin bir öğretim içeriği geliştirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- Deney ve kontrol grubunda yapılan öğretim uygulamaları sonucunda deney ve kontrol grubu ön-son test başarı puan ortalamaları son test lehine anlamlı bulunmuştur ($p<.05$).
- Deney ve kontrol grubu son-test başarı puan ortalamaları incelenmiş ve deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur. Aynı zamanda 5E-TYSM uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin başarı puan ortalamaları üzerine etkisini belirlemek için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda 5E-TYSM öğretim uygulamalarının kesirlerde çarpma işlemi konusundaki öğrenci başarısını arttırmada orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Arslan (2021), ters yüz sınıf modelinin 5.sınıf kesirler ve kesirlerde işlemler ünitesinin öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Gökdaş ve Gürsoy (2018) ilkökul öğrencileri ile yaptığı ters yüz sınıf modeline ilişkin deneysel çalışmasında öğrencilerin matematik dersi başarı puanlarının son test lehine artış gösterdiği ancak matematik dersine yönelik motivasyonlarında bir değişiklik yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır. Aşıksoy ve Özdamli (2017) yaptıkları araştırması ile 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı ters yüz sınıf modelinin (5ELFA) fizik dersindeki öğrenci başarısını arttırmada anlamlı derecede yüksek etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan benzer çalışmalar da ters yüz sınıf modelin öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir (Alkaya Karagöl, 2020;

Alper ve Öztürk, 2019; Alsancak Sırakaya, 2015; Bursa, 2019; Çakır, 2017; Çukurbaşı, 2016; Guggisberg, 2015; Gündüz ve Akkoyunlu, 2020; Kalafat 2020; Lai ve Foon, 2019; Mason, Shuman ve Cook, 2013; Öztürk, 2016; Şahin, Cavlazoğlu ve Zeytuncu, 2015; Tarhan ve Öztürk, 2022; Wei vd., 2020; Zengin, 2017; Wei, Cheng, Chen, Yang, Liu, Dong, Zhal ve Kinshuk, 2020). Ancak literatürde bazı çalışmaların ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısını arttırmada gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı bulgularına da rastlanmaktadır (Yong, Levy ve Lape, 2015; Duman, 2019). Yong, Levy ve Lape (2015), yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik dersi başarıları açısından ters yüz sınıf modeli uygulamaları yapılan deney grubu ile geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bunun gerekçesi olarak da deney grubu öğrencilerine sunulan e-öğrenme video içeriklerinin kontrol grubuna da sunulması olduğu belirtilmiştir. Duman (2019) yaptığı çalışmada, etkinlik temelli ters yüz sınıf modelini kullandığı öğretim uygulamalarının geleneksel öğretim uygulamalarına göre başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ancak etkinlik temelli öğrenmenin başarı üzerindeki etkisinin ters yüz sınıf modelinin kullanılıp kullanılmamasına bağlı olarak farklılaşmadığını da belirtmiştir.

- Özerk Öğrenme Ölçeği'nden elde edilen bulgular incelendiğinde deney grubu ön-son test ÖÖÖ puan ortalamaları son test lehine anlamlı bulunmuştur. 5E-TYSM öğretim uygulamalarının özerk öğrenme düzeyini arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. “Bağımsız Öğrenme”, “Ders Çalışma Alışkanlıkları”, “Özerk Öğrenme” faktörlerine ilişkin puan ortalamalarının ön testten son teste artış gösterdiği 5’li likert biçiminde olan ölçek faktörlerinin ortalama puanlarının ve 3.68-5 puan arasında olması nedeni ile uygulama sonrası faktör ve tüm ölçek için yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Buna göre, deney ve kontrol gruplarının ÖÖÖ puan ortalamaları arasındaki farka bakılarak 5E-TYSM öğretim uygulamalarının öğrencilerin özerk öğrenme düzeylerini anlamlı şekilde arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde özerk öğrenme, öz yönetimli öğrenme, kendi kendine öğrenme, bağımsız öğrenme olarak da tanımlanan (Karataş, 2017) özerk öğrenme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde

(Karataş, 2017) Çay (2019) tarafından ters yüz sınıf modelini temel alarak yapılan çalışmada deney grubu öğrencilerinin özerklik algılarının son test lehine anlamlı olduğu belirlenmiştir. Yapılan benzer birçok çalışma da ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin özerk öğrenmelerine olumlu etki ettiğini göstermektedir (Alper ve Öztürk, 2019; Ceylaner, 2016; Dariyemez, 2020; Dinçer 2020; Kömeç, 2018; Han, 2015; Lai ve Foon, 2019; Öztürk, 2016; Shehata, 2019; Wulandari, 2017). Farklı olarak, Taşçi (2021) yaptığı çalışmada EBA ile desteklenmiş ters yüz sınıf uygulamasının kontrol ve deney grubu öğrencilerinin özerk öğrenme becerileri arasında anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır.

- Deney ve kontrol grubu son test Motivasyon Ölçeği (MÖ) puan ortalamaları açısından yapılan analizde deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bunun yanı sıra 5E-TYSM uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin motivasyon puan ortalamaları üzerine etkisini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü 5E-TYSM uygulamalarının kesirlerde çarpma işlemi konusunda öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırmada orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.
- 5E-TYSM uygulamalarının motivasyonu arttırmada etkili olduğu ve motivasyon ile alt boyutlarına ilişkin puan ortalamaları incelendiğinde “Sınav Kaygısı” faktörü dışında “İçsel Hedef Yönelimi”, “Görev Değeri”, “Öğrenme Kontrolü İnancı”, “Öğrenme ve Performans ile İlgili Özyeterlik Algısı” faktörlerinin uygulama sonrası yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Yorgancı (2020) tarafından yapılan çalışmada, matematik dersinde öğrenci performansını arttırmaya yönelik ters yüz sınıf modeline dayalı etkinliklerle hazırlanan öğretimin öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Matsumoto (2016) ise Japonya’da lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada oyunlaştırmaya dayalı ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin motivasyonunu arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Literatür incelendiğinde, ters yüz sınıf modelinin öğrenci motivasyonunu arttırmada etkili olduğu sonucu birçok çalışmada görülmektedir (Alkaya Karagöl, 2020; Alsancak Sırakaya, 2015; Çukurbaşı, 2016; Girgin ve Cabaroğlu, 2021; Gökdaş ve Gürsoy, 2018; Lai ve Foon,

2019; Kömeç, 2018). Farklı olarak Duman (2019) tarafından yapılan etkinlik temelli öğrenmeye dayalı ters yüz sınıf modeli uygulamasının öğrencilerin motivasyonlarında etkili bir değişime sebep olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

- Kavram yanlışlarına yönelik yapılan incelemelere göre kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi, 92 kavram yanlışlığı varken uygulama sonrasında 81 yanlışlığı tespit edilmiştir. Yapılan eğitim sonucunda kavram yanlışlıklarının devam ettiği, kontrol grubu uygulamalarının var olan kavram yanlışlıklarını gidermede etkisinin sadece %11.95 düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim uygulamaları sonucunda kontrol grubunda var olan kavram yanlışlığı oranında ve deney grubu öğrencilerine uygulanan 5E-TYSM uygulamaları sonucunda son-test kavram yanlışlığı oranında azalma tespit edilmiştir.
- 5E-TYSM uygulamalarının öğrencilerin kesir konusunda kavram yanlışlıklarının giderilmesinde; mevcut MEB programına uygun yapılan öğretim uygulamalarına kıyasla daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama öncesi deney grubunda 121 kavram yanlışlığı tespit edilmiş, uygulama sonrası 53 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç kavram yanlışlıklarının giderilmesinde 5E-TYSM uygulamalarının yaklaşık %54.5 oranında etkili olduğunu göstermektedir. Solak (2021), ters yüz sınıf uygulamalarının gerçekleştirdiği deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlıklarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşırken mevcut öğretim modeli uygulanan kontrol grubunun ön-son test kavram yanlışlığı verilerinde değişim gözlenmemiştir. Taşçi (2021) yaptığı çalışmada ters yüz sınıf modeli uygulanan deney grubu ve mevcut öğretim modeli uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamasının deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki grupta da kavram yanlışlığı tespit edilmiş ancak kontrol grubu öğrencilerinde çeşit ve sıklık olarak daha fazla kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

- Gerçekleştirilen 5E-TYSM uygulamalarının ardından deney grubunda 26 gönüllü öğrenci ile öğretim uygulamalarına yönelik yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgulara göre 5E-TYSM uygulamalarının öğrencilere diğer derslere göre farklı, eğlenceli, güzel geldiği ve öğrencilerin dikkatini çektiği; akran iletişimini arttırma, farklı fikirlere saygı duyma ve takım çalışması yapmayı öğrenme gibi avantajlar sunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda zamandan tasarruf sağlama, konuyu pekiştirme imkanı sunma, konunun akılda kalıcılığını arttırma ve grup çalışmasına alışma avantajlarına sahip oldukları da elde edilen görüşler arasındadır. Ancak yapılan öğretim uygulamalarının bazı öğrenciler açısından dezavantaj sağladığı durumlar da elde edilen görüşler arasında yer almaktadır. Ters yüz sınıf modelinin teknoloji tabanlı içeriklerinin kullanımında bazen teknik aksaklıklarla karşılaşılması, öğretim sürecinin uzun olması, öğretim sürecinin bazı bölümlerinde öğrencilerin kendi kendilerine kalmasından kaynaklı olarak fikir ayrılıklarını yönetememe gibi dezavantajların olduğu öğrenci görüşlerinde belirtilmiştir. Aşıksoy ve Ozdamli (2017) yaptıkları çalışmada, ters yüz sınıf modeline yönelik öğrencilerde olumlu tutum oluştuğu, öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdiğini belirtmişlerdir. Arslan (2021) ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin öz düzenleme becerilerini geliştirmeye katkı sağladığını, diğer derslerin de bu model ile işlenmesini istediklerini, öğrenmenin daha kalıcı hale geldiğini ve akran iletişiminin arttığını belirtmiştir. Çay (2020) ters yüz sınıf modeli uygulamalarına yönelik öğrenci görüşlerini incelemiş, öğrencilerin kendi öğrenme hızında ve daha interaktif bir öğretim süreci yaşadıklarını, zamandan tasarruf ederek sınıf içinde daha fazla katılım sağladıklarını belirlemiştir. Alsancak Sırakaya (2015) lisans öğrencileri ile yaptığı, öğrencilerin ters yüz sınıf uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlediği çalışmasında, ters yüz sınıf modelinin uygulamalı dersler yerine teorik derslerde kullanılmasının daha uygun olacağına ilişkin görüşler elde etmiştir. Buna gerekçe olarak da öğrenme sürecinin bazı öğrenciler tarafından, öğretime bağımlı bir durum olarak görülmesinden kaynaklandığı görüşüne sahip olunduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında ters yüz sınıf modelinin öğrenci sorumluluğunu arttırdığı ancak bu durumun dezavantaj olarak algılandığı sonucuna da ulaşılmıştır. Her öğrencinin

sorumluluklarını yerine getirebilecek kapasitede görülmemesi ve öğrenmenin eksik kalması öğrencilerin endişeleri arasında yer almaktadır. Bu düşüncelerin yanı sıra ters yüz sınıf modelinin etkin ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, bu model ile zamandan tasarruf edildiği ve üst düzey öğrenmeler için yararlı bir model olduğu şeklinde olumlu görüşlerin ağırlıklı olduğu da belirlenmiştir. Benzer şekilde Guggisberg (2015), Yong, Levy ve Lape (2015) ve Matsumoto (2016) yaptıkları çalışmalarda, ters yüz sınıf modeline yönelik öğrencilerin olumlu görüşlere sahip olduklarını belirtmişlerdir.

