T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

UZAKTAN EĞİTİMDE ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN SANAL MANİPÜLATİFLERİ KULLANMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esma Nur ÖZDOĞAN
0000-0001-8432-7315

BURSA – 2022

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

UZAKTAN EĞİTİMDE ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN SANAL MANİPÜLATİFLERİ KULLANMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esma Nur ÖZDOĞAN
0000-0001-8432-7315

Danışman
Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

BURSA – 2022

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Esma Nur ÖZDOĞAN

Tarih: 17/11/2022

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI

"Uzaktan Eğitimde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sanal Manipülatifleri Kullanma Süreçlerinin İncelenmesi" adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan	Danışman
Esma Nur ÖZDOĞAN	Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS BENZERLİK YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih:10/10/2022

Tez Başlığı / Konusu: Uzaktan Eğitimde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sanal Manipülatifleri Kullanma Süreçlerinin İncelenmesi /Hizmet içi eğitim almış öğretmenlerin muhakeme etme yeterliklerinin değerlendirilmesi ve tartışılması
Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 102 sayfalık kısmına ilişkin, 10/10/2022 tarihinde şahsım tarafından Turnitin. adlı intihal (benzerlik) tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı
% 6'dır.

Uygulanan filtrelemeler:

1- Kaynakça hariç
2- Alıntılar hariç/dahil
3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal (benzerlik) içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

10/10/2022
Tarih ve İmza

Adı Soyadı:	Esma Nur Özdoğan
Öğrenci No:	801952002
Anabilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı:	Matematik Eğitimi
Statüsü:	☒ Y.Lisans ☐ Doktora

Danışman

Doç. Dr. Hatice Kübra Güler Selek

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı'nda 801952002 numara ile kayıtlı Esma Nur ÖZDOĞAN'ın hazırladığı "Uzaktan Eğitimde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sanal Manipülatifleri Kullanma Süreçlerinin İncelenmesi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 17/11/2022 günü 13:00-14:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye
(Tez Danışmanı)
Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Timur KOPARAN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

ÖN SÖZ

Araştırma sürecimin tüm aşamalarında bana yön gösteren, bu tezi bitirmem konusunda beni çalışmaya teşvik eden ve engin bilgileriyle beni aydınlatan kıymetli danışmanım Doç. Dr. Hatice Kübra Güler Selek hocama ve tezimin ortaya çıkmasında bana yardımcı olan Uludağ Üniversitesinde görev yapan tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Eğitim hayatım için ellerinden gelen hiçbir şeyi esirgemeyen, sabahın dördünde her hafta yaz kış demeden bana yol arkadaşlığı yapan babama, tez sürecimi takip edip beni motive eden ablalarıma ve bu süreçte engin tecrübelerinden istifade etmemi sağlayan ağabeyime teşekkürlerimi sunuyorum.

Bana her zaman manevi destek sağlayan, eğitimimi başından sonuna kadar özenle ve ilgiyle üstlenen, en hasta zamanlarında hastane köşelerinde bile tezimi yazarken beni cesaretlendiren, pes etmeden devam etmemi sağlayan en büyük destekçim ve motivasyon kaynağım olan canım annem Fatma Özdoğan'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Esma Nur Özdoğan

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	Esma Nur ÖZDOĞAN
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tezin Niteliği	Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	xiv + 120
Mezuniyet Tarihi	…/…/2022
Tezin Adı	Uzaktan Eğitimde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sanal Manipülatifleri Kullanma Süreçlerinin İncelenmesi
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

UZAKTAN EĞİTİMDE ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN SANAL MANİPÜLATİFLERİ KULLANMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Eğitim – öğretim faaliyetleri kimi zaman geçtiğimiz yıllarda olduğu gibi mecburi sebeplerden dolayı uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilmiş olsada kimi zaman da bazı eğitim – öğretim programları daimi olarak uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada uzaktan eğitim sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerini zenginleştirmek amacıyla neler yaptıkları araştırılmış ve öğretmenlerin derslerinde sanal manipülatif kullanma süreçleri incelenmiştir.

Bu çalışmada öğretmenlerin sanal manipülatif kullanma süreçleri incelenecek olduğundan dolayı nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması modeli kullanılmıştır. Araştırma üç aşamadan meydana gelmektedir. Problem durumu kapsamında ilk aşamada öğretmenler (dokuz katılımcı) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve ikinci aşamada bu görüşmeler dahilinde derslerinde sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmayan üç öğretmen ile ders uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Üçüncü aşamada ise ders uygulamalarından sonra hem üç öğretmenle tekrar yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiş hem de öğrencilerden sanal manipülatif etkinlikleri kullandıkları derslere ilişkin matematik günlükleri yazdırılmıştır. Araştırmanın verileri ses/video kayıtları ve yazılı metinler ile toplanmış ve içerik analizi yoluyla analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde en çok kullandıkları yöntem/strateji/tekniğin düz anlatım yöntemi olduğu ve diğer kullanılan yöntem,

teknik ve stratejilerin hemen hemen aynı olduğu ve hem yüz yüze hem de uzaktan eğitimde kullanlan materyallerin arasında farklılık olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerle yapılan ilk görüşme neticesinde öğretmenlerin sanal manipülatiflerin tanımının ve sınırlarının tam olarak farkında olmadığı görülmüştür. Öğretmenler sanal manipülatif kullanma deneyiminden sonra sanal manipülatif kullanımının düşündüklerinin aksine öğretmenin iş yükünü artırıcı faktörlere sahip olduğunu fark etmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenler ve öğrenciler sanal manipülatiflerin derste daha fazla örnek, alıştırma yapmalarına imkan sağladığını görmüşlerdir. Öğrencilerin hemen hemen tamamı sanal manipülatif kullanarak gerçekleştirilen dersleri eğlenceli, faydalı, öğretici bulduklarını ve bu etkinlikleri beğendiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin neredeyse tamamının sonraki derslerinde sanal manipülatif kullanmak isteyecekleri ve sanal manipülatiflerin tanıtıldığı bir hizmetiçi eğitim programı düzenlense katılmak isteyecekleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Ortaokul Matematik Öğretmenleri, Sanal Manipülatifler, Uzaktan Eğitim

ABSTRACT

Name and Surname	Esma Nur ÖZDOĞAN
University	Bursa Uludag University
İnstitution	Institue of Educational Sciences
Field	Mathematics and Science Education
Branch	Mathematics Education
Degree Awarded	Master
Page Number	xiv + 120
Degree Date	…/…/2022
Thesis Name	Investigation of Elementary School Mathematics Teachers' Using Process of Virtual Manipulatives in Distance Education
Supervisor	Assoc. Prof. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK

THE INVESTIGATION OF SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' USING PROCESS OF VIRTUAL MANIPULATIVES IN DISTANCE EDUCATION

As in the past years, even though the educational activities sometimes were achieved through compulsory reasons, sometimes some educational programs are always carried out through distance education. In this study, it was researched what secondary school mathematics teachers had done to enrich their lessons in the distance education process and the processes of using virtual manipulatives in their lessons were examined.

In this study, since the teachers' virtual manipulative usage processes will be examined, the case study model, which is one of the qualitative research methods, was used. The research consists of three stages. In the first stage, semi-structured interviews were conducted with the teachers (nine participants) within the scope of the problem situation and in the second stage, within the scope of these interviews, lesson practices were carried out with three teachers who had not have the experience of using virtual manipulatives in their classes. In the third stage, after the lessons, both semi-structured interviews were conducted with three teachers again and mathematics diaries of the lessons in which they used virtual manipulative activities were written by the students. The data of the research were collected with audio/video recordings and written texts, and were analysed through content analysis.

In the result of the study, it is observed that the direct lecture method was the most used method/strategy/technique by the teachers in the face-to-face and distance education process, also, other methods, techniques and strategies which were used were almost the same, and there was no difference between the materials used in both face-to-face and distance education. As a result of the first interview with the teachers, it was seen that the teachers were not fully aware of the definition and limits of virtual manipulatives. After the experience of using virtual manipulatives, teachers realized that the use of virtual manipulative, contrary to what they thought, had factors that increased the workload of the teacher. In addition, some teachers and students saw that virtual manipulators allow them to do more examples and exercises in the lesson. Almost all the students stated that the lessons conducted by using virtual manipulative were entertaining, useful, instructive and they liked these activities. It was concluded that, almost all the teachers would want to use virtual manipulators in their next lessons, and they would want to participate if an in-service training program is organized in which virtual manipulators are introduced.

Keywords: Distance Education, Secondary School Mathematics Teacher, Virtual Manipulatives

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI i
TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI ii
BENZERLİK YAZILIM RAPORU iii
TEZ ONAY SAYFASI iv
ÖN SÖZ v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER x
TABLOLAR xiii
KISALTMALAR LİSTESİ xiv
GİRİŞ 1
KAVRAMSAL ÇERÇEVE 8
YÖNTEM 34
BULGULAR ve YORUM 42
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER 92

BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ

1. GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 4
1.3. Araştırmanın Önemi 5
1.4. Araştırmanın Varsayımları 6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları 6
1.6. Tanımlar 6

İKİNCİ BÖLÜM
KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE 8
2.1 Uzaktan Eğitim 8
2.1.1. Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi 9
2.1.2. Uzaktan eğitimin yararları ve sınırlılıkları 10
2.1.3. Uzaktan eğitim ile ilgili yapılan çalışmalar 11

2.2. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi 17
2.2.1. Bilgisayar destekli öğretimin faydaları 19
2.2.2. Bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıkları 21
2.3. Matematik Eğitiminde Materyal Kullanımı 22
2.4. Sanal Manipülatifler 24
2.4.1. Sanal manipülatiflerin yararları ve sınırlılıkları 25
2.4.2. Sanal manipülatifler ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar 27
2.4.3. Manipülatifler ve sanal manipülatifler ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar 31

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3. YÖNTEM 34
3.1. Araştırmanın Modeli 34
3.2. Çalışma Grubu 34
3.3. Veri Toplama Araçları 36
3.3.1. Veri toplama araçlarının geçerlik - güvenirliği 37
3.4. Verilerin Analizi 37
3.5. İşlemler 38

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4. BULGULAR ve YORUM 42
4.1. Öğretmenler Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular 42
4.1.1. Öğretmenlerle yapılan ilk görüşmelerden elde edilen bulgular 42
4.1.2. Öğretmenlerle yapılan son görüşmelerden elde edilen bulgular 60
4.1.3. Öğretmenlerle yapılan ilk ve son görüşmelerin karşılaştırılması 67
4.2. Ders Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular 70
4.2.1. K3 kodlu öğretmenin ders kayıtlarından elde edilen bulgular 70
4.2.2. K6 kodlu öğretmenin ders kayıtlarından elde edilen bulgular 72
4.2.3. K8 kodlu öğretmenin ders kayıtlarından elde edilen bulgular 74
4.3. Matematik Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular 77
4.3.1. 6.sınıf düzeyinde gerçekleştirilen derslerden elde edilen bulgular 78
4.3.2. 8.sınıf düzeyinde gerçekleştirilen derslerden elde edilen bulgular 84

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER 92
5.1. Tartışma 92
5.2. Öneriler 96
KAYNAKÇA 98
EKLER 105
ÖZ GEÇMİŞ 120

Tablolar Listesi

Tablo		*Sayfa*
1.	Uzaktan Eğitimle İlgili Çalışmalar	16
2.	Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Özellikleri	35
3.	Uygulama Sürecine İlişkin Kazanım Bilgiler	40
4.	Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri	43
5.	Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Yüz Yüze Eğitime İlişkin Görüşleri	47
6.	Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Dijital Teknolojilere İlişkin Görüşleri	49
7.	Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanma Deneyiminden Sonraki Görüşleri	61
8.	Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanımının Avantajlarına Dair Görüşlerinin Karşılaştırılması	68
9.	Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanımının Dezavantajlarına Dair Görüşlerinin Karşılaştırılması	69
10.	6.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 1.Etkinliğe İlişkin Bulgular	78
11.	6.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 2.Etkinliğe İlişkin Bulgular	80
12.	6.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 3.Etkinliğe İlişkin Bulgular	82
13.	8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 1.Etkinliğe İlişkin Bulgular	85
14.	8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 2.Etkinliğe İlişkin Bulgular	86
15.	8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 3.Etkinliğe İlişkin Bulgular	87
16.	8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 4.Etkinliğe İlişkin Bulgular	88
17.	8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 5.Etkinliğe İlişkin Bulgular	89
18.	8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 6.Etkinliğe İlişkin Bulgular	90

Kısaltmalar Listesi

CDLP: California Distance Learning Project (Kaliforniya Uzaktan Eğitim Projesi)

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

MDMKİT: Matematik Derslerinde Manipülatif Kullanımına İlişkin Tutum

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: Natioal Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

NLVM: National Library of Virtual Manipulatives (Ulusal Sanal Manipüatifler Kitaplığı)

PDF: Portable Document Format (Taşınabilir Belge Biçimi)

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

SPSS: Statistical Package for he Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi)

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

USDLA: United States Distance Learning Association (Amerika Birleşik Devletleri Uzaktan Eğitim Derneği)

YAYKUR: Yaygın Yükseköğretim Kurumu

YÖK: Yükseköğretim Kurumu

1. BÖLÜM
GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Küreselleşen dünyamız sürekli olarak değişim ve gelişim içerisindedir. Teknoloji çağında yaşamamızın etkisiyle bu küreselleşme süreci daha hızlı meydana gelmekte ve değişim ve gelişime ayak uydurabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gelişim ve değişim süreci insanoğlundan beklenen rolleri de değiştirmiştir (MEB, 2018). Küresel değerleri kolayca kavrayabilen aynı zamanda ulusal değerlerinin de farkında olan bireyler yetiştirmek eğitimin görevidir (Çalışkan, 2003). Toplumun ve devletin istediği yönde, geleceğin yurttaşlarının yetiştirilmesi eğitim politikalarını etkilemektedir (Yıldız ve Yıldız, 2016). Eğitim politikaları çerçevesinde şekillenen eğitim sistemindeki yaklaşım ve öğretim programları da bu değişimden etkilenmektedir.

Değişen eğitim anlayışımızdaki kırılma anlarından biri 1990'lı yıllarda beyin üzerine yapılan araştırmaların artış göstermesiyle önem kazanan yapısalcılık kavramıdır (Arslan, 2007). Bu kavramın eğitim alanında önemli hale gelmesinin sebeplerinden biri olarak ise Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ve Programme for International Student Assessment (PISA) gibi uluslararası olarak gerçekleştirilen ve öğrencilerin okuduğunu anlama, kavramlar arasında ilişki kurma becerilerini ölçen sınavlarda istenilen düzeyde başarı elde edilememesi görülebilir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2004 yılına kadar hazırlanan öğretim programları davranışçılığı temel alarak esasicilik ve daimicilik felsefelerine dayanarak oluşturulmuşken 2004 yılında yayımlanan öğretim programında yapılandırmacı eğitim anlayışı merkeze alınarak köklü bir değişikliğe gidilmiştir (Baş, 2011). Türkiye'nin ilk defa 2003 yılında PISA'ya katılıp özellikle matematik başarısı açısından düşük bir puan aldıktan sonra 2004 yılında öğretim programlarında değişikliğe gidilmesi uluslararası arenada yapılan sınavlara verilen önemi göstermekte ve buna göre eğitim anlayışımızda değişikliğe gidildiği kanısını güçlendirmektedir. Öğretim programlarında gidilen bu değişiklikle öğrenenin, öğrenme süreci içerisinde aktif; öğreticinin de danışman ve yol gösterici olarak rol alacağı bir ortam sağlanarak öğrencilerin bilgiyi kendilerinin inşa etmesi, konular arası ilişki kurarak çıkarımlar yapabilmesi yoluyla problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir (Şaşan, 2002).

Matematik eğitiminin amaçlarından biri de kişinin gündelik hayatta karşılaştığı problemlere netice getirebilme becerisi ve muhakeme becerisi ile neden – sonuç ilişkilerini fark ederek bunlardan fayda sağlayabilen bireyleri topluma kazandırmaktır (Altun, 2004). Bu amaçlar göz önünde bulundurulduğunda geleneksel eğitim anlayışında öğretmen eğitim –

öğretim çalışmalarının merkezinde yer aldığından ve daha çok düz anlatım, ezberleme, yazdırma gibi öğretim yöntemleri kullandığından dolayı bahsedilen öğretim amaçlarının gerçekleşmesi mümkün görünmemektedir (Duruhan, 2004). Yapılandırmacı yaklaşımla matematik öğretimi sürecinde ise öğrencinin aktif olması durumu, bilgiyi kendisinin keşfetmesine, bilgiyi farklı durumlara aktarabilmesine, öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerini paylaşarak bilgiyi açıklamaya ve yanlış anlamaların tespit edilmesine ortam sağlamaktadır (Altun, 2004). O halde matematik öğretiminin, öğretim amacına hizmet edebilmesinin, öğretimin ne ölçüde yapılandırmacılığa uygun olduğuyla yakından ilişkisi olduğu söylenebilir.