5.1. Öneriler

- Farklı web 2.0 araçları kullanılarak öğretim sürecinin zenginleştirilmesi sağlanabilir.
- Yapılan çalışma 6. sınıf “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanı ile sınırlı tutulmuştur. Ters yüz sınıf modelinin farklı öğrenme alanlarında da uygulaması gerçekleştirilebilir.
- Süreç içerisinde daha az problemle karşılaşmak için ters yüz sınıf modeli uygulamalarından önce öğrencilere süreç ve model hakkında detaylı olarak bilgilendirmeler yapılabilir.
- Ters yüz sınıf modeli Bloom Taksonomisindeki üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirmesi hedeflendiği için ters yüz sınıf modelinin düşünme becerileri üzerine etkileri de incelenebilir.
- Farklı yaş ve cinsiyet grupları dikkate alınarak yeni çalışmalar yapılabilir.

Sonuç olarak matematik öğretiminde 5E-TYSM'nin etkileri üzerine faydalı sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmanın 5E-TYSM ile ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada 5E-TYSM uygulamaları deney grubuna; mevcut MEB programı kapsamında belirlenen öğretim uygulamaları ise kontrol grubuna uygulanmıştır. Gelecek çalışmalarda sadece 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı üçüncü bir grup ile Ters yüz sınıf modelinin etkileri incelenebilir. Ayrıca kavram yanılgılarının TYSM uygulamaları sürecinde oluşumu ve nedenleri daha derinlemesine değerlendirilebilir.

Özellikle bilginin çok hızlı değiştiği günümüzde, rutin okul uygulamalarının öğrencilerin istek ve ihtiyaçlarını karşılamada her öğrencinin ilgisine cevap vermede etkili olması

beklenemez. Bu nedende kendi öğrenmesinin nesnesi olan özerk öğrenmesi gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi önemli görülmektedir.

Öğrenme sürecinin tüm sorumluluğunun öğretmene yüklendiği geleneksel anlayıştan uzaklaşarak öğrencinin özerk öğrenmesinin gelişiminin sağlanması bir gereklilik olarak görülmektedir. Bunun yanında biliş üstü öğrenme becerileri de son derece önemlidir.

Ters yüz sınıf modeli, kişiye doğru öğrenme kaynağına zaman ve mekandan bağımsız olarak sınırsız erişim sunan esnek bir modeldir. 5E öğrenme döngüsünün sürece entegrasyonu de öğrencinin ezbere öğrenme sürecinin önüne geçerek bilgiyi keşfetme, derinlemesine öğrenme, değerlendirme, uygulama fırsatı sunmaktadır. Öğrencinin öz değerlendirmesi ve ne bildiğinin, eksiklerinin farkında olarak gerekli inceleme araştırma faaliyetlerini yürütmesi önemli görülmektedir. Bu doğrultuda çalışma biliş üstü beceriler, öz değerlendirme ve Bloom Taksonomisi'nin üst düzey bilişsel becerilerine ulaşılması açısından genişletilebilir.

Öğretmenin gözünden farklı uygulamalara ışık tutması, ters yüz sınıf modeli konusunda yapılacak çalışmalara rehber olması açısından çalışma, eylem araştırması temel alınarak yeni yansımalar ortaya konulabilir.

Bu çalışma 6. sınıf kesirler konusunun öğretimi 5E-TYSM modeli, özerk öğrenme ölçeği, başarı testi ölçeği, motivasyon ölçeği ve kavram yanılgılarını belirleme ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu ile sınırlıdır. Gelecek çalışmalarda bu sınırlılıklar değiştirilebilir. 5E öğrenme döngüsü modeli yerine farklı öğrenci merkezli yaklaşımlar Ters yüz sınıf modeline entegre edilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher education research & development*, 34(1), 1-14.
- Abu-Elwan, R. (1999). *The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers*. Paper presented at the proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and, Cairo, Egypt.
- Akçay, A., & Şahin, A. (2013). Bir öğretim yöntemi olarak web macerası (webquest). *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 17-22.
- Akdeniz, E. (2019). *Ters yüz sınıf modelinin akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Akgündüz, D. (2014). *Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin başarı, motivasyon, tutum ve kendi kendine öğrenme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Akıncı, A., & Seferoğlu, S. S. (2010, 10-12 Şubat). *Bilişim şuraları, teknoloji politikaları ve eğitim*. M. Akgül, E. Derman, U. Çağlayan, A. Özgit, & T. Yılmaz (Editörler), Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri kitabı içerisinde (s. 475-482). Muğla, Türkiye. <https://ab.org.tr/kitap/ab10.pdf>
- Akkuş, İ., & Kapıdere, M. (2015). Açık kaynak kodlu mobil uzaktan eğitim yönetim sistemleri. In *9th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 13-19.
- Aksoğan, M., & Özek, M. B. (2020). Öğretmen adaylarının teknoloji yeterlilikleri ile teknolojiye bakış açısı arasındaki ilişki. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(2), 301-311.
- Aksoy, G., & Gürbüz, F. (2013). 5E Modeli'nin öğrencilerin akademik başarısına etkisi: "kuvvet ve hareket" ünitesi örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 01-16.
- Akyüz, H. İ., Kurnaz, M. A., & Kabataş Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larına ve akıllı tahta kullanıma yönelik algularına etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education (CIJE)*. 3(1), 1-14.

- Alacacı, C. (2014). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları*. E. Bingölbali ve M.F. Özmentar (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri içinde* (s. 63-95). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Aşıroğlu, S., Nuhoglu, H., & Şahin Sarkın, D. B. (2022). Planlamadan değerlendirmeye harmanlanmış öğrenme. *Journal of History School*, 57, 1468-1508.
- Alkaya Karagöl, E. (2020). *Ters yüz sınıf modelinin akademik başarı, akademik motivasyon ve bilişsel kapılma üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Alper, A., & Öztürk, S. (2019). Programlama öğretimindeki ters-yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayara yönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 3(1), 13-26.
- Alsancak Sırakaya, D. (2015). *Tersyüz sınıf modelinin akademik başarı, öz - yönetimli öğrenme hazırbulunuşluğu ve motivasyon üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Alsancak Sırakaya, D. (2017). Oyunlaştırılmış tersyüz sınıf modeline yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 114- 132.
- Altıparmak, K. ve Özüdoğru, M. (2015). Hata ve kavram yanılgısı: Kesir ve parça-bütün ilişkisi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1465-1483.
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., & Wittrock, M.C. (2001). The Revised Taxonomy Structure. In. Anderson, L.W. (Ed.), Krathwohl, D.R. (Ed.), *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition). New York: Longman.
- Ardahan, H., & Ersoy, Y. (2002). İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi I: Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri ve Ortak Yanlışlıkları, *Matematik Etkinlikleri-2002 Bildiri Kitabı*, Matematikçiler Derneği Yay., Ankara.
- Arslan, S., & Yurdakul, C. (2015). Özerk Öğrenme Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması ve Geçerlilik Çalışması. *Journal of International Social Research*, 8(39), 565-569.
- Arslan, U. (2021). *Ters yüz sınıf modelinin ortaokul öğrencilerinin Matematik dersindeki akademik başarıları ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Artsın, M., Koçdar, S., & Bozkurt, A. (2020). Öğrenenlerin öz-yönetimli öğrenme becerilerinin kitlesele açık çevrimiçi dersler bağlamında incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 10(1), 1-30.

- Aşıksoy, G., & Ozdamli, F. (2017). The flipped classroom approach based on the 5E learning cycle model-5ELFA. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 19(4), 1131-1166.
- Avcı, A. (2020). 5E öğrenme döngüsü modeline göre tasarlanan müzik dersi etkinliği: “Eşleşen Sesler Kart Oyunu”. *Tarih Okulu Dergisi*, 13(45), 970-986.
- Aydın, B. & Demirer, V. (2017). Ters yüz sınıf modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiş çalışmalara bir bakış: içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 57-82.
- Aygün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z., & Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175.
- Aziz, S. K. (2021). *Ters yüz öğrenme modelinin biyoloji konularını öğrenmeye etkisi: mitokondri ve kloroplast örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bakay, Ş., Çevik, R., Gürel Köybaşı, N. A., Çağıltay, K., & Alptekin, F. (2021). Öğrencilerin Öğrenmesini ve Katılımını Zenginleştirmek Amacıyla Kullanılan Bir Çevrimiçi Etkileşimli Öğrenme Aracı:H5P. 14. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Rize, Türkiye.
<http://icits2021.erdogan.edu.tr/index.php/tr/kitapciklar/>
- Baker, J. (2000). The ‘classroom flip’: Using web course management tools to become the guide by the side. Paper Presented at the 11th International Conference on College Teaching and Learning, Jacksonville, FL.
- Barak, M., & Shakman, L. (2008). Reform based science teaching: Teachers’ instructional practices and conceptions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4, 11-20.
- Basal, A. (2015). The implementation of a flipped classroom in foreign language teaching. *Turkish online journal of distance education*, 16(4), 28-37.
- Baş, B., & Yıldırım, T. (2018). Yabancılara Türkçe öğretiminde teknoloji entegrasyonu. *Ana Dili Eğitim Dergisi*, 6(3), 827-839.
- Beldarrain, Y. (2006). Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education*, 27(2), 139-153.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012), *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington: International Society for Technology in Education.

- Bergmann, J., & Sams, A. (2009). Remixing chemistry class: Two Colorado teachers make vodcasts of their lectures to free up class time for hands-on activities. *Learning & Leading with Technology*, 36(4), 22-27.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013, Haziran). The flipped classroom: A survey of the research. In *2013 ASEE Annual Conference & Exposition*, 23-1200. Atlanta, Georgia, United States.
- Bonk, C. J., & Graham, C. R. (2005). *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Boyacıoğlu, S. (2015). *The evaluation of blended learning in a private course*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ufuk Üniversitesi, Ankara.
- Boz Yaman, B., & Sezen Yüksel, N. (2017). Ters-yüz sınıflarda matematik uygulamaları örneği: Kuadrikler. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017*, 416-425.
- Brame, C. J. (2013). *Flipping the classroom*. Erişim adresi: <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flippingthe-classroom/>. Erişim tarihi: 23.07.2022.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: ASCD.
- Bulut, R. (2019). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Bursa, S. (2019). *Sosyal bilgiler dersinde ters-yüz sınıf uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve sorumluluk düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Butt, A. (2014). Student Views on The Use of A Flipped Classroom Approach: Evidence From Australia. *Business Education and Accreditation*. 6, 33-43.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem A Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (21.Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann Publications.

- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5, 88–98.
- Camcı, S. F. (2022). *Geometri öğretiminde ters-yüz öğrenme modeli uygulamasının etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Campbell, M. A. (2000). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. Yüksek lisans tezi, Millersville University.
- Canbaz, B., & Yalçın, N. (2021). Eğitimde Web 2.0 Araçları. Zahal, O. & Yahşi, Ö. (Der.), *Eğitim Bilimlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler içinde* (55-82). Ankara: Gece Kitaplığı.
- Castle, K. (2008). The meaning of autonomy in early childhood teacher education. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 25(1), 3-10.
- Ceylaner, S. (2016). *Dokuzuncu sınıf İngilizce öğretiminde ters yüz sınıf yönteminin öğrencilerin öz yönetimli öğrenmeye hazırbulunuşluklarına ve İngilizce dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Chen, C. (2021). Effects of the Application of WebQuest to Technology Education on Business Management Students' Critical Thinking Psychology and Operation Capability. *Contemporary Educational Technology*, 13(1), 1-8.
- Chen, Y., Wang, Y., & Chen, N. S. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, 16-27.
- Chene, A. (1983). The concept of autonomy: A Philosophical Discussion. *Adult Education Quarterly*, 34, 38-47.
- Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.
- Cleveland-Innes, M., & Wilton, D. (2018). *Guide to blended learning*. The Commonwealth of Learning Athabasca University, Canada. https://oer4nosp.col.org/id/eprint/35/1/Cleveland-Innes-Wilton_Guide-to-Blended-Learning.pdf. Erişim tarihi: 28.10.2022.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 274-287.

- Coşkun, H. (2011). *5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin maddeyi tanıyalım ünitesindeki başarı, tutum ve zihinsel yapılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cunningham, U. (2017). Flipping the language classroom. *New Zealand Language Teacher, The, 43*, 41-50.
- Çakır, E. (2017). *Ters yüz sınıf uygulamalarının fen bilimleri 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, zihinsel risk alma ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Samsun.
- Çakıroğlu, Ü., & Öztürk, M. (2016). Ters-Yüz Sınıf Modelinin Uygulama Eğilimlerinin İncelenmesi. *ICITS 2016 Honorary Board*, 167-179.
- Çay, T. (2020). *Ters yüz edilmiş sınıf yönteminin İngilizce hazırlık sınıfı öğrencilerinin özerklik alguları ve dilbilgisi öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Çelebi, C., & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilkokul seviyesinde kullanım alanları. *Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme Dergisi, 2(1)*, 75-110.
- Çelik, T. (2021a). Web 2.0 araçları kullanımı yetkinliği ölçeği geliştirme çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 51*, 449-478.
- Çelik, T. (2021b). Dijital hikâye araçları kullanımı yetkinliği ölçeği (DHAKYÖ): ölçek geliştirme çalışması. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi, 10(4)*, 1580-1597.
- Çepni, S. (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi (11. ed)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çetinkaya, A., & Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science, 11(1)*, 169-200.
- Çevikbaş, M. (2018). *Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılım sürecinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Çukurbaşı, B. (2016). *Ters yüz edilmiş sınıf modeli ve lego-logo uygulamaları ile desteklenmiş probleme dayalı öğretim uygulamalarının lise öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Sakarya Üniversitesi. Sakarya.

- Dağ, F. (2011). Harmanlanmış karma öğrenme ortamları ve tasarımına ilişkin öneriler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 73-97.
- Darıyemez, T. (2020). *The effects of teaching speaking skills through flipped classroom on EFL students' autonomy, willingness to communicate and speaking anxiety*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- DeLozier, S. J., & Rhodes, M. G. (2017). Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. *Educational psychology review*, 29(1), 141-151.
- Demir, Ö., & Kurtuluş, A. (2019). Dönüşüm geometrisi öğretiminde 5e öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1279-1299.
- Demirci, E. (2019). *5E öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerinin konuşma becerileri ve konuşma kaygılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Demirer, V., & Dikmen, C. H. (2018). Öğretmenlerin FATİH Projesine yönelik görüşlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi bağlamında incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 26-46.
- Demirhan, C., & Demirel, Ö. (2003). Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 48-61.
- Demiri, L. (2013). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilerinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Deniz, H. K. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözüme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Dinçer, N. (2020). *The effects of flipped learning model on EFL students' grammar proficiency and learner autonomy*. Yayınlanmamış doktora tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Dodge, B. (1997). *Some thoughts about Webquests*. Erişim: http://Webquest.org/sdsu/about_Webquests.html. Erişim tarihi: 08.08.2022.
- Duman, İ. (2019). *Etkinlik temelli öğrenmeye dayalı ters-yüz edilmiş sınıf modelinin öğrencilerin Akademik başarı ve öğrenme motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

- Duran, L. B., & Duran, E. (2004). The 5E instructional model: A learning cycle approach for inquiry-based science teaching. *Science Education Review*, 3(2), 49-58.
- Durmuş, S. (2001). Matematik eğitimine oluşturmacı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 91-107.
- Ebadi, S., Rahimi, M., & Harati, H. (2017). Exploring the impact of WebQuest-based flipped classroom on EFL learners' critical thinking and academic writing skills. In *XVIIIth International CALL Research Conference, Berkeley: University of California*.
- Eğitim Bilişim Ağı (EBA). (2022). <https://www.eba.gov.tr/>. Erişim tarihi: 03.03.2022.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5e öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ekici, G., & Güven, M. (2020). *Yeni öğrenme öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Ekiz, D. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 81-87.
- Ergin, İ. (2012). Constructivist approach based 5E model and usability instructional physics. *Latin-American Journal of Physics Education*, 6(1), 14-20.
- Ergür, D. O. (Kasım, 2010). Öğrenen özerkliğinin kazandırılmasında öğretmenin rolü. S. Tunç (Ed.), *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* içinde (s. 354-359), Antalya.
- Farah, M. (2014). The impact of using flipped classroom instruction on the writing performance of twelfth grade female Emirati students in the applied technology high school (ATHS) [Unpublished master thesis]. *The British University*.
- Fırat, S. D. (2011). *Matematik derslerindeki öğrenci hatalarına karşı öğretmen tutumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH). (2018). <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/index.html#about> Erişim tarihi: 17.10.2022
- Filiz, O., Orhan Göksun, D., & Kurt, A. A. (2016). Yükseköğretimde Dönüştürülmüş Sınıflar: Özel Öğretim Yöntemleri Dersi Örneği,(Editörler), Aytekin İşman, Hatice Ferhan Odabaşı ve Buket Akkoyunlu. *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, 615-632. Erişim adresi: http://www.tojet.net/e-book/eto_2016.pdf. Erişim: 20.06.2022.

- Flipped Learning Network [FLN] (2014). The four pillars of f-l-i-p. Erişim adresi: https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf. Erişim tarihi: 31.10.2022.
- Foust, T. (2012). Special guest article: A tip of the hat to the flip of the class. *Illinois Music Educator*, 73(2), 100.
- Fulton, K. P. (2014). *Time for learning: Top 10 reasons why flipping the classroom can change education*. Corwin Press.
- Gao, L. X., & Zhang, L. J. (2020). Teacher learning in difficult times: Examining foreign language teachers' cognitions about online teaching to tide over COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 119-132.
- Gençer, B. G., Gürbulak, N., & Adıgüzel, T. (2014). Eğitimde yeni bir süreç: Ters-yüz sınıf sistemi. *Uluslararası Öğretmen Eğitimi Konferansı*, 5(6), 881-888.
- Girgin, P., & Cabaroğlu, N. (2021). Web 2.0 Supported Flipped Learning Model: EFL Students' Perceptions and Motivation. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 50(2), 858-876.
- González-Gómez, D., Jeong, J. S., & Rodríguez, D. A. (2016). Performance and perception in the flipped learning model: An initial approach to evaluate the effectiveness of a new teaching methodology in a general science classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 450-459
- Gönen, M., Öncü., E., & Işıtan, S. (2004). İlköğretim 5., 6., ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Okuma Alışkanlıklarının İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 32 (164), 7-34.
- Gök, M., & Tufan, E. (2012). Müzik öğretmenlerinin 2006 ilköğretim müzik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri (Ankara İli Örneği). *Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu*, 25-27 Nisan.
- Gökdaş, I., & Gürsoy, S. (2018). İlkokullarda dönüştürülmüş sınıf modelinin matematik dersindeki akademik başarı ve motivasyona etkisi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 159-174.
- Göksel, Ş., & Adıgüzel, A. (2022). Hazırlık sınıfı öğrencilerinin öğrenen özerklikleri ile uzaktan öğrenmeye ilişkin tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Asya Studies*, 6(20), 9-22.
- Guggisberg, L. S. (2015). *Student perceptions of digital resources and digital technology in a flipped classroom*. Yayınlanmamış doktora tezi, North Dakota Üniversitesi, Kuzey Dakota.