Yapılandırmacı eğitim anlayışında farklı yaklaşımlar olmasına karşın bunlardan biri Jean Piaget'nin bilişsel yapılandırmacı kuramıdır. Piaget'nin kuramında yapılandırmacılığın dört temel ilkesinden ilk ikisi yani bireyin bilgiyi kendi kontrolü dâhilinde oluşturduğu, pasif olmadığı ve öğrenmenin adaptasyon sonucunda elde edildiği yer almaktadır (Altun, 2018). Piaget bilişsel gelişimi dört ana döneme ayırmıştır: duyusal motor dönem 0-2 yaş, işlem öncesi dönem 2-7 yaş, somut işlemler dönemi 7-11 yaş, soyut işlemler dönemi 11 yaş ve üzeri yaş aralığına tekabül etmektedir. Piaget'nin bilişsel kuramında bilginin çocuğun kendi tarafından, aktif olarak oluşturulacağı göz önünde bulundurulduğunda somutlaştırma kavramı, 7-11 yaş aralığındaki somut dönemdeki ve somuttan soyuta geçen 12-16 yaş aralığındaki okul dönemi çocuklarında önemli hale gelmektedir. Somut dönemde çocuklar ilk kez problem durumlarıyla karşı karşıya kalırlar ve somutlaştırma yoluyla çözüm getirmeye çalışırlar (Kol, 2011). Piaget'nin kuramına göre evreler hiyerarşik sıra izlediğinden somut dönem, soyut işlemler dönemi bakımından da önemli hale gelmektedir.

Somutlaştırma için kullanılabilecek materyaller fasulye, para, ölçme araçları gibi gündelik hayatta kullandığımız araçlar olabileceği gibi dinamik geometri ve matematik yazılımları, Web 2.0 araçları, sanal manipülatifler, kesir barları, sayma pulları gibi özellikle matematik öğretimi için tasarlanmış araçlarda olabilirler (Bozkurt ve Akalın, 2010). Materyal kullanımı; ders öncesinde öğretmenin daha fazla enerji kullanması, materyalin taşınması, sağlam olması, tekrar tekrar kullanılabilir olması, zaman ve maliyet açısından ekonomiklik sağlaması gibi sorumlulukları da beraberinde getirmektedir. Bu sorumluluklar somut olmayan materyallere (Web ve bilgisayar destekli yazılımlar) kıyasla somut materyallerde daha çok söz konusudur. Web ve bilgisayar destekli yazılımlar, matematiksel ilişkiler, geçişler ve sembolleştirmeler üzerinde etkili olarak analitik anlamayı kolaylaştırmış ve sembolik ve grafiksel geçişleri mümkün kılmıştır (Baki, 1996). Teknolojinin eğitimde kullanılmasının önemine Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [National Council of Teachers of Mathematics] (NCTM) tarafından 2000 yılında yayımlanan "Okul Matematiği İçin Prensip ve

Standartlar" isimli çalışmada da yer verilmiştir. NCTM matematik öğretiminde teknoloji kullanmanın öğrencilerin matematik anlayışının derinleşmesine katkı sağlayabileceği, en iyi nasıl öğrenebileceklerine yardımcı olabileceği ve öğrencilerin araştırmalarını destekleyeceğine katkı sağlayabileceği önerilerinde bulunmuştur.

Teknoloji kullanımıyla öğretimin zenginleştirilebileceği materyallerden biri de sanal manipülatiflerdir. Sanal manipületifler, soyut kavramların anlaşılabilirliğini arttırmaya yarayan, modelleme imkânı sunan ve farklı şekillerde manipüle edilebilen (yönlendirilebilen, dönüştürülebilen, değiştirilebilen) Web tabanlı materyallerdir (Moyer vd., 2002). Sanal manipülatifler öğrencilere kavramlar arası ilişki kurma açısından yardımcı olur, öğrencilerin yeni problemler kurmasına, onları çözmesine ve anında dönüt almasına imkân tanır (Durmuş ve Karakırık, 2006). Ayrıca bu materyaller Web üzerinden hazır olarak kullanılabildiğinden, herhangi bir bilgisayar programı kurmayı, eğitim almayı gerektirmezler ve tekrar tekrar kullanabilirler. Somut materyallerin fiziksel kısıtlamaları ve maliyeti de göz önünde bulundurulduğunda sanal manipülatifler öğretim ortamını zenginleştirmek için oldukça faydalıdır (Karakırık, 2008).

Dünyamız zaman zaman salgın hastalıklarla karşı karşıya kalmıştır. Bu salgın hastalıklar gündelik hayatın akışını etkilemiş ve hastalıklarla mücadele etmek amacıyla bazı tedbirler alınmasını gerekli kılmıştır. Bu hastalıklardan biri de 2019 yılında ortaya çıkan Covid-19 salgınıdır. Türkiye'de ilk olarak 2020 Mart ayında görülmüş salgın kapsamında ülkemiz genelinde tedbirler alınmıştır (T.C Sağlık Bakanlığı Covid-19 Bilgilendirme Platformu, 2020). MEB Covid-19 tedbirleri kapsamında sürecin gidişatına göre bazı eğitim kademelerinde yüz yüze eğitime devam edilmesi kararını almış, çoğu kademede ise derslerin uzaktan eğitim yoluyla çevrimiçi ve eşzamanlı olarak gerçekleştirmesini uygun görmüştür. Uzaktan eğitim sürecinde teknik ve altyapısal sorunlar, yüz yüze gerçekleşen iletişime göre öğrenci ile iletişimin daha kısıtlı olması gibi sınırlılıklar söz konusudur (Uşun, 2006). Bu sınırlılıkların yanı sıra öğretmenler alışageldiği kanallardan farklı bir biçimde mesajı alıcıya ulaştırmak durumunda kalmışlardır. Kullanılan kanalların etkililiğini artırmak, yapılandırmacı yaklaşımın gereklerini yerine getirebilmek ve somutlaştırmanın sağlanmasının yöntemlerinden biri sanal manipülatifler olarak da adlandırılan öğrenme nesnelerinden faydalanmaktır.

Konu ile ilgili literatür tarandığında matematik eğitiminde sanal manipülatiflerle ilgili çalışmaların kısıtlı olduğu (Erbay vd., 2019; Mutluoğlu, 2019; Pişkin Tunç vd., 2012; Şahin, 2013; Temel Doğan, 2017; Yeniçeri, 2013) gözlenmiş özellikle uzaktan eğitim sürecinde sanal manipülatif kullanımının incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez, derslerini uzaktan eğitim ile gerçekleştiren ortaokul matematik öğretmenleri ve öğrencilerinin sanal manipülatifler

hakkındaki görüşlerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Belirtilen amaç kapsamında bu araştırmada "Uzaktan eğitim sürecinde matematik öğretmenlerinin öğretim ortamlarını zenginleştirme ile ilgili sanal manipülatif deneyimi öncesi ve sonrasındaki görüşleri ile öğrencilerin sanal manipülatif kullanılan dersler hakkındaki görüşleri nelerdir?" sorusuna cevap aranmaya çalışılacaktır. Bu bağlamda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekildedir.

1. Ortaokul matematik öğretmenleri uzaktan gerçekleştirdiği derslerde dersin etkililiğini artırmak için neler yapmaktadırlar?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde kullanabilecekleri araçlara ilişkin bilgileri ne düzeydedir?
3. Ortaokul matematik öğretmenlerinin sanal manipülatifler hakkındaki ilk görüşleri nelerdir?
4. Ortaokul matematik öğretmenleri sanal manipülatif kullandıkları dersleri nasıl dğerlendirmektedirler?
5. Ortaokul öğrencileri sanal manipülatiflerin kullanıldığı dersleri nasıl değerlendirmektedir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma temel eğitimin örgün olarak gerçekleştirilemediği süre zarfında eğitim-öğretim faaliyetlerinin uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilmesi sürecini ele almaktadır. Bu süreç zarfında bir devlet kurumunda görev yapmakta olan ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerini zenginleştirmek için neler yaptığının ortaya koyulması ve onları sanal manipülatif kullanmaya teşvik ederek kullanım sonunda öğretmenlerin ve ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin tespit etmesi amaçlanmaktadır. Bu genel amaç kapsamında aşağıdaki alt amaçların tespiti hedeflenmektedir.

- Uzaktan ve yüz yüze eğitim sürecinde matematik öğretmenleri hangi yöntem/teknik/stratejiyi kullanmakta olduğunu ve bu yöntem/teknik/stratejilerin birbiriyle ne kadar benzer veya farklı olduklarının tespit edilmesi,
- Matematik öğretmenlerinin uzaktan ve yüz yüze eğitimde kullandıkları materyallerin neler olduğunun tespit edilmesi ve bu materyallerin farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi,
- Matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde avantaj ve dezavantaj olarak gördükleri durumların neler olduğunun incelenmesi,
- Öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde materyal kullanımının avantaj sağladığını düşündüğü durumların neler olduğunun ortaya koyulması,

- Öğretmenlerin dijital teknolojiler kapsamında bilgisayar/dinamik geometri yazılımları, Web 2.0 araçları, sanal manipülatifleri bilme ve kullanma durumları ve kullanmıyorlarsa kullanmama gerekçelerinin neler olduğunun tespit edilmesi,
- Derslerinde ilk kez sanal manipülatif kullanacak öğretmenlerin derslerinin incelenmesi,
- Sanal manipülatifleri kullanma deneyiminden önce ve sonraki görüşlerinin neler olduğunun ortaya koyularak karşılaştırılması,
- Öğrencilerin sanal manipülatif etkinliklerine ilişkin görüşlerinin ne yönde olduğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Uzaktan eğitim dünyada ve Türkiye'de (ilk olarak 1900'lü yıllarda) uzun yıllardır kullanılmakta olan bir eğitim şeklidir (Kırık, 2014). Bu eğitim şekli örgün olarak gerçekleştirilen öğrenme – öğretme yöntemlerinin sınırlılıklarından sebeple ortaya çıkmıştır (İçten, 2006). Günümüzde de Covid-19 salgını nedeniyle örgün eğitime ara verilerek uzaktan eğitim yolu ile mevcut öğretim programının uygulanması makul görülmüştür. Örgün eğitimden uzaktan eğitime geçiş eğitim – öğretim faaliyetlerinin aksamaması açısından hızlı bir şekilde yapılmış, öğretmenlerin gerekli donanıma sahip olup olmaması göz ardı edilmiştir. Bu çalışmada, öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde derslerinin etkililiğini arttırmak için ne gibi çalışmalar yaptıkları, kullanabilecekleri araçlar hakkında ne kadar bilgi sahibi oldukları incelenmiştir.

Matematik gibi soyut bir dersin öğretiminin yapılandırmacı anlayışa uygun olarak işlenmesinde somutlaştırma yapılması öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmesini sağlar (Bozkurt ve Akalın, 2010). Uzaktan eğitim sürecinde somut materyaller kullanılamayacağından bu süreçte somutlaştırmanın sağlanmasını somut materyaller ile sağlayan öğretmenler problem yaşayabilirler. Öğretmenlerin bu süreçte somutlaştırma için ne gibi materyaller kullandıklarını, sanal manipülatifleri kullandıklarında yaşadıkları kolaylık ve zorlukların neler olduğunu detaylı olarak tespit etmek önemlidir.

Sanal manipülatif kullanımı farklı öğretmenlerin öğrencileri ve iki farklı kademedeki öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Bu sayede öğretmenler ve öğrencilerin sanal manipülatifler hakkındaki görüşlerinin ne derecede paralellik göstereceği tespit edilmek istenmiştir.

Sanal manipülatiflerle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında (Erbay vd., 2019; Mutluoğlu, 2019; Pişkin Tunç vd., 2012; Şahin, 2013; Temel Doğan, 2017; Yeniçeri, 2013) çalışma grubu olarak ortaokul öğrencileri, öğretmen adayları veya öğretmenler seçilmiştir. Bu

çalışmanın araştırma grubunu ortaokul matematik öğretmenleri ve öğrencilerinin oluşturması eğitim alan ve veren kişilerin değerlendirmelerinin beraber görülmesine fırsat tanımıştır.

İlgili literatür incelendiğinde uzaktan eğitim sürecinde sanal manipülatif kullanımıyla ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın sanal manipülatif kullanımının uzaktan eğitim sürecindeki kullanımına ilişkin literatürdeki eksikliği gidereceği düşünüldüğünden ve yukarıda sayılan faktörlerden dolayı bu çalışma önemli bulunmuştur. Ek olarak bu çalışmanın derslerini uzaktan eğitim yolu ile gerçekleştiren öğretmenlere, okul idarecilerine ve içerik hazırlayıcılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

1. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenlerin gerçek düşüncelerini ifade ettikleri
2. Ders kaydının öğretmenler ve öğrenciler üzerinde herhangi bir davranış değişikliği yaratmadığı
3. Öğrencilerin matematik günlüklerini yazarken gerçek düşüncelerini hiçbir kaygı içerisinde bulunmadan ifade ettileri varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. İstanbul ili Esenler ilçesindeki bir devlet okulunda görev yapmakta olan dokuz matematik öğretmenin ve ikisi 6.sınıf , biri 8.sınıf şubelerinden katılım sağlayan toplamda 39 gönüllü ortaokul öğrencilerinin görüşleri ile
2. Derslerinde sanal manipülatif kullanmaya gönüllü üç matematik öğretmeninin, 6.sınıf kademesinde uzaktan eğitim yolu ile gerçekleştirilen dört ders saatinin incelenmesi ve 8.sınıf kademesinde yüz yüze eğitim yolu ile gerçekleştirilen yedi ders saatinin gözlenmesi ve incelenmesi ile
3. 6.sınıf konularından oran-orantı alt öğrenme alanı ve 8.sınıf konularından doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ilişkin sanal manipülatif etkinliklerinin ele alınması ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Sanal Manipülatif: Matematiksel bilginin yapılandırmasına imkân sağlayan, manipüle edilmeye elverişli, tüm programlanabilir özellikleri içeren dinamik matematiksel bir nesnenin teknoloji tabanlı görsel temsili (Moyer-Packenham ve Bolyard, 2016).

Somut Materyal: Dokunulabilinen ve hareket ettirilebilen bir objeler (Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009).

Uzaktan Eğitim: Planlanan eğitimin mekân ve zaman kısıtlaması olmaksızın teknolojik araçlar vasıtası ise gerçekleştirildiği eğitim şeklidir (Çay ve Bozak, 2021).

Örgün (Yüz Yüze) Eğitim: Somut bir mekânda ve belirli bir zamanda, planlı olarak gerçekleşen eğitim şeklidir.

Materyal: Öğretim sürecinde kanal olarak kullanılan tüm nesnelerdir.

EBA (Eğitim Bilişim Ağı): MEB tarafından kurulan eğitsel içeriklerin yer aldığı içerik ağı.

Zoom: Çoklu katılımcı seçeneği ile görüntülü ve sesli iletişim kurulabilmesine imkân sağlayan iletişim programıdır.

FATİH Projesi: "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" açılımına sahip MEB öncülüğünde Ulaştırma, Bilim, Sanayi ve Teknoloji, Ekonomi, Maliye, Kalkınma Bakanlıkları, Hazine Müsteşarlığı ve TÜBİTAK tarafından desteklenen, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğinin sağlanması ve okullardaki teknoloji kullanımını iyileştirmesi amacıyla başlatılan projedir (Ekici ve Yılmaz, 2013).

2. BÖLÜM
KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, uzaktan eğitim sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin sanal manipülatifleri kullanma süreçlerinin incelenmesi amacından hareketle uzaktan eğitim, bilgisayar destekli matematik öğretimi, matematik eğitiminde materyal kullanımı, sanal manipülatif kavramları başlıklar halinde sırası ile açıklanacaktır. Literatürde uzaktan eğitim ve sanal manipülatifler ile ilgili yapılan çalışmalar ilgili başlıkların alt başlığı olarak verilecektir.