- Gül, Ş. (2011). *5E Modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., & Afacan Adanır, G. (2020). *Harmanlanmış öğrenme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Gülcü, A., Solak, M., Aydın, S., & Koçak, Ö. (2013). İlköğretimde görev yapan branş öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri. *Electronic Turkish Studies*, 8(6), 196-213.
- Gültekin, M., Karadağ, R., & Yılmaz, F. (2007). Yapılandırmacılık ve öğretim uygulamalarına yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 503-528.
- Gündüz, A. Y., & Akkoyunlu, B. (2020). Effectiveness of gamification in flipped learning. *Sage Open*, 10(4), 1-16.
- Gündüz, A. Y., & Akkoyunlu, B. (2016). Dönüştürülmüş sınıftan dönüştürülmüş öğrenmeye. B. Akkoyunlu, A. İşman, HF Odabaşı (Editörler). *Eğitim teknolojileri okumaları*, 238-251.
- Han, Y. J. (2015). Successfully flipping the ESL classroom for learner autonomy. *NYS Tesol journal*, 2(1), 98-109.
- Haser, Ç., & Ubuz, B. (2002). Kesirlerde kavramsal ve işlemsel performans. *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.
- Hayırsever, F., & Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596.
- Hawks, S. J. (2014). The flipped classroom: Now or never? *Journal of the American Association of Nurse Anesthetists*, 82(4), 264-269.
- Hiçcan, B. (2008). *5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Holec, H. (1981). *Autonomy and foreign language learning*. Oxford, UK: Pergamon Press.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning environments. *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*, 11-24.
- Horton, W. K. (2000). *Designing web-based training: How to teach anyone anything anywhere anytime* (1). New York, NY: Wiley.

- Hwang, G. J., Lai, C. L., & Wang, S. Y. (2015). Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of computers in education*, 2(4), 449-473.
- International Society for Technology Education (ISTE), (2008). NETS for Teachers: Advancing Digital Age Teaching. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-teachers>. Erişim tarihi:12.10.2022.
- Işık, C., & Kar, T. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *Elementary Education Online*, 11(4), 1021-1035.
- İnal, E., & Arslanbaş, F. (2021). Türkçenin yabancı dil olarak uzaktan öğretiminde iletişim odaklı web 2.0 araçları ve uygulama örnekleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(Özel Sayı), 228-249.
- İşçi, P. (2019). *Etkinlik temelli öğretim yaklaşımlarının 8. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Jackson, N. (2019). *Beneficial or not: flipped learning in an elementary mathematics classroom*. Unpublished master's theses, California State University, ABD.
- Jensen, J. L., Kummer, T. A., & Godoy, P. D. D. M. (2015). Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. *CBE-Life Sciences Education*, 14, 1–12
- Kalafat, H. Z. (2019). *Ters yüz sınıf modeli ile tasarlanan matematik dersinin 7. Sınıf öğrencilerinin Akademik başarısı üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kaplan, A. İşleyen, T., & Öztürk M. (2011). 6. Sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19(3). 953-968.
- Kara, C. O. (2016). Ters yüz sınıf. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 15(45), 12-26.
- Karadeniz, Ş., Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö., Çakmak, E., & Demirel, F. (2008). The Turkish Adaptation Study of Motivated Strategies For Learning Questionnaire (MSLQ) For 12-18 Year Old Children: Results of Confirmatory Factor Analysis. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 108-117.

- Karataş, H. (2021). 21. Yy. Becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin türkiye ve dünyadaki yeri. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(30), 693-729.
- Karataş, K. (2017). Öğretmen adaylarının öz yönetimli öğrenmeye hazırbulunuşluk düzeylerinin üst-bilişsel farkındalık düzeyleri açısından yordanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 32(2): 451-465
- Karataş, K. (2013). Öğretmen adaylarının öz yönetimli öğrenmeye hazırbulunuşluklarının eleştirel düşünme eğilimleri, genel öz yeterlikleri ve akademik başarıları açısından yordanması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Kathleen, M.S. (1994). *The development and validation of a categorization of misconceptions in the learning of chemistry*. Doctoral Thesis, University of Massachusetts Lowell, USA.
- Katz, I. R. (2007). ETS research finds college students fall short in demonstrating ICT literacy: National Policy Council to create national standards. *College & Research Libraries News*, 68(1), 35-37.
- Kaya, D. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 232-249.
- Kayhan, E., Altun, S., & Gürol, M. (2019). Sekizinci sınıf Türkçe öğretim programı (2018)'nın 21. yüzyıl becerileri açısından değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 20-35.
- Keleş, Y. (2011). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 41-51.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1996). *Teaching and Learning in Science: A New Perspective*. Lancaster: British Educational Research Association Conference.
- Kharat, A. G., Joshi, R. S., Badadhe, A. M., Jejurikar, S. S., & Dharmadhikari, N. P. (2015). Flipped classroom for developing higher order thinking skills. *Journal of Engineering Education Transformations*, 23, 116-121.
- Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), 44-6.
- Kılıç, A., & Gürler, N. (2022). Yükseköğretimde Dijital Dönüşüm: Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Harmanlanmış Öğrenme Ortamına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 234-247.
- Kocaoğlu, T., & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.

- Kozikoğlu, I., Erbenzer, E., & Ateş, G. (2021). Öğretmenlerin ters yüz öğrenme öz-yeterlik algıları ile öğrenen özerkliğini destekleme davranışları arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 344-366.
- Kömeç, F. (2018). *Efl students' perceptions of the flipped classroom in terms of learner autonomy, language skills, technological attitudes and motivation at secondary level*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karabük Üniversitesi, Karabük.
- Köseoğlu, F., & Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırmacı paradigma: Teoriden öğretim uygulamalarına*. Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Kurtuluş, A., Ada, T., & Yanık, H. B. (2014). Bir ortaokul matematik öğretmenin Webquestin uygulamasına yönelik görüşü. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 2(1), 87-106.
- Lai, K. H., & Foon, H. K. (2019). To assess a gamified 5E flipped learning platform's effectiveness in promoting student learning and achievement in physics: A design-based research. In *Shaping the Future of Education, Communication and Technology* (pp. 91-106). Springer, Singapore.
- Lederman, J.S.(2009). *Levels of Inquiry and the 5 E's Learning Cycle Model*. National Geographic School Publishing. Erişim adresi: <http://www.ngspscience.com>, Erişim: 25.10.2022.
- Littlewood, W. (1996). "Autonomy": An Anatomy and Framework. *System*, 24(4), 427-435.
- Lo, C. K. (2017). Toward a Flipped Classroom Instructional Model for History education: A Call for Research. *International Journal of Culture and History*, 3(1), 36-43.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1-22.
- Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N., & Swift, A. W. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(3), 317-324.
- Macit, E. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki imajlarının kavram yanlışları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Mack, N. K. (1995). Critical ideas, informal knowledge, and understanding fractions. In J. T. Sowder (Ed.) *Providing a Foundation for Teaching Mathematics in the Middle Grades* (pp.67-84). Albany, NY: State University of New York Press.

- Mason, G. S., Shuman, T. R., & Cook, K. E. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE transactions on education*, 56(4), 430-435.
- McLeod, R., & Barbara N. (2006). *Maths4Life: Fractions*. London, UK: National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.
- MEB (2018). MEB Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği. Erişim: <https://dspace.ceid.org.tr/xmlui/bitstream/handle/1/123/ekutuphane3.2.3.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Erişim tarihi: 11.06.2022.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2020). Erişim adresi: <http://www.meb.gov.tr/bakan-selcuk-23-martta-baslayacak-uzaktan-egitime-iliskin-detaylari-anlatti/haber/20554/tr>. Erişim tarihi: 19.10.2022.
- Mitchell, A., & Horne, M. (2008). Fraction number line and the additivity concept of length measurement. In M. Goos, R. Brown and K. Makar, (Eds.). *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* içinde (353-360 ss). Brisbane: Australia.
- Moffett, J., & Mill, A. C. (2014). Evaluation of the flipped classroom approach in a veterinary professional skills course. *Advances in medical education and practice*, 5, 415.
- Mortera-Gutiérrez, F. (2006). Faculty best practices using blended learning in e-learning and face-to-face instruction. *International Journal on E-learning*, 5(3), 313-337.
- Mumcu, H. Y. (2015). 6-8. Sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), 294-338.
- Naimie, Z., Siraj, S., Ahmed Abuzaid, R., & Shagholi, R. (2010). Hypothesized Learners' Technology Preferences Based on Learning Style Dimensions. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 9(4), 83-93.
- Okur, M., & Çakmak Gürel, Z. (2016). 6th and 7th grade secondary school students' misconceptions about fractions. *Erzincan University Education Faculty Journal*, 18(2), 922-952.
- O'Neil, K., Kelly, T. & Bone, S. (2012, Haziran). We turned learning on its ear: flipping the developmental classroom. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Chesapeake, VA
- Ormancı, Ü., & Şaşmaz-Ören, F. (2011). Assessment of concept cartoons: An exemplary study on scoring. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3582-3589.

- Osguthorpe, R. T., & Graham, C. R. (2003). Blended Learning Environments Definitions and Directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227-233.
- Öçal, M. F., & Şimşek, M. (2017). Pergel-çizgeç ve Geogebra inşaları üzerine: Öğretmenlerin geometrik inşa süreçleri ve görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 220-262.
- Önal, H. & Yorulmaz, A. (2017). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Yaptıkları Hatalar. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 98-113.
- Özbay, Ö. & Sarıca, R. (2019). Ters yüz sınıfa yönelik gerçekleştirilen çalışmaların eğilimleri: Bir sistematik alanyazın taraması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 332-348.
- Özcan, Ş., Demir, M., Aksu, N., Urhan, S., & Zengin, Y. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Çember Konusundaki Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi: 5E Öğrenme Modeli ile Ters Yüz Edilmiş Sınıf Yaklaşımı. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 110-133.
- Özdemir, A. (2016). *Ortaokul matematik öğretiminde harmanlanmış öğrenme odaklı ters yüz sınıf modeli uygulaması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, M. Ç. (2019). *Ters yüz edilmiş sınıf uygulamalarının geometri öğretiminde kullanılmasının matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi, Bayburt.
- Özler, A. (2020). Tersyüz sınıf modeli ile desteklenmiş tam öğrenme yaklaşımının matematik dersindeki akademik başarıya ve öz düzenleme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)* 3(1), 100-111.
- Özsoy, S., & Özsoy, G. (2013). Effect size reporting in educational research. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.
- Öztürk, S. (2016). *Programlama öğretimindeki ters yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayara yönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Paavola, S., & Lakkala, M. (2004). What is good learning?. *Retrieved September, 29, 2010.*
- Pabuçcu, A., & Geban, Ö. (2015). 5E öğrenme döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların Asit-baz konusundaki kavram yanlışlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(1), 191-206*
- Palancı, E., & Kalender, S. (2022). Web Destekli 5E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Uygulanışına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Gelişim ve Psikoloji Dergisi, 3(5), 51-73.*
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(15), 157-168.*
- Pesen, C. (2007). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim, 32(143), 79-88.*
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T. & McKeachie, W.J. (1991). *A Manual for the use of the motivated strategies for learning.* Michigan: School of Education Building, The University of Michigan.
- Pirci, H. A., & Torun, G. (2020). Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5e öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 28(1), 494-511.*
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method.* Princeton: Princeton University Press.
- Ramadhani, R., Bina, N. S., Sihotang, S. F., Narpila, S. D., & Mazaly, M. R. (2020). Students' critical mathematical thinking abilities through flip-problem based learning model based on LMS-google classroom. *Journal of Physics: Conference Series, 1657(1), 12025.* Erişim adresi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012025>. Erişim tarihi: 12.10.2022.
- Rooney, J. E. (2003). Blending learning opportunities to enhance educational programming and meetings. *Association Management, 55(5), 26-32.*
- Sadi, S., Şekerci, A., Kurban, B., Topu, F., Demirel, T., Tosun, C., Demirci, T., & Göktaş, Y. (2008). Öğretmen eğitiminde teknolojinin etkin kullanımı: Öğretim elemanları ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 1(3), 43-49.*
- Sağlam, D. (2016). *Ters-yüz sınıf modelinin İngilizce dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.

- Sams, A. & Bergmann, J. (2013). Flip your students' learning. *Educational Leadership*, 70(6), 16-20.
- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2022a). Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: a design heuristic. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1528-1545.
- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2022b). Towards inquiry-based flipped classroom scenarios: a design heuristic and principles for lesson planning. *International journal of science and mathematics education*, 20(2), 277-297.
- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2021). Towards Inquiry-Based Flipped Classroom Scenarios: a Design Heuristic and Principles for Lesson Planning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-21.
- See, S., & Conry, J. M. (2014). Flip my class! A faculty development demonstration of a flipped-classroom. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 6(4), 585-588.
- Seferoğlu, S. S. (2009). İlköğretim okullarında teknoloji kullanımı ve yöneticilerin bakış açıları. *Akademik Bilişim*, 2, 11-13.
- Sharpe, R., Benfield, G., Roberts, G., & Francis, R. (2006). The undergraduate experience of blended e-learning: a review of UK literature and practice. *The higher education academy*, 4(2), 24-250.
- Shehata, M. G. M. (2019). Using flipped learning for enhancing faculty of education English majors' reflective teaching skills and learning autonomy. *Journal of Research in Curriculum Instruction and Educational Technology*, 4(4), 37-80.
- Sherman T. M., & Kurshan, B. L. (2005). Constructing learning: Using technology to support teaching for understanding. *Learning ve Leading with Technology*, 32(5), 5-10.
- Solak, B. (2021). *Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin fen bilimleri dersinde kullanılması: maddenin ısı ile etkileşimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Soon, L. C., Mengb, C. C., & Jionga, Y. O. (Eylül, 2017). *Learning Mathematical Flexibility in a Constructivist 5E Model*. International Conference on Language, Literature, Culture and Education. <http://icsai.org/procarch/8icllce/8icllce-009.pdf>.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.

- Stafylidou, S., & Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and instruction*, 14(5), 503-518.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. Erişim adresi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>. Erişim tarihi: 28.10.2022
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. *Technology in mathematics education*, 4(7), 518-525.
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using effect size—or why the P value is not enough. *Journal of graduate medical education*, 4(3), 279-282.
- Sungur Alhan, S. (2020). Harmanlanmış Öğrenme Ortamına Yönelik Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 397-414.
- Süzen, S. (2009). 5E ve geleneksel metotla işlenen fen ve teknoloji dersinin yapılandırılmış gridle değerlendirilmesi. *Milli Eğitim*, 38(181), 169-183.
- Svensson, L., & Adawi, T. (2015). Designing and evaluating a flipped signals and systems course. In *European Conference on e-Learning* içinde (584 ss). Academic Conferences International Limited.
- Şahin, A., Cavlazoğlu, B., & Zeytuncu, Y. E. (2015). Flipping a college calculus course: A case study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 142-152.
- Şahin, E., & Kabasakal, V. (2021). STEM Eğitiminde Geogebra Kullanımı: Atwood Makinesi Örneği. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 9(1), 127-147.
- Şahin, M. C. (2009). Yeni binyılın öğrencileri'nin özellikleri. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 9(2), 155-172.
- Şekerci, H. (2021). Yapılandırmacı Yaklaşım Kavramına İlişkin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Metaforlar Aracılığı İle İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 766-795.
- Şenel, A., & Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(12), 45-65.
- Şeremet, Ş., Kızılay, E., & Armağan, F. Ö. (2022). Fen Eğitiminde 5E Öğrenme Modeli İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 9(1), 1-16.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2013). *Using multivariate statistics* (6. baskı). Pearson.
- Talbert, R. (2017). *Flipped learning: A guide for higher education faculty*. Virginia: Stylus Publishing.

- Talbert, R. (2012). Inverted classroom. *Colleagues*, 9(1), 1-3.
- Tarhan, G., & Öztürk, G. (2022). Flipped Learning and Gamification in Information Technologies and Software Course. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 9(1), 62-77.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Taşçi, R. (2021). *EBA ile desteklenmiş ters yüz sınıf uygulamasının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin yoğunluk kavramını anlama düzeylerine ve kendi kendine öğrenme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- TeachThought Staff, (2019). 12 of the most common types of blended learning. Erişim adresi: <https://www.teachthought.com/learning/12-types-of-blended-learning/>. Erişim tarihi: 22.08.2022.
- Tezci, E., & Gürol, A. (2003). Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 2(1), 50- 55.
- Torun, F., & Dargut, T. (2015). Mobil öğrenme ortamlarında ters yüz sınıf modelinin gerçekleştirilebilirliği üzerine bir öneri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 20-29.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills Learning For Life In Our Times*. San Francisco: Jossey Bass.
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82–83.
- Türnüklü, E. B. (2003). Türkiye ve İngilteredeki matematik öğretmenlerinin değerlendirme biçimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 108-118.
- Tüysüz, C., & Aydın, H. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni fen ve teknoloji programına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 37-54.
- Uğurel, İ., & Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 34(170), 1-10.
- Ulusoy, F. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının pergel-cetvel ve dinamik geometri yazılımı kullanarak yaptıkları geometrik inşalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(2), 336-372.
- Uluyol, Ç., & Karadeniz, Ş. (2009). Bir harmanlanmış öğrenme ortamı örneği, öğrenci başarısı ve görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 60-84.

- Usta, E. (2007). *Harmanlanmış öğrenme ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının akademik başarı ve doyuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ünsal, H. (2018). Ters yüz öğrenme ve bazı uygulama modelleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 39-50.
- Ünsal, H. (2012). Harmanlanmış öğrenmenin başarı ve motivasyona etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 1-27.
- Valiathan, P. (2002). Blended learning models. *Learning circuits*, 3(8), 50-59.
- Wang, F. H. (2019). On the relationships between behaviors and achievement in technology-mediated flipped classrooms: A two-phase online behavioral PLS-SEM model. *Computers & Education*, 142, 103653.
- Ward, J., & LaBranche, G. A. (2003). Blended learning: The convergence of e-learning and meetings. *Franchising World*, 35(4), 22-24.
- Wei, H. C., Peng, H., & Chou, C. (2015). Can more interactivity improve learning achievement in an online course? Effects of college students' perception and actual use of a course-management system on their learning achievement. *Computers and Education*, 83, 10-21.
- Wei, X., Cheng, IL., Chen, NS., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhal, X., & Kinshuk (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Education Tech Research Development*, 68(3), 1461-1484.
- Westermann, E. B. (2014). A half-flipped classroom or an alternative approach?: Primary sources and blended learning. *Educational research quarterly*, 38(2), 43-57.
- Whitsed, N. (2004). Learning and teaching. *Health Information & Libraries Journal*. 21(1), 74-77.
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry: a 5E learning cycle lesson. *Science Activities Projects and Curriculum Ideas in STEM Classrooms*. 41(1), 37-43.
- Winter, J. W. (2018). Performance and motivation in a middle school flipped learning course. *TechTrends*, 62(2), 176-183.
- World Health Organization (WHO). (2020). Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. Interim Guidance, 2020. Erişim adresi: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331446>. Erişim tarihi: 19.10.2022.
- Wulandari, M. (2017). Fostering learning autonomy through the implementation of flipped learning in language teaching media course. *IJIET (International Journal of Indonesian Education and Teaching)*, 1(2), 194-205.

- Vinner, S. (1997). The pseudo-conceptual and the pseudo-analytical thought processes in mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 97-129.
- Yanpar, T. (2006). Etkili ve anlamlı öğrenme için kuramsal yaklaşımlar ve yapılandırmacılık. *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi: Yapılandırmacı Bir Yaklaşım*, 85, 109. Ankara: Pegem Akademi.
- Yelken, T. Y., Üredi, L., Tanrıseven, İ., & Kılıç, F. (2010). İlköğretim müfettişlerinin yapılandırmacı program ile öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme ortamı oluşturma düzeylerine ilişkin görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 31-46.
- Yeşildağ, F. H., & Önlü, Ö. B. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri eğitimlerinin 5E ders planı uygulamalarına yansımaları. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2), 427-451.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, R. (2017). Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Computers in Human Behavior*, 70, 251-260.
- Yılmaz, R. (2016). Knowledge sharing behaviors in e-learning community: Exploring the role of academic self-efficacy and sense of community. *Computers in Human Behavior*, 63, 373-382.
- Yorgancı, S. (2020). Matematik derslerinde öğrenci performansını artırmaya yönelik bir ters yüz öğrenme modeli. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 348-371.
- Yurdakul, C. (2016). *Özerk öğrenme ve yaşam boyu öğrenme arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yurdugül, H. (2005). Davranış bilimlerinde ölçek geliştirme çalışmaları için bazı ayrıntılar. Erişim adresi: https://yunus.hacettepe.edu.tr/~yurdugul/3/indir/FA_OrneklemGenislikleri.pdf. Erişim tarihi: 11.01.2022.
- Zafarghandi, S. M. (2018). The effect of flip learning on students' self-efficacy and academic achievement (Nisan 1, 2018). Erişim adresi: <https://ssrn.com/abstract=3154001>.
- Zembat, İ. (2010). Kavram yanılığsı nedir? E. Bingölbali, M. F. Özmantar ve H. Akkoç. (Ed.), *Matematiksel kavram yanılığları ve çözüm önerileri* (ss. 1-7). Ankara: Pegem Akademi.