2.1. Uzaktan Eğitim

Bireylerin içinde bulundukları toplumların devamlılığı açısından o toplumdaki yerlerini almaları ve toplumun ihtiyaçlarını giderebilmeleri eğitim ile mümkündür. Birey bu yetişme sürecindeki davranışları kimi zaman bilinçdışı olarak yani informal şekilde kimi zaman ise bilinçli ve istendik olarak yani formal şekilde öğrenir (Fidan, 2012). Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesiyle formal eğitim zaman ve mekândan bağımsız olarak gerçekleştirilebilmektedir. Öğrenen ile öğreticinin yüz yüze olmaksızın farklı türde iletişim araçlarını kullanarak gerçekleştirdikleri bu süreç uzaktan eğitim olarak adlandırılmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2022). Uzaktan eğitim kavramı günümüzden üç asır öncesine dayanan köklü bir geçmişe sahiptir (Koç, 2021). Eski bir kavram olması sebebiyle literatürde uzaktan eğitim ile ilgili aynı anlama çıksa da farklı ifadeler kullanılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

United States Distance Learning Association (USDLA) uzaktan eğitimi ses, video, görüntü, uydu, bilgisayar gibi teknolojik araçlar kullanılarak uzaktaki öğrencilere eğitimin ulaştırılması olarak tanımlamıştır. California Distance Learning Project (CDLP) ise 2005 yılında öğrenciler ile öğrencilerin eğitiminde kullandıkları kaynaklar arasında bağlantı kurularak gerçekleştirilen bir eğitim sistemi tanımını yapmıştır. Çay ve Bozak (2021), uzaktan eğitimi, planlanan eğitimin mekân ve zaman kısıtlaması olmaksızın teknolojik araçlar vasıtası ise gerçekleştirilmesi şeklinde tanımlarken Kaya (2002) ise uzaktan eğitimde sorumlunun öğrenci olduğuna dikkat çekerek öğrenci ile öğreticinin ayrı ortamlarda olması durumunda iki yönlü iletişimin teknoloji vasıtasıyla uzaktan sağlanarak meydana getirilen bir disiplin olarak nitelendirmiştir (Kaya, 2002). İşman (2011) da diğer tanımlara benzer olarak öğrenci ve öğreticinin ayrılığından bahsetmiş Kaya ile benzer olarak çeşitli araçlar vasıtası ile öğrenme etkinliklerinin gerçekleştirilmesinin öğrenci sorumluluğunda olduğunu ve bu süreci geleneksel eğitim ile kıyaslayacak olursak bireylere esneklik sağlayan bir eğitim sistemi modeli olduğunu belirtmiştir. Holmberg (1995) ise uzaktan eğitimi bir süreç olarak görmüş ve iki temel unsura dayandığını söylemiştir. Bunlar; tek yönlü olarak öğreticiden öğrenene aktarılanlar ve

öğrenenlerin öğrencilik anlamında kişisel ders ve rehberliğe erişmelerini sağlayacak olan çift yönlü iletişimdir. Erturgut (2008) uzaktan eğitimi bir eğitim teknolojisi olarak nitelendirmiş ve en yalın ifadesi ile öğrenci ile öğretmenin aynı ortamda bulunmaması durumunda kullanıldığını söylemiştir.

Yapılan tanımlara incelendiğinde her tanımda öğrenen ile öğreticinin aynı ortamda olmaması durumu ortak bir ifade olarak görülmektedir. Aynı ortamda olmama durumu kimi zaman öğrenen tarafından tercih edilse de kimi zaman zorunlu sebeplerden dolayı meydana gelebilir. Banar ve Fırat (2015) bu duruma vurgu yaparak uzaktan eğitim için şu tanımı yapmıştır: Alışılagelmiş eğitim – öğretim süreçlerinin çeşitli sebeplerden dolayı sınırlandırılması nedeniyle yüz yüze eğitimin mümkün olmadığı durumlarda da eğitim faaliyetlerinin devamı için belirli bir merkezden, birey odaklı olarak farklı ortamlar yoluyla sağlanan eğitim yöntemidir.

Uzaktan eğitim kavramı ile birlikte sıkça kullanılan kavramlardan biri açık öğretimdir (Kaya, 2002). Uzaktan eğitim öğretmen ve öğrencinin coğrafya ve zamana göre ayrıldığı öğrenme öğretme sürecini ifade ederken açık öğretim genellikle daha önceden organize edilmiş ve zorunlu veya gönüllü olarak ilerleyen öğrenme süreçlerini içeren bir eğitim sistemi olarak tanımlanabilir (Selvi, 2006).

2.1.1. Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi: Uzaktan eğitim, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişimler ile popülerlik kazanan bir kavram olsa da esasen eski bir geçmişe dayanır.

Uzaktan eğitim çalışmalarını başlatan adımın 1728 yılında Boston Gazetesinde mektupla steno dersi verileceği ilanı ve 1833'de İsveç'te kompozisyon yazımı eğitimi verileceği duyurusu olduğu bilinmektedir (İşman, 1998). Fakat bu iki ilanda da bahsedilen derslerin gerçekleştirilmesi, çift yönlü bir iletişimin olması ve herhangi bir notlandırmanın yapılması durumlarına dair kesin kanıtlar olmadığından bahsedilen ilanlardaki eğitimin uzaktan eğitim olduğunu söyleyebilmek mümkün değildir (Kaya, 2002).

Kabul edilen ilk uzaktan eğitim çalışması ise 1840 yılında İngiltere Bath'da Isaac Pitman tarafından yapılan stenografi eğitimidir. Pitman bu eğitimde öğrencilerine notlandırmada yapmıştır (Kaya, 2002). Bu eğitim İngiltere için uzaktan eğitimin başlangıç yılı olarak kabul edilebilir. Uzaktan eğitim girişimlerini İngiltere'nin ardından, 1874 yılında Amerika'da Illinois Wesleyan Ünivesitesi'nin; 1884 yılında Almanya'da Rustinches Uzaktan Öğretim Okulu'nun; 1898 yılında İsveç'te Hans Hermod Lisesi'nin; 1910 yılında Avusturalya'da Qucensland Üniversitesi'nin; 1922 yılında Yeni Zellanda'da Mektupla Öğretim

Okulu'nun; 1972 yılında İspanya'da Ulusal Uzaktan Öğretim Üniversitesi'nin açılması takip etmiştir (Kaya, 2002).

Bilinen ilk uzaktan eğitim uygulaması 1840 yılında gerçekleşmiş olsa da uzaktan eğitim terimi ilk kez 1892 yılında Wisconsin Üniversitesi'nin Kataloğunda "Distance Education" olarak kayıtlara geçmiştir. Yine aynı üniversitenin yöneticisi olan William Ligthy tarafından 1906 yılında uzaktan eğitim terimi ilk kez bir yazı içerisinde kullanılmıştır.

Türkiye'de ise uzaktan eğitim çalışmalarından ilk kez 1924 yılında John Dewey'in sunduğu rapor ile gündemde bahsedilmiştir. Ardından 1928 yılında 1353 sayılı Türk Harflerinin Kabul ve Tatbiki Hakkında Kanun'un kabulü ile halka okuma yazma eğitimi verilmesi çalışmalarına başlanmıştır. 1933'te ülkenin durumu göz önünde bulundurularak mektupla öğretim kurslarının düzenlenmesi fikri ortaya atılmıştır (Bozkurt, 2017). Türkiye'de uygulamaya geçen ilk uzaktan eğitim çalışması ise 1956 yılında Ankara Üniversitesi Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü tarafından banka çalışanlarına mektupla öğretim vermek amacıyla gerçekleştirilmiştir. MEB'e bağlı olarak gerçekleştirilen ilk uzaktan eğitim faaliyeti ise 1960 yılında dışardan okumak isteyen bireylere hazırlık kurslarını mektupla vermek amacı ile kurulan Mektupla Öğretim Merkezi'nin açılmasıyla meydana gelmiştir (Kaya, 2002).

1974-1975 yıllarında gerçekleşen iki önemli olayın biri Deneme Yüksek Öğretmen Okulu'nun aktif hale gelmesi diğeri ise Yaygın Yükseköğretim Kurumu (YAYKUR)'un kurulmasıdır (İşman, 2011).

Bir diğer önemli olay ise 1981 yılında yürürlüğe giren 2547 sayılı Kanun ile meydana gelmiştir. Bu kanun Türk üniversitelerine sürekli ve açık öğretim yapma hakkı tanımıştır. 1982'de bu hak teknolojik ve bilimsel alt yapısının uygun olması gerekçesi ile Eskişehir Anadolu Üniversitene verilmiştir (Bozkurt, 2017). Yükseköğretim düzeyinde uzaktan eğitim faaliyetleri Anadolu Üniversitesi ile sınırlı kalmayıp günümüzde birçok üniversitenin farklı bölümlerinin de eklenmesiyle yaygınlaşmıştır.

2.1.2. Uzaktan Eğitimin Yararları Ve Sınırlılıkları: Eğitim ile ilgili çoğu kavramda olduğu gibi uzaktan eğitim kavramının da yararlı yönlerinin yanı sıra sınırlılıkları mevcuttur.

Uzaktan eğitimin yararları söz konusu olduğunda akla ilk gelen özelliklerinin; yüz yüze eğitime göre maliyetin düşük olması, geleneksel sınıf ortamına kıyasla öğrenci sayısından ve uzaklıktan bağımsız olması ve daha yüksek kalitede eğitim ortamının sağlanması olduğu söylenebilir (Arat ve Bakan, 2014). Ortam ve kişi kısıtlamasının ortadan kalkması ise eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması ve kitle eğitiminin kolaylaşmasına katkı sunmaktadır (Kaya, 2002). Kaya yapmış olduğu uzaktan eğitim tanımına göre öğrenmeden öğrencinin sorumlu olduğunu belirtmiş ve bu durumun öğrenciye sorumluluk bilinci kazandırma, bağımsız ve bireysel

öğrenmeyi destekleme konusunda yarar sağlayacağını ifade etmiştir. Bazı öğrenciler ise geleneksel sınıf ortamında yaşadıkları başarısız olma, kendini ifade etme gibi konulardaki korkularını uzaktan eğitimde geride bırakabiliyorlar (Odabaş, 2003).

Özetle öğrenciler uzaktan eğitim sayesinde daha düşük maliyetle uzman kişilerden hizmet alabilmekte ve yüz yüze eğitimde olan zaman ve mekân kısıtlamasına takılı kalmadan kendi eğitim sürecini planlayabilmektedirler. Bireysel öğrenme hızı ile hareket ederek sınıf ortamında yaşanan her bireyin farklı öğrenme hızı nedeniyle yaşanan zaman kaybının önüne geçebilmektedirler. Bu kadar bireyselleşmenin söz konusu olması ayrıca öğrenciye kendi öz denetimini sağlama konusunda da beceri kazandırmaktadır.

Uzaktan eğitim birçok imkân ve yarar sağlasa da bazı sınırlı olduğu yönleri de vardır. Her ne kadar günümüzde teknoloji gelişmiş olsa da uzaktan eğitimde yüz yüze eğitimde kurulan ilişki sağlanamamaktadır (Kaya, 2002). Bu durum hem öğrencilerin sosyalleşmesini olumsuz etkilemekte (Horzum, 2003) hem de beceri ve tutuma yönelik faaliyetlerin kazandırılmasında yeterli olmamaktadır (Özdil, 1986). Kaya'nın bireysel çalışma konusunda uzaktan eğitimi etkili bulması üzerine Uşun aynı konuyu bağımsız ve bireysel çalışma alışkanlığı kazanamamış öğrenciler için dezavantaj olarak nitelendirmiştir (Uşun, 2006). Bir diğer sınırlılığı ise eğitimin gerçekleşmesini mekândan bağımsızlaştırsa bile bu defa iletişim teknolojilerine bağımlı kalınmasına sebep olmasıdır (Alkan, 1996).

O halde uzaktan eğitim bir takım avantajları ortaya çıkarırken bir takım dezavantajları da beraberinde getirmektedir denilebilir. Aynı durum farklı araştırmacılar tarafından yorumlanarak uzaktan eğitimin yararlı veya sınırlı yönü olarak ele alınmıştır. Bu durum içinde bulunulan bağlamın uzaktan eğitime yönelik algıyı değiştirebileceğini göstermektedir.

2.1.3. Uzaktan Eğitim İle İlgili Yapılan Çalışmalar: Ülkü (2018) yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında ilkokullarda görev yapan öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma da betimsel yöntemlerden olan tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 552 sınıf ve branş öğretmeni oluşturmaktadır fakat gönüllülük esasına göre 378 öğretmen geri dönüş sağlamış bunlardan da 23 tanesi anketin tamamlanmaması gibi nedenlerden araştırmaya dahil edilmemiştir. Son haliyle araştırma 355 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; ilkokullarda görev yapan öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumları büyük ölçüde olumsuz yöndedir, öğretmenlerin tutumları cinsiyet, mesleki kıdem, sınıf veya branş öğretmeni olma, uzaktan eğitimle ilgili bilgiye sahip olma değişkinine göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık yoktur. Fakat öğretmenlerin öğrenim durumuna göre incelendiğinde yüksek lisans mezunu öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Ayrıca ön lisans mezunu öğretmenlerin

tutum düzeyleri lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin tutum düzeyine kıyasla daha düşüktür.

Mercan (2018) yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi'nde öğrenim gören dört lisans bölümünün öğrencilerinin uzaktan eğitimle aldıkları Türk Dili I ve Atatürk İlkeleri ve İnkılapları Tarihi I dersi kapsamında uzaktan eğitim ile ilgili görüşlerini ve hazırbulunuşluklarını incelemiştir. Araştırmanın nicel verilerinin toplandığı kısımda örneklem, gönüllülük esasına göre her bölümden 25 öğrenci olacak şekilde toplam 100 kişi olarak belirlenmiştir. Nitel verilerin toplandığı örneklem ise yine dört bölümden beş kişi olacak şekilde gönüllülük esasına göre rastgele olarak seçilerek 20 kişi olarak belirlenmiştir. Nicel veriler Salar (2013) tarafından geliştirilen "Öğrenci Veri Toplama Anketi" ile, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara dayanarak öğrencilerin hazırbulunuşlulukları cinsiyet ve yaş değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık söz konusu değildir. Öğrenciler bilgi işlem teknolojilerini kullanmayı yararlı bulmakta ve yazılı iletişim teknolojilerindense görüntülü iletişim teknolojilerini kullanmayı daha fazla etkileşime olanak sağladığından tercih etmektedirler. Öğrencilerin uzaktan eğitim hakkındaki görüşleri incelendiğinde dersi tekrar dinleyebilme, kendi hızında öğrenmeye imkân tanıması, birebire öğrenme fırsatı sağlaması, herhangi bir ortama bağlı kalma zorunluluğunun olmaması gibi özellikler olumlu görüşlerini göstermektedir. Öğrenciler uzaktan eğitimin yüz yüze eğitime destek olacak şekilde kullanılmasına da değinmişlerdir. Uzaktan eğitime yönelik öğrencilerin olumsuz görüşleri ise devam zorunluluğu aranmadığından derslere aktif katılımın sağlanamaması, teknolojik imkânsızlıkların eğitime engel olması, derste etkileşimin düşük olması şeklinde sıralanabilir.

Arslan (2019) yüksek lisans tezinde İstanbul Üniversitesi'nde ki öğrencilerin bakış açısı ile uzaktan eğitim faaliyetlerini değerlendirerek verimliliğini tespit etmeyi, elde edilen sonuçlar doğrultusunda uzaktan eğitimin iyileştirilmesine daire önerilerde bulunmayı amaçlamıştır. 2011 – 2012 yılı Bahar Dönemi'nden 988 ve 2018 – 2019 yılı Güz Dönemi'nden 210 uzaktan eğitim öğrencisi ile bir tarama çalışması yapmıştır. Toplamda 1198 öğrenciye Web tabanlı teknolojiler kullanılarak anket uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin uzaktan eğitimi tercih etmelerinin başında gündelik hayatın akışına engel olmaması gelmektedir ayrıca zaman tasarrufu sağlamasını diğer çalışma şekillerinden ayıran bir avantaj olarak değerlendirmektedirler. 2011 – 2012 öğretim yılındaki öğrencilerin uzaktan eğitimdeki hedefleri iyi bir iş fırsatı yakalamakken 2018 – 2019 öğretim yılındaki öğrencilerin hedefi bilgilerini geliştirmektir.

Koç (2021), yaptığı çalışmada Covid-19 nedeniyle uzaktan ve eşzamanlı olarak gerçekleşen eğitim-öğretim faaliyetleri için uygulamada olan ilkokul öğretim programlarının uzaktan eğitime uygunluğunu incelemeyi ve bu doğrultuda sürecin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için önerilerde bulunmayı amaçlamıştır. Araştırmacı tarafından ilköğretimin farklı kademelerinden farklı branşlardaki öğretim programları incelenmiştir. Matematik için MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından geliştiriliş olan 1-4.sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı incelenmiştir. Araştırmacı kazanımların büyük bir çoğunluğunun uzaktan eğitim süreçlerine yansıtılabilecek davranışları kapsadığını üç kazanımda da bilgi ve iletişim teknolojilerinin önerilmiş olduğunu saptamıştır.

Kaleli Yılmaz ile Güven (2015), Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan 70 sınıf öğretmenliği öğrencisi ve 80 fen bilgisi öğretmeni ile öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik algılarının belirlenmesi amacıyla metafor kullanarak düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada sınıf öğretmenliği öğrencileri eşzamanlı olarak uzaktan eğitim ile ders almış fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri ise uzaktan eğitim isimli teorik bir ders almıştır. Araştırmacılar, uzaktan eğitim ile ders alan öğrencilerin mi yoksa uzaktan eğitimle ilgili teorik ders alan öğrencilerin mi uzaktan eğitime yönelik daha olumlu algı geliştirdiklerinin cevabını bulmayı amaçlamıştır. Araştırmacılar uzaktan eğitim hakkında bilgi sahibi olmanın doğrudan uzaktan eğitimi deneyimlemeye kıyasla uzaktan eğitime yönelik daha olumlu algılar oluşturulmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uzaktan eğitim hakkında olumlu bir algı geliştirilmesi için deneyim öncesinde uzaktan eğitim hakkında bilgilendirilme yapılmasını bir ön koşul olarak görmüşlerdir.

Günbaş ile Gözüküçük (2020) Covid-19 nedeniyle uzaktan eğitimle yürütülen eğitim öğretim faaliyetlerinin olumlu/olumsuz yönlerini ilkokul öğrenci velilerinin bakış açısıyla ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada nitel yöntemlerden olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veriler sınıf öğretmenleri aracılığı ile yedi haftalık EBA deneyiminden sonra araştırmacılar tarafından geliştirilen 16 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formunun Google Forms üzerinden gönderilmesi ile toplanmıştır. Velilerin büyük çoğunluğu EBA'ya giriş yapamama/bağlanma sorunu yaşadıklarını, çocuklarının derse karşı ilgili/istekli olduğunu, çocuklarının öğretmenleri tarafından en çok ödevle destek olduklarını, kendilerinin de en çok derslerini/ödevlerini yaparken destek olduklarını/teşvik ettiklerini, uzaktan eğitimin öğrenciler ve veliler için bir avantajı olmadığını, uzaktan eğitimin çocuklar açısından öğretmeninden ve arkadaşlarından uzak olmasının dezavantaj oluşturduğunu, kendileri açısından ise çocuklarının verimsiz eğitim aldıklarını düşünmelerini bir dezavantaj olarak gördüklerini belirtmişlerdir.

Kocayiğit ile Uşun (2020) MEB'e bağlı okullarda görev yapan öğretmenlerin uzaktan eğitim yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç kapsamında öğretmenlerin uzaktan eğitim hakkındaki görüşleri, tutumları ve bu tutumların cinsiyet, öğrenim durumu, mesleki kıdem, branş değişkenlerine göre farklılık gösterme durumlarının neler olduğu araştırmanın alt problemlerini oluşturmaktadır. Araştırma Burdur ilinin iki ilçesinin merkezindeki okullarda görev yapan 204 öğretmen ile tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemine göre öğretmenlerin %42,2'si uzaktan eğitim hakkında çok az bilgiye sahip olduklarını, %36,7'sinin yeterince bilgisi olduğu ve %21,1'i daha önce uzaktan eğitim aldıklarını belirtmiştir. Öğretmenler uzaktan eğitimin özelliklerinden en çok zaman sınırlaması olmaması özelliğini vurgulamıştır. Daha sonra sırasıyla en çok mekân sınırlaması olmaması, bireysel eğitimi desteklemesi, bilgi teknolojilerinin eğitiminde kullanılması, mevcut eğitimin dışında kalan öğrencilere de eğitim imkânı tanıması, maliyetinin örgün eğitime göre daha düşük olması özelliklerini derecelendirmişlerdir. Öğretmenlerin uzaktan eğitimde kullanılacak iletişim araçlarından en etkili olanın internet daha sonra video konferans kullanımı olduğunu, en az etkili olanın iste posta kullanımı olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemi olan öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının incelenmesine göre öğretmenlerin uzaktan eğitimin avantajlarına ve dezavantajlarına yönelik tutumlarının her ikisi de yüksek çıkmıştır. Araştırmanın üçüncü alt problemine bakıldığında öğretmenlerinin tutumlarının cinsiyet, öğrenim durumu, branş değişkenlerinden etkilenmediği, anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya konulmuştur. Fakat mesleki kıdem değişkeninde uzaktan eğitimin dezavantajlarına yönelik tutum da 1-5 yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenlerle 21 yıl ve üzeri deneyime sahip olan öğretmenlerin karşılaştırılması sonucu 21 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin lehine bir durum söz konusudur. Yani mesleki deneyimi en fazla olan öğretmenler, mesleki deneyimi en az olan öğretmenlere göre uzaktan eğitime yönelik daha olumlu bakış açısına sahiptir.

Adıgüzel (2020) yaptığı çalışmada Covid-19 salgını sürecindeki uzaktan eğitim ve öğrencilerin başarılarını değerlendirmeye ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin neler olduğunu tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda Düzce ilinde farklı eğitim kademelerinde ve farklı branşlarda görev yapan hem yüz yüze hem de uzaktan eğitim tecrübesine sahip 20 öğretmen ile çalışmıştır. Öğretmenlerin öğrenci başarısını değerlendirmeye yönelik görüşleri araştırmacı tarafından hazırlanan yapılandırılmış beş soru hakkında ki düşünceleri sorularak alınmıştır. Araştırmacı çalışma neticesinde öğretmenlerin belirli kriterler, ilkeler, kurallar ve belirli bir çerçevede oluşturulup değerlendirildiği takdirde ödevleri bir değerlendirme yöntemi olarak gördükleri sonucuna ulaşmıştır. Yine araştırmanın sonuçlarından birine göre

öğretmenler Covid-19 salgınının seyrinin değişkenlik göstermesine bağı olarak uzaktan eğitim sürecinin de bu değişiklikten etkilenmesinden dolayı uzun soluklu olan gelişim dosyalarının (bireysel gelişim dosyası, öz değerlendirme yöntemleri) birer değerlendirme aracı olarak kullanılmasına sıcak bakmamıştır. Ek olarak çalışmada, öğretmenlerin öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesi için en uygun ve kullanışlı yöntemin açık uçlu ve klasik yazılı tarzındaki sorular olduğunu düşündüğü ve öğretmenlerin kolay ve objektif olmaları bakımından en çok kullandıkları çoktan seçmeli testlerin uzaktan eğitim için uygun olmadığını düşündükleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Er Türküresin (2020) Covid-19 salgını döneminde gerçekleştirilen uzaktan eğitim faaliyetlerini öğretmen adaylarının görüşleri bağlamında incelemeyi amaçlayan çalışmasında öğretmen adaylarının uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin görüşlerini, bu görüşlerin cinsiyet, internet erişimine sahip olma durumu, ders takip durumu, internetin kotalı veya sınırsız olması değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterme durumunu ve uzaktan eğitim uygulamalarının etkililiğine ilişkin görüşlerinin neler olduğunu araştırmıştır. Araştırmada öncelikle Kütahya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan 170 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adayları uzaktan eğitim uygulamalarından kısmen memnundur. Araştırmacı cinsiyet değişkenine göre erkek öğrencilerin uzakta eğitime daha yatkın olduğu, uzaktan eğitimde etkin olabilmek için internet erişiminin önemli bir faktör olduğu, derslerini düzenli takip eden ve internet erişiminde kota olmayan öğrencilerin uzaktan eğitim hakkında daha olumlu düşünceleri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adaylarının uzaktan eğitim uygulamalarının etkililiğine ilişkin bulgular içerik analizi kullanılarak çözümlenmiş ve uzaktan eğitimin avantajları ile uzaktan eğitimin dezavantajları şeklinde iki tema belirlenmiştir. Uzaktan eğitimin avantajları temasında ekonomiklik, tekrar, zaman ve mekân esnekliği adı altında üç kategori, uzaktan eğitimin dezavantajları temasında ise öğrenmenin kalıcı olmaması, ölçme ve değerlendirmeden kaynaklı sorunlar, disiplin sorunları, internet sıkıntısı, sistem sorunları ve etkileşim eksikliği olmak üzere altı kategori oluşturulmuştur.

Covid-19 salgını sürecinde öğretmen adaylarının uzaktan eğitim uygulamaları hakkındaki görüşlerinin araştırıldığı bir başka çalışmayı da Düzgün ve Sulak 2020 senesinde yapmıştır. Bunun yanı sıra uzaktan eğitime yönelik görüşlerin cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim görülen ana bilim dalı değişkenlerinden etkilenme durumu incelenmiştir. Ordu Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin Sınıf Eğitimi (n=63) ve Matematik Eğitimi (n=69) Anabilim Dallarının 1, 2, 3 ve 4. sınıf düzeylerinde eğitim görmekte olan 132 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada öğretmen adaylarının uzaktan eğitim çalışmalarını etkili

bulmadıklarını fakat öğretici olduğunu belirtmişlerdir. Analiz sonucunda uzaktan eğitime yönelik görüşlerin cinsiyet ve öğrenim görülen anabilim dalı değişkenine göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Fakat öğrenim kademesi değişkenine göre 4. ve 2. sınıflar arasında 4. sınıfların lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Araştırmacılar bu durumun nedeninin öğrencilerin derslerin çoğunu yüz yüze eğitim yoluyla alıp uygulamalı derslerin büyük çoğunluğunun son sınıfa kadar tamamlanmasından kaynaklanabileceğini düşünmüşlerdir.

Moçoşoğlu ile Kaya (2020) Covid-19 nedeniyle uzaktan eğitim yoluyla yapılan derslerde öğretmenlerin tutumlarını incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında öğretmenlerin tutumunun cinsiyet, yaş, eğitim durumu, çalışılan kurumun türü (resmi/özel okul), mesleki kıdem, istihdam türü (sözleşmeli/kadrolu/ders ücreti karşılığı), evlerinde internet ve bilgisayar bulunması değişkenlerinden etkilenme durumunu da araştırmanın alt problemleri olarak belirlemiştir. Araştırma 604 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin uzaktan eğitime tutum düzeylerinin düşük olduğu bulunmuştur. Öğretmenlerin uzaktan eğitime karşı tutum düzeyleri ile cinsiyet, yaş, eğitim durumu, çalışılan kurum, evinde bilgisayar ve internet bağlantısının olması değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Mesleki kıdem değişkenine göre incelendiğinde ise az mesleki kıdeme sahip öğretmenlerin tutum puanının daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmacılar bunun nedeninin daha fazla mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin yaşça daha büyük olması sebebiyle teknolojik bilgilerinin daha yetersiz kalmasından kaynaklandığı çıkarımında bulunmuştur. İstihdam türü değişkeninde ise sözleşmeli öğretmenler ile kadrolu öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumları karşılaştırıldığında sözleşmeli öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Araştırmacılara göre bunun sebebi sözleşmeli öğretmenlerin henüz eğitim fakültelerinden gelmiş ve teknoloji kullanımı bakımından daha yeni bilgilere sahip olmasıdır.

Tablo 1

Uzaktan Eğitimle İlgili Çalışmalar

Yazar(lar)	Gerçekleştirildiği Sene	Çalışma Grubu	Araştırmanın Türü
Ülkü	2018	Öğretmenler	Yüksek Lisans Tezi
Mercan	2018	Üniversite Öğrencileri	Yüksek Lisans Tezi
Arslan	2019	Üniversite Öğrencileri	Yüksek Lisans Tezi

Koç	2021		Makale
Kaleli Yılmaz ve Güven	2015	Üniversite Öğrencileri	Makale
Günbaş ve Gözüküçük	2020	İlkokul Öğrencilerinin Velileri	Makale
Kocayiğit ve Uşun	2020	Öğretmenler	Makale
Adıgüzel	2020	Öğretmenler	Makale
Er Türküresin	2020	Öğretmen Adayları	Makale
Düzgün ve Sulak	2020	Öğretmen Adayları	Makale
Moçoşoğlu ile Kaya	2020	Öğretmenler	Makale

Literatürde uzaktan eğitim ile ilgili yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Burada incelenen çalışmaların yazarları, gerçekleştirildiği sene, çalışma grubu ve araştırmaların türü yukarıdaki tabloda özetlenmiştir.

2.2. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

Önceleri okuma yazma, aritmetik bilgisi olan kişiler eğitimli insan olarak tanımlanırken bilgi ve teknoloji çağının gerektirdikleri bu tanımı geçersiz kılmıştır. Artık kendisiyle ilgili gelişmeleri, yenilikleri takip eden, kendi gereksinimleri doğrultusunda kendini geliştirmeye açık, sorgulayabilen, bilgi ve iletişim teknolojilerini aktif olarak kullanabilen insanlar eğitimli bireyler olarak nitelendirilmektedir (MEB, 2009).

Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi ve hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmesinin her alanda olduğu gibi eğitim alanında da yansımaları olmuştur. Ülkemizde de bu değişime ayak uydurulabilmesi adına MEB, 2018 yılında yayınladığı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda Yetkinlikler başlığı altında sekiz eleman sıralamıştır ve bunlardan biride "Dijital Yetkinlik"lerdir. Gerek öğretim programında bahsedilen dijital yetkinlik elemanı ve öğretim programımızın yapılandırmacı anlayışa göre düzenlenmiş olması gerekse teknolojinin eğitim alanını da etkisi altına alması göz önünde bulundurulacak olursa matematik eğitimin de teknoloji kullanımının kaçınılmaz bir sonuç olması aşikârdır.

MEB dijital yetkinliği, bilginin kullanılması, saklanması, değerlendirilmesi, üretilmesi ve sunulması gibi durumlarda bilgisayarın kullanılması ayrıca internet aracılığı ile ortak ağlar üzerinden iletişim kurulması becerilerinin kazandırılması olarak tanımlar (MEB, 2018). Baki (2002), MEB'in dijital yetkinlikler tanımını bilişim teknolojisi olarak adlandırmış ve

bilgisayara dayalı bilişsel araçlar kullanılarak yapılan matematik öğretimini bilgisayar destekli matematik öğretimi olarak tanımlamıştır (Baki, 2002). Buradan hareketle öğretimde bilgisayarın rolünün kaynak değil kanal olarak görülmesi doğru olacaktır. Bilgisayar destekli öğretimin bir başka tanımı ise ders esnasında içeriğin sunulması amacıyla bir bilgisayarın öğrenciyle doğrudan etkileşime girmesi ile yapılan öğretim biçimi şeklindedir (Kaya, 2006).

Bilgisayarın öğretim amaçlı olarak yaklaşık 40 yıldır kullanılmakta olduğu bilinmektedir ve kullanım şekli olarak geleneksel yaklaşıma paralel bir anlayışla öğretici tarafından bilgiyi hızlı bir şekilde öğrenene transfer etmede bir araç olarak kullanılmıştır (Mutluoğlu, 2019).

Battista (2001) matematik öğretiminde öğrencinin öğrenmesini geliştirmeye katkı sunacak teknoloji kullanımının üç türü olduğunu söyler. Bu üç kullanım alanı şunlardır:

- Genel Teknolojik Araçlar: Sadece matematik ya da matematik öğretiminde gereksinim duyulan gelişimi değil tüm teknolojiyi kapsar. Bu araçlar öğrenciler ile öğretmenler arasında etkileşim için yeni yollar sağlayacağından öğretimi değiştirebilir. Örnek olarak Web tabanlı iletişim verilebilir.
- Matematik Yapmak için Teknolojik Araçlar: Daha kolay ve doğru matematik yapmak amacıyla eğitim alanı dışında geliştirilmiş teknolojileri kapsar. Örnek olarak elde taşınabilen hesap makineleri ile Excel, istatistiksel programlar, grafik programları gibi bilgisayar yazılım uygulamaları örnek olarak verilebilir.
- Matematik Öğretimi için Teknolojik Araçlar: Öğrencilerin matematik öğrenmelerini geliştirmek gibi özel bir amaçla geliştirilen teknolojiyi kapsar. Bu kategoride matematik öğretimine yönelik yazılım programları ve mikro dünyalar örnek olarak verilebilir.

Battista'nın ele aldığı şekilde irdelenecek olursa ilk zamanlar da bilgisayar matematik yapmak için bir teknolojik araç olarak kullanılmıştır. Bundandır ki yapılan bir çalışmada 1993 yılına kadar ortaöğretim kurumlarında yer alan bilgisayarların %70 oranında bilgisayar eğitimi, %30 oranında bilgisayar destekli eğitim kapsamında kullanıldığı görülmüştür (Uşun, 2004). Matematiksel çalışma da kullanılan varsayımda bulunma, tahmin, sezgi yolunu kullanma durumları geleneksel ortamda kâğıt kalem ile gerçekleştirilirken bilgisayar destekli öğretim de bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Bu geçiş matematiğin çalışma alanında yeni ufuklar açarken ne yazık ki matematiğin öğretimi şeklinde aynı etkiyi yaratmamıştır (Baki, 2001).

Bilişim teknolojisinin geleneksel anlayışa entegre edilmesini mevcut öğretim programımıza göre irdelediğimizde kullanılan teknolojinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Bilgisayar destekli öğretimden kastın kara tahtaya tebeşirle yazıp çizerek yapılan öğretimin

yerine aynı uygulamayı akıllı tahtaya akıllı kalemle yapmak olmadığı rahatlıkla söylenebilir. Yapısalcı anlayışa uygun bilgisayar destekli matematik öğretiminden söz edilebilmesi için öğretmenin sınıfa iyi yapılandırılmış problem durumlarıyla, etkinliklerle gelmesi ve öğrencinin de bir problem durumu ile başladığı matematiksel çalışmaları, ilişkilendirdiği bir matematiksel durum ile sonlandırması gerekmektedir (Zengin vd., 2013). Öğretim süreci bu şekilde yönetildiğinde öğretmen bilgiyi aktaran değil öğrenciye yön gösteren yani rehber durumunda olacaktır. Bu da yapılandırmacı anlayışta istendik bir durumdur. Bilgisayar destekli matematik öğretimi yapılandırmacı anlayışa uygun bir şekilde kullanıldığı takdirde öğrenci araştırma türünden problemleri çözebilir, analiz yapabilir, varsayımlar oluşturabilir istediğinde de kendisi veya öğretmeni tarafından hazırlanan matematiksel çalışmalar sayesinde bilgi, kavram veya olguları keşfedebilir (Baki, 2001).