- Zengin, Y. (2017). Investigating the use of the Khan Academy and mathematics Software with a flipped classroom approach in mathematics teaching. *Educational Technology & Society*, 20(2), 89-100.
- Zeren, M. G. (2016). Flipped classroom modeli ile üniversite coğrafya dersleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 33, 25-57.

EKLER

EKLER

EK A: Başarı Testi

Sevgili öğrenciler, verilen soruları gerekli hesaplamaları yaparak çözünüz. Bilmediğiniz soru varsa lütfen boş bırakınız.

- 1) Bir araç 1 saatte deposunun $\frac{2}{15}$ 'si kadar benzin harcamaktadır. Bu aracın 4 saatte deposunun kaçta kaç kadar benzin harcayacağını bulunuz.



- 2) Ali'nin babası 50 yaşındadır. Ali'nin yaşı, babasının yaşının $\frac{2}{5}$ 'i ise Ali kaç yaşındadır?



- 3) 3 tane çikolatanın her biri 6 parçaya bölünüp her çikolatanın 2 parçası yenildiğinde, yenilen parçaların tüm çikolatanın kaçta kaç olduğunu bularak açıklayınız.



- 4) Bir manavdaki domateslerin $\frac{2}{7}$ 'sinin $\frac{3}{4}$ 'ü çürümüştür. Buna göre manavdaki domateslerin kaçta kaç çürümüştür? Yaptığımız işlemi açıklayınız.



5) $4\frac{3}{4}$ 'ün $\frac{2}{3}$ 'si kaçtır?

6) Mert ve Selim'in eşit büyüklükte dörder tarlası vardır. Mert, 4 tarlasının $\frac{5}{2}$ 'ü büyüklükte yeni bir tarla alacaktır. Selim ise 4 tarlasının $\frac{3}{4}$ 'ü büyüklükte yeni bir tarla alacaktır. Hangisinin aldığı tarla daha büyüktür. Açıklayınız.



7) Bir çiftçi tarlasını ekime hazırlamak için tarlanın $\frac{2}{3}$ 'sini sürmüştür. Tarlanın sürülen bölümünü 5 parçaya ayırıp bu parçaların da 2 tanesine buğday ekmiştir. Çiftçinin buğday ektiği alanın tarlanın tamamına oranını nedir? Açıklayınız.

8) Mert Bey, beyaz boyaya farklı oranlarda mavi boya ekleyerek birinin rengi beyaza birinin rengi maviye yakın olan iki farklı boya karışımı elde etmektedir.

1. karışım için; 3 kutu beyaz boya ile beyaz boyanın $\frac{3}{2}$ 'ü kadar mavi boya kullanacaktır.

2. karışım için; 3 kutu beyaz boya ile beyaz boyanın $\frac{2}{5}$ 'si kadar mavi boya kullanacaktır.



Mert Bey'in hazırladığı karışımlardan hangisi mavi boyaya daha yakın bir renktir? Açıklayınız.

9) Ayşe Hanım bir halının $\frac{1}{8}$ 'ini dokumuştur. Ancak halının bazı bölümleri hatalı dokunmuştur. Bunu fark eden Ayşe Hanım, halının dokunan bölümlerinin $\frac{2}{5}$ 'indeki dokumayı düzeltmiştir. Buna göre düzeltilen bölüm tüm halının ne kadardır?



EK B: Motivasyon Ölçeği

MOTİVASYON ÖLÇEĞİ		
<p>Değerli öğrenci, Bu ölçek kullandığınız öğrenme güdülermenizi belirlemek amacıyla yapılan bilimsel bir araştırmanın yürütülmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan sorulara verdiğiniz yanıtlar, kesinlikle size not vermek ya da sizi eleştirmek amacıyla kullanılmayacaktır. Bu soruların herkes için geçerli doğru yanıtları bulunmamaktadır. Bu nedenle lütfen aşağıda verilen tüm soruları dikkatle okuyarak cevabınızı, ifadenin karşısındaki seçeneklerden sizin için en uygun olanı işaretleyerek belirtiniz.</p> <p>Soruları yanıtlamak için aşağıdaki ölçütleri kullanınız. Soruda geçen ifade sizin için kesinlikle doğru ise (7)'yi; sizinle ilgili kesinlikle yanlışsa (1)'i işaretleyin. Eğer ifadenin size göre doğruluğu bunlardan farklı ise sizin için en uygun düzeyi gösteren (1) ile (7) arasındaki rakamı işaretleyin.</p> <p style="text-align: center;">Benim için Yanlış Doğru Kesinlikle Yanlış. ←—————→ Benim için 1 2 3 4 5 6 7 Kesinlikle Doğru.</p>		
1.	Bu derste beni zorlayan, aynı zamanda da geliştiren konuları tercih ederim; böylece yeni şeyler öğrenebilirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
2.	Uygun bir şekilde çalışırsam, bu dersin tüm konularını öğrenebilirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
3.	Sınav sırasında, sorulara verdiğim cevapların diğer öğrencilerin cevaplarından daha kötü olduğunu düşünürüm.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
4.	Bu dersten yüksek bir not alacağıma inanıyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
5.	Sınav sorularını çözerken, cevaplayamayacağımı düşündüğüm diğer sorular aklıma gelir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
6.	Bu dersin konularını öğrenmek benim için önemlidir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
7.	Sınav sırasında, başarısız olursam bunun getireceği sonuçları düşünürüm.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
8.	Bu derste öğretmenin anlatacağı en karmaşık konuları bile anlayabileceğime inanıyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
9.	Bu derste, öğrenmesi daha zor olsa bile, merak uyandıran konuları tercih ederim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
10.	Çok çalışırsam bu dersin tüm konularını anlarım.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
11.	Sınavdayken kendimi huzursuz ve sıkıntılı hissedirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

12.	Bu dersin ödevlerini çok güzel yapacağıma ve sınavlarınmın mükemmel geçeceğine inanıyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
13.	Bu derste beni en çok memnun eden, dersin konularını olabildiğince çok anlamaya çalışmaktır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
14.	Bu derste işlenen konuların yararlı olduğunu düşünüyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
15.	Elimde olsa, yüksek bir notu garantilemese bile daha çok öğrenmemi sağlayacak ödevleri seçerim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
16.	Bu derste işlenen konular hoşuma gidiyor.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
17.	Bu derste işlenen konuları anlamak benim için çok önemlidir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
18.	Sınav sırasında kalbimin hızlı hızlı attığını hissedirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
19.	Bu derste öğretilen becerileri çok iyi yapabileceğimden eminim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
20.	Dersin zorluğunu, öğretmenini ve becerilerimi dikkate aldığımda, bu derste başarılı olacağımı düşünüyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

EK C: Özerk Öğrenme Ölçeği

*Sevgili öğrenciler, aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup sizin için en uygun seçeneği işaretleriniz. Katkılarınız için teşekkür ederim.
(1) Kesinlikle Katılmıyorum (2) Katılıyorum (3) Kararsızım (4) Katılıyorum (5) Kesinlikle Katılıyorum anlamına gelmektedir.*

1	Yeni öğrenme deneyimlerini severim.	1	2	3	4	5
2	Bilinen şeyleri yeni yöntemlerle yapma fikrine açığım.	1	2	3	4	5
3	Zorluklarla başa çıkmayı severim.	1	2	3	4	5
4	Yeni konular hakkında kendi kendime bilgi edinmeyi severim.	1	2	3	4	5
5	Dersler zor olduğunda bile sabırla çalışmaya devam ederim.	1	2	3	4	5
6	Ödev son teslim tarihleri beni derse daha iyi motive eder.	1	2	3	4	5
7	Öğrenme deneyimlerimle ilgili sorumluluk alırım.	1	2	3	4	5
8	Zaman yönetimim iyidir.	1	2	3	4	5
9	Ödev teslim tarihlerine uymada iyiyim.	1	2	3	4	5
10	Etkili çalışma için zamanımı planlarım.	1	2	3	4	5
11	Derse başlamak için asla bahane üretmem.	1	2	3	4	5
12	Kendi kendime çalışmak beni mutlu eder.	1	2	3	4	5

EK D: Kesir Kavram Yanılgısı Ölçeği

Açıklama: Merhaba sevgili öğrenciler. Sizden cevaplamanızı istediğim toplamda 30 soru var. Her sorunun iki bölümü var. İlk bölümde sorunun size göre doğru olduğunu düşündüğünüz şıkkını işaretlemeniz gerekiyor. İkinci bölümde ise neden o şıkkı seçtiğinizi anlatan cevabı seçmeniz gerekiyor. (Eğer şıklarda cevabınızın nedeni yoksa “Diğer” yazan bölüme kendi nedeninizi yazabilirsiniz.) Cevaplarınız için teşekkürler.

SORULAR

Soru 1)

$\frac{3}{5}$ kesri ile $\frac{9}{15}$ kesri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

a) $\frac{3}{5} < \frac{9}{15}$ b) $\frac{3}{5} > \frac{9}{15}$ c) $\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) Pay ve paydası büyük olan kesir her zaman diğer kesirden daha büyüktür.
- b) Her zaman paydası büyük olan kesir paydası küçük olan kesirden küçüktür.
- c) Bir kesrin pay ve paydası aynı sayı ile çarpılırsa (genişletilirse) kesrin değeri değişmez.
- d) Diğer:.....

Soru 2)

$\frac{4}{7}, \frac{2}{3}, \frac{1}{5}$ kesirlerinin büyükten küçüğe sıralanmış hali aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

a) $\frac{1}{5} > \frac{2}{3} > \frac{4}{7}$ b) $\frac{4}{7} > \frac{2}{3} > \frac{1}{5}$ c) $\frac{2}{3} > \frac{4}{7} > \frac{1}{5}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) Kesirlerde sıralama yapılırken sadece paydaya bakılır, paydası büyük olan kesir her zaman paydası küçük olan kesirden küçüktür.
- b) Kesirlerde sıralama yapılırken sadece paydaya bakılır, paydası büyük olan kesir her zaman paydası küçük olan kesirden büyüktür.
- c) Kesirlerde sıralama yapılırken paya bakılır, payı büyük olan kesir her zaman payı küçük olan kesirden büyüktür.
- d) Kesirlerde sıralama yapılırken paydalar eşit değil ise paydalar eşitlenir, paya göre sıralanır.
- e) Diğer:.....