MEB'in öğretimde teknoloji kullanımını artırmak ve güncel anlamında eğitimli bireyler yetiştirmek adına attığı adımlardan biri 2010 yılında Ulaştırma Bakanlığı ile arasında imzaladığı protokolle Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme (FATİH) Projesi'ni hayata geçirmektir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). FATİH projesi içlerinde erişilebilirlik ve fırsat eşitliği elemanlarının da yer aldığı beş temel esasa dayandırılmıştır, bu sayede öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerini aktif bir şekilde kullanmalarını hedeflemiştir. Erişimin kolaylaşması öğrencinin kendi hızına ve ihtiyacına uygun çalışma ortamı yaratabilmesi, dijital okuryazarlık kazanması gibi becerilerin gelişmesine katkı sunmuştur. Bunun yanı sıra aşırı bilgi yükü, doğruluğu, geçerliliği ve güvenirliği belirsiz bilgilere erişim gibi olumsuz durumları da beraberinde getirmiştir, bu olumsuz sonucun giderilmesi ise bilgi okuryazarlığı bağlamında ele alınmalıdır (Baz, 2017).

2.2.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları: Bilgisayar destekli öğretimin katkılarını Keser (1988) doktora tezi çalışmasında şu şekilde sıralamıştır:

- Bilgisayar destekli öğretim geleneksel öğretimin aksine her öğrencinin öğrenme süreci içerisinde bilgisayarın üreteceği sorulara cevap verip düşünmeyi gerektirdiğinden dolayı öğrenciyi aktif kılar.
- Geleneksel sınıf ortamında hızlı ve yavaş öğrenen öğrenciler bir arada olmasına karşın öğretmen ortalama bir hızla dersi ilerletirken bilgisayar destekli öğretimde her öğrenci kendi hızına göre ilerleyebilmektedir ve kendi öğrenme sürecini kendi düzenleyebilmektedir.
- Sınıf ortamında öğrenciler arasındaki ilgi, yetenek, bilgi düzeyleri farklılık göstermekte ve bu durum geleneksel öğretim ortamında öğretim programının yoğunluğu, öğretmenin ders planı, zaman gibi faktörlerden dolayı her öğrencinin sorusuna cevap alamaması

sorununu meydana getirmektedir. Bilgsayar destekli ortamda ise her öğrenci sorusuna cevap alabilir ve istediği kadar tekrar yapma imkanına sahiptir.

- Somut olarak uygulanması pahalı veya tehlikeli olan deneysel çalışmalar için benzetim yönteminden faydalanarak istenilen sonuca ulaşılabilir.
- Öğretmenden öğretmene değişen özelliklerin öğretimin niteliğine olan etkisini minimuma indirmeye katkı sunar.
- Öğretim süresi kısalır ve daha planlı ilerleme sağlanır. Bu şekilde öğrencinin sosyal ve kültürel etkinliklerden faydalanmasına fırsat sunar.
- Sınıfta çekimser davranabilen öğrenciler bilgisayar destekli öğretimde kendini daha rahat bir şekilde ifade edebilmesine ve öğrencinin potansiyelinin farkedilmesine katkı sunar.
- Öğrenci kendi yaşam alanında bilgisayar destekli öğretimden faydalanacağından kendini daha rahat hissedebilir.
- Bilgisayar programı öğrencinin cevaplarına göre dönütler vererek öğretim programını ve öğretimin hızını öğrenciye özel olarak ayarlayabilir.
- Öğrenciye farklı duyularına hitap edecek şekilde sırası üzerine materyaller sunarak öğrencinin dikkat düzeyini artırmaya katkı sunabilir.
- Öğrencinin performansı, kişisel bilgileri, önceki çalışmaları bilgisayar da depolanabilir.
- Öğretmenin konuyu tekrar etme, ödev verme ve ödev kontrolü gibi görevlerini azaltarak öğrenciyle geçirdiği süreci daha verimli geçirmesine imkan yaratabilir.

Kaya (2006) yayımladığı kitabında bilgisayar destekli öğretimi, bilgisayarlı öğrenme kaynakları başlığı altında ele almış ve bilgisayarlı öğrenme kaynaklarının faydalarını şöyle sıralamıştır:

- Geleneksel yönteme göre daha kısa sürede öğrenmeyi sağlar.
- Çok ortam sunumlarındaki etkileşim ile öğrenme kolayaşır.
- Mekan ve zaman özgürlüğü tanır.
- Planlama esnektir.
- Öğrenci kendi seviyesine göre ilerleyebilir bu sayede zaman kaybı yaşanmaz.
- Seviye tamamlanmadan bir üst seviyeye geçilmez. Tam öğrenmenin sağlanmasına katkı sunar.
- Öğretmenin iş yükünü azaltarak öğretmenin ders için daha faydalı çalışmalar yapabilmesine yardımcı olur.

- Öğrencinin önceki çalışmaları otomatikman kayıt altında tutularak öğrencinin gelişimini ve takibini kolaylaştırır.
- Çalışan öğrencilerin sıkılmadan ilerleyebilmesine katkı sunar.
- Öğrencilerin performansını iyileştirmeye yardımcı olur.
- Uzaktan eğitimde kullanılması halinde sağlayacağı tasarruflar maliyetinden daha çok hale gelir.

Bu elemanların yanı sıra özel olarak bilgisayar destekli öğretimin faydalarını ise şöyle sıralamıştır:

- Kişinin performansını geliştirmeye katı sağlar.
- Öğrencilerin ulaşamadığı kaynaklara ulaşmasını mümkün kılar.
- Ulaşılan kaynakların izlenmesi, işlenmesi, saklanması gibi işlemleri mümkün kılar.
- Kullanım durumuna göre maliyeti makul olabilir.

2.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları: Eğitim alanında kullanılan her materyalin olduğu gibi bilgisayar destekli öğretiminde sınırlılıkları ve dezavantajları mevcuttur. Bu sınırlılıkları Keser (1995) şöyle sıralamıştır:

- Kullanılan yazılımların maliyetli olması.
- Yazılım ve gerekli öğretim materyallerinin üretilmesi zaman, maliyet ve ekip çalışmasını gerektirir.
- Öğretim programına paralel yazılımların sağlanması güçtür.
- Öğrenme işleminin izlenmesi ve kontrolü öğrencinin ilgisini azaltabilir.
- Birbirini tekrarlayan yazılımların kullanılması öğrencinin yaratıcılığını ve öğrenme güdüsünü olumsuz etkileyebilir.
- Bilgisayarın bakım ve onarımının rutin olarak yapılması gereklidir.
- Bilgisayardan yararlanma durumu bilgisayarın yapısı ile ilgilidir.

Kaya (2006) ise kitabında bilgisayarlı öğrenme kaynaklarının sınırlılıklarını iki madde ile ele almıştır:

- Bilgisayarlı öğrenme kaynakları ile öğrenmenin başlangıç maliyeti fazladır.
- Öğrencilerin kullanması gereken donanımların fiyatı öğrencinin bütçesine fazla gelebilir.

Kaya (2006) bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıklarını ise şöyle sıralamıştır:

- Masrafa sebep olabilir.
- Öğretim materyali öğretimin niteliği üzerinde etkilidir.

2.3. Matematik Eğitiminde Materyal Kullanımı

Ülkemizde, uluslararası arenada yapılan TIMSS ve PISA gibi sınavlarda göz önünde bulundurulacak olursa öğrencilerin en çok zorlandığı derslerin başında matematik gelmektedir. Güncel matematik öğretim programı incelendiğinde matematik dersinde kazandırılması gereken yetkinlikler, öğretim programının kazandırılmasını hedeflediği amaçlar belirli bir grup öğrenci için değil ilköğretim kademesindeki tüm öğrenciler için planlanarak ve hedeflenerek yazılmıştır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) tarafından 2000 yılında yayımlanan "Okul Matematiği İçin Prensip ve Standartlar" isimli çalışmada da matematiğin sadece seçilmiş birkaç kişi için değil herkes için olduğu belirtilmiş ve değişen bu dünyada matematiği anlayabilen ve yapabilenlerin geleceklerini şekillendirebilmek için gelişmiş seçenek ve imkânlara sahip olabileceğini, yeni kapıların açılacağını ifade ederek matematik bilmenin önemine değinilmiştir.

Matematiğin doğası gereği soyut bir bilim dalı olması özellikle somut dönemdeki öğrenciler tarafından matematiğin anlaşılmasını güçleştirmektedir. Somut dönemde kavranması gereken bilgilerin kavranmamış olması soyut dönemi de olumsuz etkileyebilmekte ve öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olabilmektedir. O halde ilk adımda matematiği ne kadar somutlaştırırsak öğrenciler açısından o kadar anlamlı öğrenmeler gerçekleşebilir diyebiliriz. Matematik eğitiminde bu soyut dünyadan somut dünyaya geçiş materyal ve manipülatif kavramlarını karşımıza çıkarmaktadır. Trespalacios (2008) materyal kavramını, matematiğin soyut dünyasını sembolize etmek ve öğrencilerin önceki öğrenmelerinin üzerine yeni bilgiler inşa ederek eski ile yeni arasında köprü kurmalarını sağlayan nesneler olarak isimlendirirken (Trespalacios, 2010) Hynes ise matematiksel kavramların birleştirilmesine yarayan, çeşitli duyulara hitap eden, öğrencilerin dokunabildiği ve hareket ettirebildiği somut modeller tanımını manipülatif kavramı için yapmıştır. Görüleceği üzere materyal ve manipülatif kavramlarında somut olma ve kavramlar arası ilişki kurmaya yardımcı olma özellikleri ortaktır.

Clements, derslerinde manipülatif kullanan öğrencilerin manipülatif kullanmayanlara göre daha başarılı olduğunu belirterek manipülatif kullanımının etkisini vurgulamıştır. Ayrıca manipülatif kullanımının somutlaştırmaya katkısı olduğu gibi kavramların hatırlanmasını kolaylaştırma ve problem çözmeye yardımcı olma gibi faydaları da vardır (Clements, 1999). Bunlara ek olarak manipülatif kullanımının öğrencinin dikkatini ve motivasyonunu artırdığı ve matematiğe yönelik olumlu tutumları da artırdığı iddiaları mevcuttur (Karakırık ve Durmuş, 2006). Brown (2007) ise yaptığı çalışmada matematik dersinden hoşlanmadığını ifade eden

öğrencilerin manipülatif kullanarak gerçekleştirdikleri dersi eğlenceli bulduklarını ifade etmiştir (Brown, 2007).

Manipülatif kullanımının istendik yönde etki etmesi öğrencilerin onları nasıl kullandığı ile de ilgilidir. 1972 yılında yapılan bir çalışmada, katılımcı öğretmenlerin hepsi söz konusu manipülatif kullanımı olduğunda anlamlı öğrenmeye vurgu yapmışlardır fakat öğrenciler manipülatifleri ezbere kullanmayı öğrenmişler ve araştırmanın sonucunda manipülatif kullanmayan sınıfın manipülatif kullanan sınıftan daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Clements, 1999). Karakırık ve Durmuş sıkça üzerinde durulan somut deneyimden kastın, öğrencilerin fiziksel ve gerçek dünya malzemeleri ile çalışmaktan ziyade diğer matematiksel fikir ve durumlarla ne kadar alakalı bağ kurulduğunu vurgulamışlardır. Eğer öğrencilerin manipülatiften yola çıkarak matematiksel bir anlam inşa etmesi bekleniyorsa, onların manipülatiften ziyade matematiğe odaklanabilmeleri için zaman tanınması gereklidir (Marshall ve Swan, 2005). Ball (1992) ise yetişkinler olarak manipülatiflerin etkisinin abartıldığını belirtmiş bunun sebebini de bizlerin zaten belirli matematik anlayışına sahip olduğumuzdan dolayı manipülatiflerin anlamlı gelmesine dayandırmıştır (Howard ve Perry, 1997). Swan ve Marshall da manipülatiflerin uygun bir şekilde kullanıldığı takdirde kazanımların sağlanmasına katkı sunacağını, bu etkinin sihirli bir şekilde gerçeklemeyeceğini, bunun için uygun bir tartışma ortamı ve öğretimin olması gerektiğini belirtmiş aksi takdirde manipülatif kullanımın öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturabileceğini ifade etmiştir. O halde manipülatifler sihirli bir değnek değildir ve manipülatif kullanmak başarıyı garanti etmez denilebilir.

Swan ve Marshall (2010), Hynes'ın yaptığı manipülatif tanımını öğrencilerin uygulamalı öğrenmeye katılması durumundan söz etiği için yetersiz bulmuş ve manipülatifleri, bilinçli veya bilinçdışı matematiksel düşünceye katkı sağlayan duyusal olarak ele alınabilen nesneler olarak tanımlayarak manipülatifin elle tutulabilir ve somut olma tanımından uzaklaşmışlardır.

Manipülatifleri sadece somut nesneler olarak ele almak özellikle günümüz teknolojik imkânlarını göz önünde bulunduracak olursak mutlaka eksik bir nitelendirme olacaktır. NCTM (2000), teknolojik imkânlardan faydalanmanın matematik öğretiminde çok önemli olduğunu ifade ederek öğrencilerin karar verme, düşünme, akıl yürütme, problem çözme gibi becerilerini geliştirebileceğini vurgulamıştır. O halde öğretim ortamlarını zenginleştirmenin tek yollu elle tutulur, fiziksel manipülatif kullanmak değildir.

Öğretim ortamlarını zenginleştirecek ve somutlaştırmaya yardımcı olacak somut manipülatifler olabildiği gibi somut olmayan manipülatiflerde mevcuttur. Yeniçeri (2013)

eğitimde manipülatifleri dört kategoriye ayırmıştır. Bunlar; gerçek/somut manipülatifler; bilgisayar manipülatifleri; dijital manipülatifler; sanal manipülatiflerdir. Gerçek/somut manipülatifleri sayma pulları gibi elle tutulur materyaller, bilgisayar manipülatiflerini temel bilgisayar yazılımları (Word, Excel vs.) veya dinamik geometri yazılımları (Cabri, Geogebra vs.) gibi materyaller, dijital manipülatifleri grafik çizim programları ve hesap makinesi gibi materyaller olarak örneklendirmiştir. Sanal manipülatifleri ise Java temelli olarak manipüle edilebilen materyaller olarak tanımlamıştır. Sanal manipülatifler bir sonraki başlıkta daha detaylı olarak ele alınacaktır.

2.4. Sanal Manipülatifler

Bilgisayar icat edildiğinden bu yana eğitimde yer almıştır. Başlarda matematik etkinliklerinde işlemleri kolaylaştıran bir araç olarak kullanılırken bilgisayara erişimin kolaylaşması ve kullanımının yaygınlaşması ile birlikte matematik öğrenmede bir araç haline gelmiştir. Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte artık sanal öğrenme nesneleri veya sanal manipülatifler diyebileceğimiz bu araçlar daha da önem kazanmıştır.

Sanal manipülatif kavramı için farklı tanımlamalar yapılmıştır. Bunlardan literatürde sıklıkla karşımıza çıkan tanım Moyer vd. (2002) tarafından "matematiksel bilginin oluşturulmasına katkı sağlayan dinamik bir nesnenin etkileşimli, Web tabanlı görsel temsili" şeklinde yapılmıştır. Yazarlar 2016 yılında, yaptıkları tanımda belirtilen özelliklerin ne amaçla seçildiğini ve neyi vurgulamak için kullandıklarını belirttikleri ve sanal manipülatif tanımını revize ettikleri başka bir makale yayınlanmışlardır. Bu makalede "etkileşimli" ifadesini ekrandaki durağan nesnelerden ayırt edilmesi amacıyla, "Web tabanlı" kelimesini ticari amaçlı olarak yazılan bilgisayar programlarından ayırt edilmesi için, "görsel temsil" kelimesini bir resmin matematiksel ifadeyi belirtme gücünü ortaya koymak için ve "nesne" kelimesini ise fiziksel anlamın dışında matematiksel nesne anlamına atıfta bulunmak amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir (Moyer-Packenham ve Bolyard, 2016). Yapılan tanımın üzerinden uzun bir sürenin geçmesi ve teknolojinin günden güne gelişmesi ile Moyer ve Bolyard (2016) sanal manipülatif kavramını "matematiksel bilginin yapılandırmasına imkân sağlayan, manipüle edilmeye elverişli, tüm programlanabilir özellikleri içeren dinamik matematiksel bir nesnenin teknoloji tabanlı görsel temsili" olarak revize etmişlerdir. Moyer vd. (2016) ayrıca bilgisayar manipülatifleri, dijital manipülatifler ve sanal manipülatifler terimlerinin yıllarca birbiri yerine kullanıldığını ifade etmiştir. Karakırık ve Aydın ise sanal öğrenme nesnesi kavramı ile sanal manipülatif kavramlarını birbiri yerine kullanmıştır (Karakırık ve Aydın, 2011). Sanal manipülatif kavramı ilk olarak 1990'lı yıllarda kullanılmaya başlasa da anlaşılacağı üzere genel

geçer, sınırları ve kapsamı belli bir çerçeveye oturtulamamıştır. Bunda hem aynı şeyi ifade eden farklı terimler kullanılması hem de teknolojinin hızla gelişmesi etkili olmuştur.

Clements (1999) yaptığı çalışma da bilgisayar manipülatifi olarak bahsettiği öğrenme nesnesi için aşina olunan fiziksel manipülatiflerden farklı olsa da ve geçerliliğini kabul etmekte zorlansak dahi bu öğrenme nesnelerinin öğrenciler için fiziksel nesneler kadar anlamlı temsiller sağlayabileceğini ifade etmiştir. Karakırık ve Durmuş da benzer bir şekilde kavram ve ilişkilerin görsel temsillerinin öğrencilere matematikte iç görü kazandırmasına yardımcı olacağını ifade etmiştir. Fakat faydalarına rağmen sanal manipülatifler üzerine ülkemizde yapılan araştırma sayısı fazla değildir. Yükseköğretim Kurumunun (YÖK) yayınladığı güncel ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı da incelenecek olursa sekiz dönemlik programın yalnızca üçüncü döneminde öğretim teknolojileri dersi adı altında sanal manipülatif kavramına değinilebileceği düşünülmektedir. Fiziksel manipülatiflerin maliyet, erişilebilirlik, uzun soluklu kullanım dezavantajları göz önünde bulundurulacak olursa ve özellikle MEB'in verilerine göre FATİH projesi kapsamında 474 991 etkileşimli tahtaya sahip sınıf varken sanal manipülatiflerin tanıtımının daha fazla yapılması ve avantajlarından daha fazla öğrencinin faydalanması gerektiği düşünülmektedir.

Sanal manipülatifler Web tabanlı olarak kullanılabileceği gibi cihaza indirilerek internet bağlantısı olmadan da kullanılabilir. Örneğin Karakırık'ın geliştirmiş olduğu SAMAP, internet bağlantısı gerektirmeden kullanılabilen uygulanabilen uygulamalara örnektir. NLVM, Shodor, PhET, Math Playground, WisWeb gibi siteler ise Web üzerinden internet bağlantısı ile kullanılabilecek uygulamalara örnek olarak verilebilir.

2.4.1. Sanal Manipülatiflerin Yararları ve Sınırlılıkları: Eğitimde kullanılan her nesnenin yararları olabileceği gibi sınırlılıkları da mevcuttur. Bu yarar ve sınırlılıkların artması veya azalması kimi zaman kaynaktan kimi zaman kanaldan kimi zaman da alıcıdan kaynaklanabilir. Öğrenme nesnelerinin kullanılacağı bir derste sınırlılıkların azaltılması ve maksimum verimin alınabilmesi için etkili bir ders planın hazırlanması ve bu planda öğretmen ve öğrenci rollerinin belirlenmesi gereklidir. Karakırık ve Durmuş'un da belirttiği gibi sınıf ortamında manipülatif kullanmak zor bir iştir, öğretmenin rolünü ve ilgili görevlerin amaçlarını iyi tanımlamayı gerektirir.

Sanal manipülatiflerin öğrenme ortamlarında kullanımının tercih edilmesi için çeşitli sebepler vardır. En başta öğrenciler için somutlaştırmaya katkı sağlaması tercih edilmesi için başlı başına bir sebep olabilir. Bunun yanı sıra Moyer vd. (2002) sanal manipülatif kullanmanın avantajlarını aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

- Sanal manipülatiflerin manipüle edilebilme özelliği öğrencinin kendi eylemlerinin sonucunu görme imkanı sunarak anlam oluşturma ve ilişkileri görme fırsatı sağlar.
- Kullanıcılar seçtikleri sanal manipülatiflerin kullanım talimatını pratik bir şekilde görür ve nasıl kullanacakları hakkında kolay bir şekilde bilgi edinebilirler ayrıca manipülatifleri diledikleri gibi kullanma esnekliğine sahiptirler.
- World Wide Web'deki diğer kaynaklar ile bağlantı imkanı sunabilir.
- Kullanıcılar yaptıkları değişiklikleri kaydedip depolayabilirler.
- Web üzerinden ücretsiz erişimin sağlanması hem maliyeti düşürmekte hemde öğretmen ve öğrenciler için sürekli kullanılabilir olmalarına imkan sağlar. Her zaman, her yerde, herkes tarafından kullanılabilirdirler.
- Öğretmenlerin derste kullandığı fiziksel manipülatifler öğrencinin manipülatif üzerinden evde çalışma imkanı sunmazken sanal manipülatifler bu kısıtlılığı ortadan kaldırır. Böylece öğrenciye evde manipülatifle vakit geçirme imkanı sağlamakta, öğretmen için de ödevlendirme imkanı sağlamaktadır.
- Nesneler üzerinde işaretlendirme, renklendirme, değiştirme imkanı sunarak vurgulanması, dikkat çekilmesi istenen yönlerin ayırt ediciliğini arttırır.
- Fiziksel manipülatifin sınırlı sayıda olma ve bozulma sınırlılıklarından uzaktır. Öğrenciler kendi cihazları üzerinden bir fare ve dokunma yardımı ile nesneleri deforme olma kaygısı olmadan istedikleri gibi manipüle edebilirler.
- İlerleyen öğretim kademelerinde öğrenciler blokları veya sayma pulları gibi materyalleri daha küçük yaş grupları için algılayıp ilgilenmeyebilirler. Fakat bunları bilgisayar üzerinden kullanmak öğrencilere daha kompleks gelerek manipülatifi ciddiye almasına katkı sunabilir.

Pişkin Tunç ve diğerleri (2012) sanal manipülatifleri, somut materyaller ile karşılaştırıldığında öğrenci etkileşiminin en fazla olduğu materyal türü olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin bireysel öğrenme hızına göre öğrenmelerine yardımcı olmalarını gerektiğinde ise sanal manipülatifler aracılığı ile grup çalışması yapabilmelerini avantaj olarak nitelendirmişlerdir.

Karakırık ve Aydın (2011) öğrencilerin kavramları daha iyi anlama, üzerinde yorum yapabilme ve kavramları problem çözmede kullanabilme yeteneklerine katkı sunacağını belirtmiştir.

Karakırık ve Durmuş (2006) ise şunları avantaj olarak nitelendirmişlerdir:

- Kavram ve işlemler arasında bağlantı kurmalarına olanak sağlama

- Problem kurma ve çözme becerilerini geliştirme
- Eylemleri hakkında anında dönüt alabilme
- Kavram ve ilişkilerin temsilleri aracılığı ile matematikte içgörü kazanmaya yardımcı olma.

Temel Doğan (2017) ise sanal manipüaltiflerin görsel, numerik, sembolik, sözel araçlar gibi çoklu gösterimlere sahip olmasını ve bunların birbirine çevrilebilmesini bir avantaj olarak belirtmiştir.

Özetlenecek olursa sanal manipülatifler hem fiziksel manipülatiflerin sınırlılıklarını en aza indirgemekte hem de fiziksel manipülatiflerin sağlayacağı yararların çoğunu sağlayabildikleri için manipülatifler arasında ayrıcalıklı bir yere sahiptirler denilebilir. Özellikle teknolojideki gelişmeleri göz önünde bulunduracak olursak gelecek kuşakların daha da teknoloji ile iç içe olması sanal manipülatiflerin kullanımının yaygınlaşacağının işaretidir. Sanal manipülatifler gelecek nesiller için en uygun matematik aracı olabilme potansiyeline sahiptir (Moyer vd., 2002).

Eğitimde kullanılan manipülatiflerin yararları olduğu gibi elbette ki sınırlılıkları da vardır. Bu sınırlılıklardan bazıları şunlardır:

- Uygulamalı faaliyetlere izin vermediğinden dolayı daha soyut kalırlar (Karakırık ve Durmuş, 2006).
- Öğrencilerin manipülatifler ile matematiksel temsiller arasında ilişki kurması ve kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi için öğretmenin daha fazla süre vermesi gerekmektedir (Temel Doğan, 2017).
- Kullanım talimatları öğrenci düzeyine uygun olmayabilmekte ve etkniliklerin kullanılması konusunda dezavantaj yaratabilmektedir (Speer, 2009).

2.4.2. Sanal Manipülatifler İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar: Mutluoğlu (2019) yaptığı doktora tezi çalışmasında 6.sınıf düzeyindeki matematik dersinin geometri ve ölçme alanında bir sanal manipülatif takımı (MATMAP) geliştirmiştir. Bu sanal manipülatif takımını geliştirirken mevcut sanal manipülatiflerden, literatürde yer alan çalışmalardan ve matematik eğitimi alanında uzman kişilerin görüşlerinden yararlanmıştır. MATMAP'ın öğrencilerin akademik başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve geometrik muhakeme süreçlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda MATMAP'ın öğrencilerin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına ilişkin veriler, nicel araştırma yöntemlerinden olan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak elde edilmiştir. Geometrik muhakeme süreçlerine etkisini incelemek için ise nitel araştırma

yöntemlerinden olan durum çalışmasının iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırmada nicel boyutta toplanan veriler, nitel verilerle desteklenmiş yani karma yöntemlerden biri olan gömülü desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu oluşturulurken okuldaki 4 tane 6.sınıf şubesinden, başarı düzeyi arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmayan iki şube seçilerek deney (26 öğrenci) ve kontrol (27 öğrenci) grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda dersler MATMAP kullanılarak, kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemler kullanılarak işlenmiştir. Nicel boyutta son-test olarak uygulanan matematik başarı testinden elde edilen puanlara göre alt, orta ve üst düzey olacak şekilde üç grup oluşturulmuş ve her gruptan istekli 2 kişi seçilerek toplam 6 kişi ile görüşme yapılmıştır. Nicel verilerin analizi t-testi ve ANCOVA ile nitel verilerin analizi betimsel analiz ile yapılmıştır. Elde edilen bulgular, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları açısından deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğunu, orta ve üst düzey başarıya sahip öğrencilerin çoğunlukla üst düzey geometrik muhakeme yapabildikleri ortaya koymuştur.

Yeniçeri (2013) yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında, 6.sınıf matematik dersi sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan kesirler alt öğrenme alanının öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden olan ön test – son test gruplu deneysel bir çalışmadır. Çalışma iki deney bir kontrol grubu oluşturularak yapılmıştır. Deney gruplarından bir tanesinde sanal manipülatifler sadece öğretmen tarafından kullanılmış (26 öğrenci) diğerinde ise hem öğretmen hem de öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından kullanılmıştır (26 öğrenci). Kontrol grubunda (24 öğrenci) ise yapılandırmacı anlayışa uygun olacak şekilde somut materyaller kullanılarak konunun öğretimi sağlanmıştır. Örneklem, bir eğitim kurumunda bulunan üç şubede okuyan 76 öğrencinin yansız bir şekilde seçilmesi ile oluşturulmuştur. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından hazırlanan Kesirler Başarı Testi ile toplanmıştır. Kesirler alt öğrenme alanında bulunan altı kazanımı ölçmek amacıyla araştırmacı 30 soruluk bir test hazırlamış fakat 10 sorunun ayırt edicilik indekslerinin düşük olması nedeniyle testi 20 soruya düşürerek uygulamıştır. Deney ve kontrol gruplarında öğretici farklılığının araştırmayı etkilememesi için her üç grupta konunun öğretimini araştırmacı yapmış ve geliştirdiği testide her iki aşamada kendi gözetiminde uygulamıştır. Toplanan veriler SPSS – 17 paket programı ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda sanal manipülatiflerin sadece öğretmen tarafında kullanıldığı grup ile somut materyal kullanılarak ders işlenen grubun arasında sanal manipülatif kullanılan grubun lehine anlamlı farklılık vardır. Benzer sonuç sanal manipülatiflerin hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından kullanıldığı grup ile somut

materyal kullanılan grubun arasında da vardır. Fakat her iki deney grubunun akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Temel Doğan (2017) yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebir kazanımlarına yönelik sanal manipülatifleri ders planına entegre etme süreçlerini incelemiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenolojik desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde ki 17 matematik öğretmeni adayı (13 kız, 4 erkek) oluşturmaktadır. Örneklem gönüllülük esasına göre oluşturulmuştur. Veriler gözlem, görüşme ve doküman analizi yoluyla elde edilmiştir. Araştırmacı, katılımcılarla süreç içerisinde vakit geçirmiş, onları yakından gözlemlemiş ve hiç müdahalede bulunmamıştır. Veri toplama aracı olarak ise sanal manipülatif değerlendirme formu, görüşme formu ve ses kayıtları kullanılmıştır. Toplanan verilere içerik analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları sanal manipülatif kullanırken yaşanabilecek sorunların en başında teknolojik yetersizlik ve aksaklıkları görmektedir. Sanal manipülatiflerin en güçlü yanı olarak öğrencileri derste aktif hale getirmesini, göze hitap etmesini ve kalıcılığı sağlamasını; en zayıf yönü olarak her konuya uygun manipülatif bulunamayacağını ve yeterli teknolojik imkânın sağlanamayacağını belirtmişlerdir. Çalışma neticesinde araştırmacı, ders işlenişi esnasında sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin ilgilisini çekeceğinden öğrenmeyi iyileştirici yönde etki edeceği düşünmektedir. Araştırmanın önerileri arasında; Türkçe ara yüze sahip sanal manipülatifler geliştirebileceği, uygulamanın öğretmenlere tanıtılarak tercih edilirliğinin yükseltilebileceği, derse isteksiz öğrencileri derse katmak için tercih edilebileceğini sayılmıştır.

Şahin (2013) yüksek lisans tezindeki çalışmasında 5. sınıf geometri öğrenme alanında somut ve sanal manipülatif kullanılarak işlenen dersin öğrencilerin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarısını incelemiştir. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden olan ön test – son test gruplu yarı deneysel bir çalışmadır. Araştırmanın örneklemini Pendik'te orta sosyo-ekonomik düzeye sahip bir devlet okulundaki iki tane 5.sınıf şubesi oluşturmaktadır. Her iki gruba araştırmacı tarafından geliştirilen 21 soruluk "Geometrik Yapıları İnşa Etme ve Çizme Testi" uygulanmış ve grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre rastgele olarak bir grup deney diğer grup kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Belirlenen 5 kazanım, deney grubuna önce somut daha sonra sanal manipülatif kullanılarak; kontrol grubuna ise ders kitabında belirtilen haliyle anlatılarak işlenmiştir. Uygulamanın bitiminde her iki gruba da son test olarak Geometrik Yapıları İnşa Etme ve Çizme Testi, araştırmacı tarafından geliştirilen 21 soruluk Uzamsal Yetenek Testi ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; somut ve sanal

manipülatif kullanılarak işlenen ders, ders kitabında belirtilen şekilde işlenen derse göre öğrencilerin geometrik yapıları inşa etme ve çizmesi bakımından değerlendirildiğinde daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca somut ve sanal manipülatif kullanılarak öğretim yapılan grubun ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında manipülatif kullanmanın öğrencilerin geometrik yapıları inşa etme ve çizme konusundaki başarılarına katkı sağladığı söylenebilir.

Çetin, Aydın ve Yazar (2019) yaptığı çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin manipülatif kullanmaya ilişkin tutumlarının ve ihtiyaçlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar tarafından geçerliliği ve güvenirliliği incelenmiş olan tek faktörlü "Matematik Derslerinde Manipülatif Kullanımına İlişkin Tutum (MDMKİT)" ölçeği geliştirilmiştir ayrıca ölçekte, öğretmenlerin hangi konuda manipülatife daha çok ihtiyaç duyduklarını belirlemek için bir tane açık uçlu soruya yer verilmiştir. Geliştirilen ölçek farklı illerde görev yapan 152 ortaokul matematik öğretmenine uygulanmıştır. Elde edilen veriler anlam çıkartıcı istatistik yoluyla ve betimsel yoluyla analiz edilmiştir. Bulgulara göre öğretmenlerin %65.8'i manipülatif kullandıklarını ve manipülatif kullanmaya ilişkin olumlu görüşe sahip olduklarını belirtmiştir. Öğretmenlerin kıdemlerine, görev yerlerine, hizmet içi eğitim alma durumlarına bakıldığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ölçekteki açık uçlu soruya verilen yanıta göre öğretmenler en çok tam sayılar ve kesirlerin öğretiminde manipülatife ihtiyaç duymaktadırlar.