Soru 3)

Ayşe, bir pizzanın $\frac{2}{8}$ 'sinin yarısını yemiştir. Buna göre Ayşe'nin ne kadar pizza yediğini bulmak için hangi işlemi kullanırsınız?

a) $\frac{2}{8} : 2$ b) $\frac{2}{8} : \frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{2}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

a) Bir pizzanın $\frac{2}{8}$ 'inin yarısını bulabilmek için $\frac{2}{8}$ kesrini ikiye bölmek gerekir.

b) Bir pizzanın $\frac{2}{8}$ 'inin yarısını bulabilmek için $\frac{2}{8}$ kesrini $\frac{1}{2}$ 'ye bölmek gerekir.

c) Yarım, $\frac{1}{2}$ demektir.

d) Diğer:.....

Soru 4)

$\frac{1}{7} + \frac{1}{5}$ işleminin sonucu kaçtır?

a) $\frac{2}{12}$ b) $\frac{12}{35}$ c) $\frac{1}{35}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

a) İki kesir toplanırken paylar kendi aralarında (1+ 1), paydalar kendi aralarında (7+ 5) toplanıp yerlerine yazılır.

b) Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydalar eşit değilse ortak bir değerde (7 x 5 = 35) birbirine eşitlenir. Paylar eşit olduğu için paya aynen yazılır. (7

c) Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydalar eşit değilse ortak bir değerde (7 x 5 = 35) birbirine eşitlenir. Paydalar eşit olduğu için aynen paydaya yazılır, payların toplamı da paya yazılır. (7

d) Diğer:.....

Soru 5)

$\frac{2}{6} + \frac{1}{3}$ işleminin sonucu kaçtır?

a) $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6}$ b) $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \frac{4}{6}$ c) $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \frac{3}{9}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

a) Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydalar eşit değilse paydaların ortak bir değerinde ($2 \times 3 = 6$) eşitleneceği bir sayı belirlenir. Paylar birbiriyle toplanıp ($2+1$) paya yazılır.

b) Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydalar eşit değilse ortak bir değerinde ($2 \times 3 = 6$) birbirine eşitlenir. Paydalar da eşit olduğu için aynen paydaya yazılır payların toplamı da paya yazılır.

c) İki kesir toplanırken paylar kendi aralarında ($2+1$), paydalar kendi aralarında ($6+3$) toplanıp yerlerine yazılır.

d) Diğer:.....

Soru 6)

$\frac{1}{7} + \frac{1}{5}$ işleminin sonucu kaçtır?

a) $\frac{1}{7} + \frac{1}{5} = \frac{1}{35}$ b) $\frac{1}{7} + \frac{1}{5} = \frac{12}{35}$ c) $\frac{1}{7} + \frac{1}{5} = \frac{1}{12}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

a) Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydalar eşit değilse ortak bir değerinde ($7 \times 5 = 35$) birbirine eşitlenir. Paylar eşit olduğu için paya aynen yazılır.

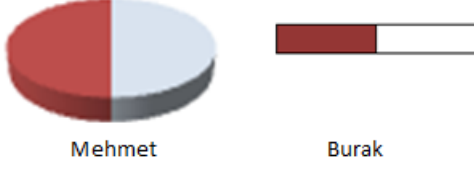
b) Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydalar eşit değilse ortak bir değerinde ($7 \times 5 = 35$) birbirine eşitlenir. Paydalar eşit olduğu için aynen paydaya, payların toplamı da paya yazılır.

c) Kesirlerde toplama işlemi yapılırken paylar eşit ise paydalar kendi arasında toplanıp ($7+5=12$) paydaya yazılır. Paylar eşit olduğu için aynen paya (1) yazılır.

d) Diğer:.....

Soru 7)

Mehmet bir pastanın $\frac{1}{2}$ 'sini yemiştir. Burak da başka bir pastanın $\frac{1}{2}$ 'sini yemiştir. Mehmet ve Burak'ın yedikleri pastalar aşağıda gösterilmektedir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) İkisi de aynı miktarda pasta yemiştir.
- b) Eşit miktarda pasta yediklerini söyleyemeyiz.

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ dir. İkisi de yarım pasta yediği için yedikleri pasta miktarı eşittir.
- b) Pastaların bütün halinin büyüklüğünü birbirinden farklı olduğu için iki pastanın yarımaları da birbirine eşit değildir.
- b) Diğer:.....

Soru 8)

Halil'in bir miktar kalemi vardır. Eymen'in ise Halil'in kalemlerinin $\frac{1}{3}$ katı kadar kalemi vardır. Buna göre kimin kalemi daha fazladır?

- a) Halil'in kalemi daha fazladır.
- b) Eymen'in kalemi daha fazladır.

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) Çarpma işlemi sayının değerini büyüttüğü için bir sayıyı $\frac{1}{3}$ ile çarpınca da sayının değeri büyüyecektir.
- b) Bir sayıyı $\frac{1}{3}$ ile çarpmak aslında o sayıyı üçe bölmek anlamına geldiği için sayının değeri küçülür.
- c) Diğer:.....

Soru 9)

Ayşe Hanım'ın bakkalına $14\frac{3}{4}$ kilogramlık torbalarda un gelmektedir. $14\frac{3}{4}$ kilogramlık torbalardaki unu bu torbaların $\frac{3}{4}$ 'ü kadar torbalara doldurup yeniden satışa sunacaktır. Buna göre son durumda kullanılan torba sayısı ile ilk durumda kullanılan torba sayısında nasıl bir değişim olmuştur?

- a) İlk durumda daha fazla torba vardır.
b) Son durumda daha fazla torba vardır.

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) Burada bölme işlemi yapılacaktır. Bölme işlemi bölünen sayıyı küçülttüğü için bir sayı $\frac{3}{4}$ 'e bölündüğünde sayının değeri küçülecektir. Bu yüzden ilk durumda daha fazla torba vardır.
b) Burada bölme işlemi yapılacaktır. Bir sayıyı $\frac{3}{4}$ 'e bölmek aslında o sayıyı dörde bölüp üç ile çarpmak anlamına geldiği için sayının değeri büyür. Bu yüzden son durumda daha fazla torba vardır.
c) Diğer:.....

Soru 10)

$\frac{7}{6}$ bileşik kesrini gösteren model aşağıdakilerden hangisidir?



Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) $7 > 6$ olduğu için bütünü 7 eşit parçaya bölüp 6 parçasını işaretlemek gerekir.
b) $\frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$ kesrine denk olduğu için 1 tam ve $\frac{1}{6}$ kesri birlikte modellenir. Bunun için de 1 tamın yanına, 6 parçaya bölünüp 1 parçası işaretlenmiş model yerleştirilir.
c) Diğer:.....

Soru 11)

$\frac{2}{5}$ kesrini gösteren model aşağıdakilerden hangisidir?

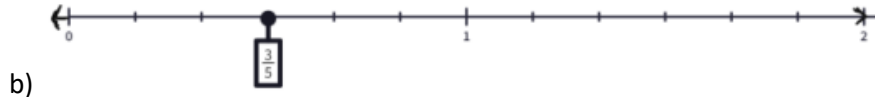
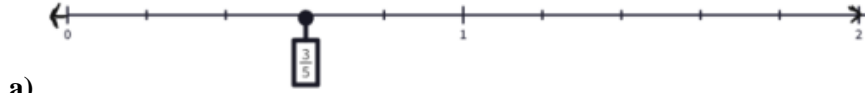


Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) Bir bütün paydadaki sayı kadar parçalara parçalanır ve pay kadar bölüm işaretlenir.
- b) Bir bütünün parçaları paydadaki sayı kadar eş parçalara bölünür. Daha sonra pay kadar bölüm işaretlenir.
- c) Diğer:.....

Soru 12)

$\frac{3}{5}$ kesrinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi hangisinde doğru olarak verilmiştir?



Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) Sayı doğrusunda 0-1 aralığı, 0 ve 1 noktaları dahil toplam 5 nokta ile eşit aralıklara bölünür. 0 noktasından sonra üçüncü nokta işaretlenir.
- b) Sayı doğrusunda 0-1 aralığı, 0 ve 1 noktaları hariç toplam 5 nokta ile eşit aralıklara bölünür. 0 noktasından sonra üçüncü nokta işaretlenir.
- c) Sayı doğrusunda 0-1 aralığı, 5 eş parçaya bölünür. Sayı doğrusunda 0 noktasından sonraki üçüncü nokta işaretlenir.
- d) Diğer:...

Soru 13)

0'dan 3'e kadar olan işaretlenmiş bir sayı doğrusunda $\frac{2}{3}$ kesrinin gösterimi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?



Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

a) Sayı doğrusunda 0-1 aralığı belirlenip 3 eşit parçaya bölünür ve 0'dan sonra ikinci nokta işaretlenir.

b) Sayı doğrusunda 0-3 tam sayılarının aralığı 3 eşit parçaya bölünür ve 0'dan sonra ikinci nokta işaretlenir.

c) Diğer:.....

Soru 14)

$\frac{3}{6} \times \frac{5}{6}$ işleminin sonucunu bulmak için hangi işlemi kullanırsınız?

a) $\frac{(3 \times 5)}{6} = \frac{15}{6}$ b) $\frac{(3 \times 5)}{(6 \times 6)} = \frac{15}{36}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

a) İki kesrin de paydası eşit olduğu için payların çarpımını ($3 \times 5 = 15$) paya, paydayı da aynen paydaya yazmamız gerekir.

b) Kesirlerde çarpma işleminde payların çarpımı paya ($3 \times 5 = 15$), paydaların çarpımı da paydaya ($6 \times 6 = 36$) yazılır.

c) Diğer:.....