Pişkin Tunç ve diğerleri (2012) ilköğretim matematik öğretmenliği adaylarının somut materyal ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterliliklerini incelemiştir. Araştırma betimsel yöntemlerden olan tarama modeli uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü 3. sınıfında öğrenim gören 46'sı kız, 25'i erkek olmak üzere toplam 71 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubuna somut materyalleri kullanma yeterliliklerini ortaya koymak için Bakkaloğlu'nun 2007' de geliştirdiği "Matematik Öğretmen Adaylarının Manipülatif Kullanımıyla ilgili Yeterlik İnançları Ölçeği" uygulanmıştır. Sanal öğrenme nesnelerine ilişkin yeterliliklerin ortaya konulması içinde yine aynı ölçek araştırmacılar tarafından sanal öğrenme nesnelerine uyarlanarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel istatistik kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmacılar; somut materyal kullanma yeterliliklerinin sanal manipülatif kullanma yeterliliğinden daha yüksek olduğu, hem somut materyal hem de sanal öğrenme nesnesi kullanımının öğrencilerinin matematik başarılarını olumlu yönde etkileyeceği, öğrencilerin matematik bilgilerindeki yetersizliklerinin somut materyal ve sanal manipülatif kullanımı ile giderilebileceği sonuçlarına ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının sanal manipülatifleri Türkçe ara yüze sahip olmadığından derslerinde

etkili bir şekilde kullanamayacaklarını düşündüklerini, sanal manipülatiflerin öğrencilerde kafa karışıklığı yaratacağını düşündüklerini, öğretmen adayları sanal manipülatif kullanarak ders anlatırken kendilerini tedirgin hissedeceklerini ve zaman kaybı yaşanacağını belirtmiştir.

Erbay, Şimşek ve Kirişçi (2019) 5.sınıf düzeyinde kesir öğretimi konusunun işlenişini üç boyutlu sanal öğrenme ortamlarından olan Second Life ile yapmanın kesirlerin öğretimine nasıl bir etkide bulunduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada tek gruplu deneysel desen kullanılmıştır. İstanbul'da bir özel okulda öğrenim görmekte olan 34 tane 5.sınıf öğrencisi çalışma grubunu oluşturmaktadır. İlk olarak gruba, son teste denk olacak şekilde test uygulanmıştır. Dersler 2 şube üzerinden üçer saat olacak şekilde yürütülmüştür. Second Life uygulamasında oluşturulan "Kar Köpekleri" etkinliği bilgisayar laboratuvarında her derste 17 öğrenci olacak şekilde uygulatılmıştır. Bu sayede araştırmacı öğrencileri gözlemleme ve süreç içerisinde notlar alma fırsatı yakalamıştır. Uygulama sonrasında örneklemi oluşturan sınıfların matematik öğretmeni tarafından hazırlanan 25 soruluk başarı testi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ön test – son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Yani sanal öğrenme nesnesi ile yapılan öğretim, öğrencilerin başarısını artırıcı yönde etki etmiştir. Fakat bu anlamlı farklılık oldukça düşük düzeyde bulunmuştur. Araştırmacılar son testteki artışın sadece öğretim sürecine bağlı olmayabileceğini, öğrencilerin kesirler konusunu hatırlaması gibi bir nedenden de kaynaklanabileceğini yaptıkları literatür taraması ile de destekleyerek ortaya koymuşlardır.

2.4.3. Manipülatifler Ve Sanal Manipülatifler İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar: Swan ve Marshall, 2010 yılında matematik manipülatiflerini yeniden incelemişler. Bu çalışma, Perry ve Howard'ın 1997 yılında matematik manipülatiflerinin ilköğretim sınıflarında kullanılmasını inceleyen çalışmanın ne ölçüde değiştiğiyle ilgilidir. Perry ve Howard çalışmalarını 249 öğretmen ile gerçekleştirirken Swan ve Marshall 800'den fazla öğretmen ile çalışmış hatta gönüllü olan öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşme de gerçekleşmiştir. Yapılan araştırmaya göre öğretmenlerin en çok kullandıklarını belirttikleri manipülatifler; desen blokları, temel onluk bloklar, sayma pulları ve küplerdir. Manipülatif kullanmanın avantajlarına ilişkin olarak en çok verilen yanıt dersi eğlenceli hale getirmesi, motivasyonu, ilgiyi artırması yönünde olmuştur. Bu cevabı sırası ile somutlaştırmaya, görselleştirmeye yardımcı olur; uygulamalı öğrenmeye katkı sağlar; daha iyi anlaşılmaya yardımcı olur; çocukların kavramları kavraması sağlar cevapları takip eder. Yapılan anketler ve onları takip eden öğretmen yorumları ve yapılan görüşmeler neticesinde öğretmenlerin manipülatif kullanımının öğrenmeye katkı sağladığına inandığını fakat bunu nasıl sağladığını bilmediklerini ortaya koymuştur. Araştırmanın bir diğer sonucu manipülatif kullanımının

anaokulundan 6.sınıf düzeyine doğru gidildikçe düşüş yaşandığı konusunda idi ve bu sonuç Perry ve Howard'ın 1997'de yaptığı araştırmanın sonucu ile paraleldir.

Brown ise 2007 yılında yaptığı çalışmada somut ve sanal manipülatif kullanmanın kesirler öğretimindeki etkisini karşılaştırdığı bir çalışma yapmıştır. Bunun için iki alt problem oluşturmuştur: sanal manipülatif ile somut manipülatif kullanan öğrencilerin son test puanı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır, öğrencilerin manipülatif kullanımına ilişkin tutumları nelerdir? Bu sorulara cevap arayabilmek için 48 6.sınıf öğrencisi ile ön test ve son test çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı gerçekleştirdiği çalışma sonucunda somut manipülatif kullanan grubun son test puanlarının sanal manipülatif kullanan gruba göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Manipülatif kullanılan derse karşı öğrencilerin tutumları incelendiğinde ise manipülatif kullanımına olumlu tepki verdiklerini hatta matematik dersinden hoşlanmayan öğrencilerin bile dersi eğlenceli buldukları sonucuna ulaşmıştır.

Moyer, Salkind ve Bolyard (2008) öğretmenlerle sanal manipülatifler üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Dört farklı sınıf düzeyinden, her düzeyden ikişer bölüm olmak üzere toplamda sekiz gruptan oluşan 116 gönüllü matematik öğretmeni ile çalışmışlardır. Örneklemdeki öğretmenlerin mesleki deneyim süreleri 1 ila 32 sene arasında değişmekte olup ortama deneyim süreleri 12,3 yıldır. Öğretmenlerin manipülatifleri ve teknolojiyi kullanmadaki gelişimini izlemek için sürecin başında ve sonunda Öğretmen Uygulama Anketi kullanılmıştır. Öğretmenler yaz, güz ve bahar dönemlerinde dört farklı eğitmen tarafından eğitimler almışlardır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmenlerin %35'i sayılar ve işlemler, %32'si geometri, %13'ü cebir, %13'ü ölçme, %7'si istatistik ve analiz alanlarında sanal manipülatif kullanmayı tercih etmiştir. Katılımcı öğretmenlerin tercih ettikleri 31 farklı manipülatif listelenmiştir. Dört farklı sınıf düzeyi bazında ele alındığında dört sınıfında kullanmayı tercih ettiği ortak bir manipülatif olmadığı görülmüştür. Üç sınıf düzeyinde ortak olan 8 farklı manipülatif vardır. Sınıf düzeylerine göre bakıldığında en fazla tercih edilen manipülatifler sanal geometri tahtası ile sanal desen bloklarıdır. Öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanma amacına bakıldığında %45'i araştırma, %37'si beceri pekiştirme, %14'ü tanımlama için, %2'si oyun ve kalan %2'si ise diğer amaçlarla derslerinde sanal manipülatif kullanmayı tercih etmiştir. Sanal manipülatiflerin diğer manipülatiflerle kullanım durumuna bakıldığında öğretmenleri %52'si sadece sanal manipülatif, %42'si fiziksel manipülatifler ardından sanal manipülatif; %2'si sanal manipülatifler ardından fiziksel manipülatif, %3'ü fiziksel ve sanal manipülatifleri eş zamanlı olarak kullanmışlardır.

Speer (2009) ise sanal manipülatiflerin sınırlılıklarını ortaya çıkarmak amaçlı ön çalışma olarak nitelendirdiği bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini üç farklı

ilkokuldan 4.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Sınırlılıkların ortaya konulabilmesi için katılımcılar kayda değer gördükleri durumları gözlemleyerek yazılı olarak not etmiştir. Uygulamada NLVM sitesinde bulunan “Circle-0” ve “Base-10” Blocks gibi etkinlikler kullanılmıştır. Etkinliklerin bitiminde öğrencilerden görüşlerini bildirdikleri bir form doldurmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar kullanmakta sıkıntısı olan bireylerin sanal manipülatif etkinliklerini kullanmak istemeyebileceği, manipülatifin kullanımına ilişkin yeteri kadar açıklama yapılmadığında öğrencinin etkinliği anlamlandıramayacağı sınırlılık olarak tespit edilmiştir. Yazar manipülatifin kullanım talimatının yalnızca yazılı olarak değil aynı zamanda animasyon şeklinde olmasının hem talimatı daha anlaşılır kılacağını hem de farklı farklı stratejileri ortaya çıkarabileceğini aktarmıştır. Ayrıca yazar her teknolojinin kendi içerisinde sınırlılık barındırdığını ve kötüye kullanılabileceğini ifade etmiştir.

3. BÖLÜM
YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modeli, araştırmanın amacı ve bu amacın ortaya koyulması için sorulan alt problemlere cevap aranması ile belirlenir.

Bir çalışmada gerçek yaşamdan bir durumun ele alınıp çoklu bilgi kaynaklarından veriler toplayarak derinlemesine incelenmesine nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması adı verilir (Creswell, 2016). Bu çalışmada sanal manipülatifler uzaktan eğitim bağlamında ve hem gözlem hem de görüşme yoluyla veri toplanarak derinlemesine incelendiğinden çalışmanın deseni durum çalışmasıdır. Ayrıca katılımcılar daha önce sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmadığından dolayı da katılımcılar bağlamında durum çalışması olarak nitelendirilebilir.

Aytaçlı (2013) durum çalışmasının, gerçek bir ortamda neler olduğuna bakılarak bu durum hakkında sistematik veri toplanması ve analiz edilmesi süreçlerini içerdiği ifade etmiştir (Aytaçlı, 2013). Bu araştırmada da öğretmenler sınıf ortamlarında ders uygulamaları gerçekleştirilerek öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanma süreçleri ele alınmıştır. Sistematik olarak öğretmenlerle görüşmeler yapılmış ve öğrencilere görüş formları uygulanarak veriler analiz edilmiştir.

Yin (2003) durum çalışmasını dört desen bazında ele almıştır (Yin, 2003). Bunlar bütüncül tek durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni ve iç içe geçmiş çoklu durum deseni şeklindedir. Bu çalışmada üç farklı ortaokul matematik öğretmeninin sanal manipülatif kullanma deneyimleri ele alındığından dolayı çoklu durumların söz konusu olduğu ve sanal manipülatif kullanım sürecini hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin değerlendirmesi sebebiyle iç içe geçmiş durumların var olduğunu söylemek mümkündür. Yin'in sınıflandırmasına göre bu araştırmada iç içe geçmiş çoklu durum deseni kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın ilk aşamasında öğretmenler ile gerçekleştirilecek yarı yapılandırışmış görüşme basit rastgele örneklem seçimi yöntemi ile yapılmıştır. İstanbul'un Esenler ilçesinde bir devlet okulunda görev yapmakta olan dokuz ilköğretim matematik öğretmeni ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgulara göre ise dokuz öğretmenden dördü derslerinde sanal manipülatif kullanmadıklarını ifade etmiştir ve bunlardan üçü daha önce sanal manipülatif kavramını duymadığını belirtmişlerdir. Bir tanesi ise kavram olarak duyduğunu fakat kullanmadığını ifade etmiştir.

Tablo 2

Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Özellikleri

Katılımcı Kodları	Cinsiyet	Deneyim	Yaş	İzlenen Sınıf Düzeyi	Mezun Olunan Fakülte	İstihdam Türü	Sanal Manipülatifler Bilme ve Kullanma Durumu
K1	E	1	25		Eğitim	Sözleşmeli	Biliyor ve kullanıyor
K2	E	1	26		Eğitim	Sözleşmeli	Bilmiyor
K3	K	4	31	6.sınıf	Eğitim	Ücretli	Bilmiyor
K4	K	6	28		Eğitim	Kadrolu	Biliyor ve kullanıyor
K5	E	1	25		Eğitim	Sözleşmeli	Biliyor ve kullanıyor
K6	E	1	27	6.sınıf	Eğitim	Sözleşmeli	Biliyor ama kullanmıyor
K7	E	7	33		Eğitim	Kadrolu	Biliyor ve kullanıyor
K8	E	7	33	8.sınıf	Eğitim	Kadrolu	Bilmiyor
K9	K	4	32		Eğitim	Kadrolu	Biliyor ve kullanıyor

İkinci aşamada derslerinde sanal manipülatif kullanma deneyiminde bulunmayan üç öğretmen gönüllülük esaslı olarak uygulamaya katılmıştır. Bu öğretmenlerden ikisi sanal manipülatif kavramını hiç duymamış bir tanesi ise duymuş fakat kullanmamış olan katılımcıdır. Bu üç öğretmen ile tüm etkinlikler tamamlandıktan sonra tekrar yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir.

Üçüncü aşamada, ikisi 6.sınıf biri 8.sınıf düzeyinde öğretim yapan üç öğretmen sanal manipülatif kullanarak işledikleri derslere ilişkin, sınıflardaki tüm öğrencilerden etkinlik bitiminde matematik günlüğü tutmalarını istemiştir. Fakat öğrenciler tarafından yeterli dönüt sağlanamamıştır. 6.sınıf düzeyinde uzaktan eğitim gerçekleştirildiğinden dönüt veren öğrenci sayısı değişiklik göstermiştir. Uygulanan üç etkinliğe sırası ile 15, 24, 18 öğrenci katılmıştır.

8.sınıf düzeyinde yüz yüze eğitime geçildiğinden dolayı katılım düzeyi uzaktan eğitimde olduğu kadar değişkenlik göstermemiş ilk beş etkinliğe 12 öğrenci son etkinliğe 11 öğrenci katılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın ilk aşamasında ilköğretim matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde matematik derslerini zenginleştirmek için neler yaptıklarını tespit etmek için görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda öğretmenlerle Zoom programı üzerinden yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler Zoom programının kayıt özelliği kullanılarak ses kaydı altına alınmıştır. Görüşmeler ortalama 25 dakika sürmüştür. Görüşmeler tamamlandıktan sonra transkript edilerek incelenmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular alt problemler bazında sınıflandırılmıştır (EK-1). Yapılan ilk görüşme araştırmanın ilk üç alt problemine cevap bulabilmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sorular araştırmacı tarafından oluşturulup üç uzman görüşüne sunulmuştur. İlk görüşme formu, uzmanların görüşü doğrultusunda bazı sorular birleştirilerek ve düzeltmeler yapılarak son halini almıştır. Görüşmelerde öğretmenlerin uzaktan eğitimde derslerini zenginleştirmek amacıyla neler yaptıkları, uzaktan eğitimde öğretmenlerin kullanabilecekleri araçlara ilişkin bilgileri ve öğretmenlerin sanal manipülatifler hakkındaki ilk görüşleri üzerinde durulmuştur. Sanal manipülatif kavramını bilmeyen veya duymuş olan ama ne olduğunu bilmeyen öğretmenlere Math Playground ve PhEt sitelerinde yer alan sanal manipülatif örnekleri hangi konu içerisinde kullanılabileceği örneklendirilerek gösterilmiştir.

İlk görüşmeler ardından gönüllü üç öğretmen ile gerçekleştirilen dersler yüz yüze eğitimde video ile uzaktan eğitimde Zoom'un kayıt fonksiyonu kullanılarak kaydedilmiştir.

Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı ise öğretmenlerin derslerinde sanal manipülatif kullanma süreçlerinin bitiminde uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formudur (EK-4). Bu formdaki sorular araştırmanın dördüncü alt problemi olan öğretmenlerin sanal manipülatif kullanarak gerçekleştirdikleri derslerine ilişkin değerlendirmeleri ortaya çıkarmak amacındadır. Görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanıp ilk görüşmede olduğu gibi üç uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda düzeltmeler yapılarak görüşme sorularına son hali verilmiştir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen son görüşmeler ilk görüşmelerde olduğu gibi Zoom üzerinden yapılarak Zoom programının kayıt özelliğinden faydalanılarak ses kaydı altına alınmıştır. Yapılan tüm görüşmeler transkript edilerek incelenmiştir. Görüşmeler ortalama 13 dakika sürmüştür.

Son olarak araştırmanın son alt problemi olan öğrencilerin sanal manipülatif kullanılarak gerçekleştirilen derslere ilişkin görüşlerinin neler olduğunun tespit edilmesi amacı

ile öğrencilerden matematik günlüğü yazmaları istenmiştir (EK-3). Zoom üzerinden gerçekleştirilen derslerde öğrenciler cevaplarını kâğıda yazıp fotoğrafını dersin öğretmeni ile paylaşmıştır. Yüz yüze yapılan derslerde ise öğrenciler cevaplarını dersin sonunda dağıtılan kâğıtlara yazarak araştırmacıya teslim etmiştir.