Soru 15)

$\frac{5}{6} \times \frac{4}{3}$ işleminin sonucu kaçtır?

a) $\frac{5}{6} \times \frac{4}{3} = \frac{15}{24}$ b) $\frac{5}{6} \times \frac{4}{3} = \frac{20}{18}$ c) $\frac{5}{6} \times \frac{4}{3} = \frac{24}{15}$

Yukarıdaki seçeneği seçtim çünkü:

- a) Birinci kesrin payı ile ikinci kesrin paydasını çapraz çarpıp ($5 \times 3 = 15$) paya; birinci kesrin paydası ile ikinci kesrin payını çapraz çarpıp ($6 \times 4 = 24$) paydaya yazmamız gerekir.
- b) Kesirlerde çarpma işleminde payların çarpımı paya ($5 \times 4 = 20$), paydaların çarpımı da paydaya ($6 \times 3 = 18$) yazılır.
- c) Birinci kesrin payı ile ikinci kesrin paydasını çapraz çarpıp ($5 \times 3 = 15$) paydaya; birinci kesrin paydası ile ikinci kesrin payını çapraz çarpıp ($6 \times 4 = 24$) paya yazmamız gerekir.
- d) Diğer:.....

EK E: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Ters yüz öğrenme esnasında zorluklar yaşadınız mı?
2. Ters yüz öğrenme esnasında zorluklar yaşadıysanız bunlar nelerdir?
3. Matematik derslerinin okulda nasıl işlenmesini istersiniz?
4. Okulda işlenen normal bir matematik dersi ile ders öncesinde online ortamda işlenen dersler arasındaki farklar nelerdir?
5. Öğretim uygulamasında ilginizi çeken şeyler nelerdir?
6. Ters yüz edilmiş bir sınıfta yeni bir konuyu öğrenmenin (varsa) faydaları nelerdir?
7. Ters yüz edilmiş bir sınıfta yeni bir konuyu öğrenmenin (varsa) dezavantajları nelerdir?

EK F: Motivasyon Ölçeği Kullanım İzni

Ölçek Kullanım İzni

3 ileti

Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com>

25 Temmuz 2021 17:29

Alıcı: sirin.karadeniz@bau.edu.tr, sener.buyukozturk@hku.edu.tr, senerbuyukozturk@gmail.com, oakgun@sakarya.edu.tr, ekilic@gazi.edu.tr, demirelf@dtm.gov.tr

Merhaba,

Ben Balıkesir Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi bölümü yüksek lisans öğrencisi Mihrap BAYGELDİ. Yapacağımız Yüksek Lisans Tez çalışmasında "The Turkish Adaptation Study Of Motivated Strategies For Learning Questionnaire (MSLQ) For 12-18 Year Old Children:Result Of Confirmatory Factor Analysis" başlık (ekte bulunan) çalışmanız kapsamında geliştirilen "The Motivated Strategies For Learning Questionnaire (MSLQ)- Öğrenme İçin Motivasyon Stratejileri Ölçeği'nin alt ölçeği olan Motivasyon alt ölçeğini çalışmanıza atıf yaparak kullanmak istiyorum.

İlginiz için teşekkür eder çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim..

Saygılarımla..



motivasyon-Öğrenme İçin Motivasyon Stratejileri Ölçeği(MSLQ).pdf

238K

Özcan Erkan Akgün <oakgun@sakarya.edu.tr>

26 Temmuz 2021 15:59

Alıcı: Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com>

Cc: sirin.karadeniz@bau.edu.tr, sener.buyukozturk@hku.edu.tr, senerbuyukozturk@gmail.com, ekilic@gazi.edu.tr, demirelf@dtm.gov.tr

Merhaba Mihrap,

Ölçeğimizi bilimsel çalışmalarında kullanmandan mutluluk duyarız.

Sormak istediğin bir konu olursa yazmaktan çekinme.

İyi çalışmalar, selamlar

Özcan E. Akgün

[Alıntılanan metin gizlendi]

Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com>

26 Temmuz 2021 17:09

Alıcı: Özcan Erkan Akgün <oakgun@sakarya.edu.tr>

Çok teşekkür ederim. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Özcan Erkan Akgün <oakgun@sakarya.edu.tr>, 26 Tem 2021 Pzt, 15:59 tarihinde şunu yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]

EK G: Özerk Öğrenme Ölçeği Kullanım İzni

Ölçek Kullanım İzni

3 ileti

Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com>
Alıcı: serhatarslan@sakarya.edu.tr

25 Temmuz 2021 16:53

Merhaba,
Ben Balıkesir Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi bölümü yüksek lisans öğrencisi Mihrap BAYGELDİ. Yapacağımız bir çalışmada 'Özerk Öğrenme Ölçeği'ni çalışmanıza atıf yaparak kullanmak istiyoruz. Ölçeği kullanmamıza izin verir misiniz?
İlginiz için teşekkür eder çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim..

Serhat Arslan <serhatarslan@sakarya.edu.tr>
Alıcı: Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com>

25 Temmuz 2021 18:14

Merhaba
Ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz. İyi günler

25 Tem 2021 Paz, saat 16:53 tarihinde Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com> şunu yazdı:

Merhaba,
Ben Balıkesir Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi bölümü yüksek lisans öğrencisi Mihrap BAYGELDİ. Yapacağımız bir çalışmada 'Özerk Öğrenme Ölçeği'ni çalışmanıza atıf yaparak kullanmak istiyoruz. Ölçeği kullanmamıza izin verir misiniz?
İlginiz için teşekkür eder çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim..

Doç.Dr. Serhat Arslan

NEÜ Eğitim Fakültesi / NEÜ University Faculty of Education

Editor in Chief

International Journal of Educational Research Review (IJERE)

<http://www.ijere.com/>

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijere>

Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com>
Alıcı: Serhat Arslan <serhatarslan@sakarya.edu.tr>

26 Temmuz 2021 17:07

Çok teşekkür ederim. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Serhat Arslan <serhatarslan@sakarya.edu.tr>, 25 Tem 2021 Paz, 18:14 tarihinde şunu yazdı:
[Alıntılanan metin gizlendi]

EK H: Üç Aşamalı Kesir Kavram Yanılgısı Teşhis Testi İzni



ESRA MACİT

Alıcı: ben ▾

Sayın Mihrap Baygeldi

Geliştirmiş olduğum Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Teşhis Testini bahsettiğiniz çerçevede kullanmanız uygundur. İyi çalışmalar...

Mihrap Baygeldi <mihrap225@gmail.com>, şunu yazdı:



Sayın Dr. Öğretim Üyesi Esra Macit

"6. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki imajlarının kavram yanılgıları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi." konulu doktora tez çalışmanızda geliştirdiğiniz üç aşamalı kavram yanılgısı teşhis testi ölçeğinizi, içerisinde yer alan sorularda çeşitli sayı ve şekil değişikliklerine gidilerek ve literatürdeki bazı kavram yanılgılarına ilişkin ek sorular ekleyerek Balıkesir Üniversitesinde yürüttüğüm yüksek lisans tezinde tarafınıza atıf yaparak çalışmada kullanmak istiyoruz.

Teşekkür eder iyi çalışmalar dileriz.

Mihrap Baygeldi

EK I: Araştırma İzni



T.C.
ZONGULDAK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-45865702-605.01-30341868
Konu : Tez Çalışması İzni (Mihrap BAYGELDİ)

27/08/2021

VALİLİK MAKAMINA

Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 25/08/2021 tarihli ve E-28711322-108.02-59817 sayılı yazısı ile Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mihrap BAYGELDİ'nin "**Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Ortaokul Öğrencilerinin Özerk Öğrenmeleri, Motivasyon ve Başarıları Üzerindeki Etkisi**" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla İlimiz Kilimli İlçesindeki Ortaokullarda eğitim öğretim görmekte olan Öğrencilerine 2021 - 2022 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya Online olarak, dijital ortamda Anket Çalışmasını uygulamak istediği Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Millî Eğitim Müdürlüğünde toplanan komisyonumuzca Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mihrap BAYGELDİ'nin "**Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Ortaokul Öğrencilerinin Özerk Öğrenmeleri, Motivasyon ve Başarıları Üzerindeki Etkisi**" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla İlimiz Kilimli İlçesindeki Ortaokullarda eğitim öğretim görmekte olan Öğrencilerine 2021 - 2022 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya Online olarak, dijital ortamda Anket Çalışmasının uygulanmasında sakınca olmadığına karar verilmiş olup, söz konusu çalışmanın "21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama (2020/2 nolu) Genelgesi doğrultusunda" Okul Müdürlükleri'nin uygun gördüğü tarih ve saatlerde, Okul Müdürlükleri'nin Koordinesinde ve gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Ali TOSUN
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Turgut SUBAŞI
Vali a.
Vali Yardımcısı

27/08/2021
Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.
Hayrettin KÜÇÜK
Bilgisayar İşletmeni

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : STRATEJİ GELİŞTİRME ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü Valilik Binası Kat : 3 Oda No : 323 Merkez /
ZONGULDAK
Telefon No : 0 (372) 280 67 45
E-Posta : istatistik67@meh.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için : Muammer ARSLAN (ŞEF)

Unvan Şef
Faks 3722806799
İnternet Adresi : <http://zonguldak.meb.gov.tr/>

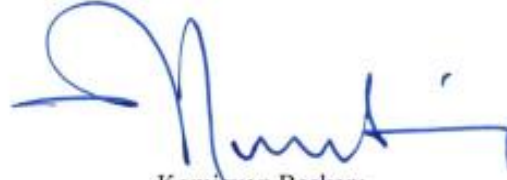
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a9a4-d515-3c90-8963-5046 kodu ile teyit edilebilir.



EK İ: Etik Kurul Onayı

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ' in danışmanlığını yürütmüş olduğu; Yüksek Lisans öğrencisi Mihrap BAYGELDI' nin "Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Ortaokul Öğrencilerinin Özerk Öğrenmeleri, Motivasyon ve Başarıları Üzerindeki Etkisi" konulu tez çalışmasını gerçekleştirebilmesi için etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur.
12.11.2021



Komisyon Başkanı
Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN



Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR
Üye



Prof. Dr. Zafer ASLAN
Üye



Prof. Dr. Hülya GÜR
Üye



Prof. Dr. Musa KARAMAN
Üye

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Mihrap BAYGELDİ

Doğum tarihi ve yeri : 25.09.1997

e-posta : mihrap225@gmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü/İlköğretim Matematik Eğitimi (Tezli)	2020-2023
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Necatibey Eğitim Fakültesi/İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2015-2019
Lise	Necip Fazıl Kısakürek Anadolu Lisesi	2011-2015

Yayın Listesi

Baygeldi, M., Öztürk, G., & Dikkartın Övez, F. T. (2021). Pandemi sürecinde eğitim fakültesi öğrencilerinin çevrimiçi öğrenme hazır bulunuşluk ve e-öğrenme ortamlarına yönelik motivasyon düzeyleri. *Journal of Turkish Studies*, 16(1), 285-311.