3.3.1. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik – Güvenirliği: Bir araştırmada geçerlik terimi, elde edilen bulguların konuyu ne kadar doğru bir şekilde yansıttığını ifade etmek için kullanılır (Çepni, 2018). Veri toplama araçlarının tamamında iç geçerlik, ölçme değerlendirme alanında doktora derecesine sahip bir araştırmacı ile matematik eğitimi alanında doktora derecesine sahip iki araştırmacının görüşleri alınarak sağlanmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda, sorular hem içerik hem de biçim bakımında incelenmiş ve gelen dönütlere göre sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmış bazı sorular ise birleştirilerek tek bir madde haline getirilmiştir. Uzman görüşleri ile veri toplama araçlarının araştırmanın amacına uygunluğunun doğrulanması amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra yapılan görüşmelerin sonunda katılımcılara oluşturulan tema, kategori ve kodlar gösterilmiş ve oluşturulan kodların görüşlerini doğru bir şekilde ifade edip etmediği sorularak katılımcı teyidi alınmıştır. Bulgular da doğrudan alıntılar yapılarak iç geçerlik artırılmıştır. Dış geçerlik ise hem görüşmelerin hem de öğretmenlerin ders süreçlerinde yaptığı uygulamaların kayıt altına alınması ve bu kayıtların incelenerek öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanımlarının da ele alınması ile sağlanmaya çalışılmıştır. Ek olarak veri toplama araçları alt problemler bazında ele alınarak kullanıldığından uygun alt problemin tespiti için doğru veri toplama aracının kullanılmasına önem verilmiştir.

Araştırmanın güvenirliği ise araştırmanın tekrarlanması durumunda ilk araştırmadan elde edilen bulgular ile sonraki bulguların arasındaki tutarlılık olarak açıklanabilir (Çepni, 2018). Fakat bu araştırmada eğitim bilimleri alanında nitel bir çalışma yapıldığından dolayı güvenirlik, yapılan görüşmelerin kayıt altına alınarak veri kaybının önlenmesi ile sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca doğrudan yapılan alıntılar geçerliliğin olduğu gibi güvenirliğinde sağlanmasına katkı sunmuştur.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın ilk aşamasında dokuz öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmeler öncelikle transkript edilmiş ve gelen cevaplara göre kodlar oluşturulmuştur. İlk görüşmede araştırmanın ilk üç alt problemine ilişkin cevaplar aranmış olup bu üç alt problemde uzaktan eğitim, yüz yüze eğitim ve dijital teknolojiler bağlamı ele alındığından tema olarak belirlenmesi uygun görülüştür. Kodlar da bağlamlar kapsamında gruplandırılarak kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar

neticesinde derslerinde sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmayan öğretmenler tespit edilerek araştırmanın ikinci aşamasına geçilmiştir.

İkinci aşamada öğretmenlerin ikisi dört ders, diğeri yedi ders izlenmiştir. Bu esnada alınan video kayıtları incelenmiş ve öğretmenlerin etkinlik planına sadık kalıp kalmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ardından öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ilk görüşmede olduğu gibi transkript edilmiş ve benzer süreçler izlenerek tema, kategori ve kodlar oluşturularak içerik analizi yapılmıştır.

Üçüncü aşamada ise öğrencilerden gelen cevaplarda içerik analizine tabii tutulmuştur. Hem öğretmenlerle yapılan görüşmelerde hem de öğrencilerden alınan dönütlerde yapılan analizler uzman görüşüne sunulmuştur. Veriler sadece araştırmacı tarafından analiz edilmiş olup matematik eğitimi alanında doktora derecesine sahip bir uzmanın görüşü ile teyit alınmıştır. Uzman kişi öğretmenlerle yapılan ilk görüşmede öğretmenlerin dijital teknolojileri kullanmama nedenleri olarak verdikleri cevap neticesinde oluşan; bağlantı sorunları, cihaz eksikliği, ekranların eş zamanlı olmaması kodlarını bağlantı/cihaz/senkronizasyon gibi teknik aksaklıkların yaşanması kodu altından birleştirmeyi uygun görmüştür. Benzer düzeltme öğretmenlerle yapılan son görüşmede sanal manipülatiflerin dezavantajlarına yönelik oluşturulan kodların birleştirmesi için de geçerli olmuştur. Öğrencilerin görüşlerinde ise sevdim, güzeldi, hoşuma gitti kodları birleştirilerek beğendim kodu altında düzenlenmiştir.

3.5. İşlemler

Araştırmanın ilk aşamasında katılımcıların uzaktan eğitim ve sanal manipülatifler hakkında ne düşündüğünün ortaya konulması amacıyla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler Covid-19 salgını nedeniyle yüz yüze olarak gerçekleştirilemeyeceğinden dolayı öğretmenlerin görüşleri Zoom üzerinden yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmeden önce öğretmenlere gizliliğin esas alındığı belirtilmiştir. Görüşmeler öncesinde İstanbul Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından 02.02.2021 tarihinde etik izin alındığı bildirilmiştir (EK-5). Yapılan görüşmeler neticesinde derslerinde sanal manipüaltif kullanma deneyimine sahip olmayan ve çalışmaya katılmak için gönüllü olan üç öğretmen tespit edilmiştir.

İkinci aşamada ise ikisi 6.sınıf, diğeri 8.sınıf kademesinde öğretim gerçekleştiren bu üç öğretmen, derslerini araştırmacının hazırladığı ders planlarına (EK-2) göre işlemiştir. Yönergeler hazırlanırken yapılandırmacı yaklaşım anlayışı esas alınarak öğrencilerin bilgiyi kendilerinin keşfetmesini sağlamak amaçlanmıştır. Konular olabildiğince günlük yaşam durumlarına uygun örnekler üzerinden ilerletilmeye çalışılmıştır. Uygulamaya katılacak olan öğretmenler daha önce sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmadığından ve sanal

manipülatif sitelerinde yer alan talimatların Türkçe olmamasından dolayı yönergelerde sanal manipülatiflerin nasıl kullanılacağına ilişkin detaylı açıklamalar yapılmıştır. Yönergede hem kazanımın hem de sanal manipülatifin kullanımına ilişkin açıklamalar verilmiştir. Sanal manipülatifler öğrencilerin kullanımına uygun olarak tasarlandığından ara yüzü basit dijital nesnelerdir. Sanal manipülatifler herhangi bir program kurmayı gerektirmediğinden ve kullanımının yetkinlik gerektirmemesi sebeplerinden dolayı öğretmenlere ek olarak bir eğitim verilmemiş olup öğretmenlerle iletişim içerisinde olarak öğretmenlerin soruları yanıtlanarak soru işaretlerinin giderilmesi sağlanmıştır. Öğretmenlerin sanal manipülatif etkinliklerini inceleyerek derse hazırlık yapabilmeleri adına yönergeler, öğretmenlere kazanımların işleneceği haftadan daha önce bir vakitte gönderilerek öğretmenlerin incelemesi için yeterince vakit sağlanması göz önünde bulundurulmuştur. Uygulamalar bir alt öğrenme alanını kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Uygulamaya geçmeden önce hazırlanan yönergeler uzman görüşü alınarak düzenlenmiştir.

6.sınıf kademesinde uygulama yapacak öğretmenler derslerini Zoom üzerinden gerçekleştirmiştir. Zoom'da bulunan Recording özelliği ile dersler kayıt altına alınmıştır. Öğretmenler manipülatifleri ekrana yansıtarak tanıtmışlardır. Bazı etkinlikler ekran kontrolü verilerek öğrenciye kullandırılmıştır. 8.sınıf kademesinin uygulama sürecinde ise MEB, 8.sınıf öğrencileri için yüz yüze eğitimi uygun görmüş ve 8.sınıf kademesinde öğretim yapacak katılımcı, araştırmacının hazırladığı yönergeleri yüz yüze eğitimde uygulamak durumunda kalmıştır. Yüz yüze eğitim yoluyla gerçekleştirilen dersler de ise araştırmacı dersten önce düzeneğini kurarak telefon aracılığıyla dersleri kayıt altına almıştır. Uygulama sonunda öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımına, derste etkisine ve öğrenciler açısından etkisine ilişkin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşmeler ile kayıt altına alınmıştır.

Araştırmada 6. Sınıf düzeyinde oran alt öğrenme alanı, 8.sınıf düzeyinde ise doğrusal denklemler alt öğrenme alanı konusuna ilişkin dersler izlenmiştir.

6.sınıf düzeyinde iki kazanım dört ders boyunca izlenmiş ve üç farklı sanal manipülatif etkinliği uygulanmıştır. M.6.1.7.2 kazanımı iki ders izlenmiş ve bu iki derste iki farklı sanal manipülatif etkinliği uygulanmıştır. Her iki dersin sonunda da öğrencilerden matematik günlüğü yazmaları istenilmiştir. 1.etkinliğe ilişkin öğretmenlerden biri dokuz diğeri altı olmak üzere toplam 15, 2.etkinlik için öğretmenler biri 19 diğeri beş olmak üzere toplam 24 öğrenciden dönüt almışlardır. M.6.1.7.3 kazanımı da iki ders saati izlenmiş ve bir etkinlik kullanılmıştır. Bu etkinliğe ilişkin öğretmenlerden biri 14 diğeri dört olmak üzere toplam 18 öğrenciden dönüt almışlardır.

8.sınıf düzeyinde ise beş kazanım yedi ders boyunca izlenmiş ve altı farklı sanal manipülatif etkinliği uygulanmıştır. M.8.2.2.1 kazanımına ilişkin iki farklı etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinliklerin ikisinden de 12 öğrenciden dönüt alınmıştır. M.8.2.2.2.2, M.8.2.2.3, M.8.2.2.4 ve M.8.2.2.6 kazanımlarına ilişkin ise birer etkinlik uygulanmıştır. Son etkinlik hariç tüm etkinlikleri 12 öğrenci, son etkinliğe ise 11 öğrenci görüş bildirmiştir.

Tablo 3

Uygulama Sürecine İlişkin Kazanım Bilgileri

Kazanım	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Uygulanma Süresi	Kullanılan Sanal Manipülatif Sayısı	Kullanılan Sanal Manipülatif Sitesi	Günlük Yazan Öğrenci Sayısı
M.6.1.7.2	Sayılar ve İşlemler	Oran	2 ders saati	2	Math Playground	15 24
M.6.1.7.3	Sayılar ve İşlemler	Oran	2 ders saati	1	PhET	18
M.8.2.2.1	Cebir	Doğrusal Denklemler	2 ders saati	2	Math Playground, Shodor	12 12
M.8.2.2.2	Cebir	Doğrusal Denklemler	1 ders saati	1	Shodor	12
M.8.2.2.3	Cebir	Doğrusal Denklemler	1 ders saati	1	PhEt	12
M.8.2.2.4	Cebir	Doğrusal Denklemler	1 ders saati	1	Shodor	12
M.8.2.2.6	Cebir	Doğrusal Denklemler	2 ders saati	1	PhET	11

Öğretmenlerin uygulama yaptıkları içeriğe ilişkin bilgiler yukarıdaki tabloda özetlenmiştir.

Üçüncü aşamada ise sanal manipülatif kullanılan derslerde her sanal manipülatif kullanımının ardından öğrencilerin görüşlerini alabilmek için öğretmenlerden, öğrencilerin dersi nasıl bulduğuna ilişkin fikirlerini almak için soru sormaları istenilmiştir. Bu sorular hem sözel olarak sorulmuş hem de ekrana yansıtılmıştır. Öğrenciler cevaplarının fotoğraflarını çekip dersin öğretmeni ile paylaşmış daha sonra araştırmacı ile paylaşmıştır. Yüz yüze

gerçekleştirilen derslerde ise öğrencilere sorulacak soru çoğaltılmış ve öğrencilere dersin sonunda araştırmacı tarafından dağıtılmıştır. Yüz yüze yapılan eğitimde katılım sorunu yaşanmazken uzaktan eğitim ile gerçekleştirilen derslerde öğrencilerden dönüt almak zor bir hale gelmiştir.

4. BÖLÜM
BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde araştırmadan elde edilen veriler analiz edilmiştir. İlk olarak öğretmenlerle yapılan görüşmeler içerik analizi yapılarak tema, kategori ve kodlar oluşturulmuştur. Ardından öğretmenlerle yapılan ilk ve son görüşmeler karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Son olarak öğrencilerin matematik günlükleri analiz edilerek yorumlanmıştır. Görüşmeler alt problemler bazında analiz edilmiştir.

4.1. Öğretmenlerle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerle araştırmanın ilk dört alt problemi olan öğretmenlerin uzaktan eğitimde derslerini zenginleştirmek için neler yaptıkları, uzaktan eğitimde kullanabilecekleri araçlara ilişkin bilgileri, sanal manipülatifler ile ilgili ilk görüşleri ve sanal manipülatif kullandıkları derslere ilişkin değerlendirmelerinin ne yönde olduğunun cevabı aranmıştır. Bunlardan ilk üçü öğretmenlerle yapılan ilk görüşmeler neticesinde (dokuz katılımcı), dördüncüsü öğretmenlerle yapılan son görüşmeler neticesinde (üç katılımcı) cevaplandırılmaya çalışılmıştır. Bu görüşmelere ilişkin kodlamaların yanında parantez içerisinde hangi katılımcının belirtilen kod ile ilgili cevap verdiği belirtilmiştir. Görüşmelerin analizinden elde edilen bulgular bu başlık altında ele alınacaktır.

4.1.1. Öğretmenlerle Yapılan İlk Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular: Öğretmenlerle yapılan ilk görüşmeler ile araştırmanın; birinci alt problemi olan "Ortaokul matematik öğretmenleri uzaktan gerçekleştirdiği derslerde dersin etkililiğini artırmak için neler yapmaktadırlar?" ikinci alt problemi olan "Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde kullanabilecekleri araçlara ilişkin bilgileri ne düzeydedir?" ve üçüncü alt problemi olan "Ortaokul matematik öğretmenlerinin sanal manipülatifler hakkındaki ilk görüşleri nelerdir?" sorularına cevap aranmıştır.

Yapılan görüşmelerden oluşturulan temalar ve kategoriler alt problemlere uygun bir şekilde oluşturulmuş ve sunulmuştur. Veriler analiz edildiğinde üç farklı tema ortaya çıktığı görülmüştür. Bunlar temalar: uzaktan eğitim, yüz yüze eğitim, dijital teknolojiler temalarıdır. Uzaktan eğitim temasına yönelik beş kategori oluşturulmuştur. Bu temaya dair oluşturulan kodlar aşağıdaki tabloda ile özetlenebilir.

Tablo 4

Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Uzaktan Eğitim	Uzaktan eğitimde kullanılan yöntem-teknik-stratejiler	Düz anlatım (K3, K5, K7, K8, K9), Soru-cevap (K3, K6, K8, K9), Problem çözme (K2, K9), Oyunlaştırma (K2, K4), Sunuş yolu (K1)
	Uzatan eğitimin avantajları	Teknoloji kullanımını arttırarak dersi görsel açıdan zenginleştirmesi (K2, K4, K9), Eğitimin okulla sınırlı kalmadığını gösterdi (K5), Derse odaklanmayı sağlayabilir (K5)
	Uzaktan eğitimin dezavantajları	Dönüt alamama (K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9), İletişim (K1, K3, K4, K6, K8, K9), Zaman sıkıntısı(K2, K4, K5, K6, K8, K9), Bağlantı /internet/ cihaz teknik sorunlar (K3, K4, K5, K6, K7), Sınıf yönetimi zor (K2, K5, K7, K9), Öğrencinin derse katılımının zayıflaması ve öğrenci / öğretmen motivasyonun olumsuz etkilenmesi (K1, K6, K8), Somutlaştırma sağlanamaması / yaşantı kazandıramama (K5, K6, K9), Merkezi sınavlar (K8), Kullanılabilecek yöntem teknik kısıtlı (K6), Müfredat yoğunluğu (K5), Dikkat dağınıklığına sebebiyet veriyor (K5), Eğitim öğretim faaliyeti olarak veliler ve öğrenciler tarafından değerlendirmemesi (K5), Dikkat

		dağıtıcı faktörlerin fazlalığı (K7), Öğrenci tutumları düşüyor (K1)
	Uzaktan eğitimde kullanılan materyaller	Videolar (K3, K4, K5, K6, K7), Görseller (K2, K3, K7, K9), PDF (K3, K7, K9), Bilgisayardan oynatılan oyunlar (K2, K4), Soru dokümanları (K2, K5), Somut materyaller (K3, K4), Sanal manipülatif (K1, K4), Kendi ders notları (K8), Dijital kitaplar (K4), Dinamik Geometri Yazılımları (K1), Web 2.0 araçları (K4), Akıllı defter (K9)
	Uzaktan eğitimde materyal kullanımının avantajları	Somutlaştırmaya yardımcı olur (K2, K3, K6), Öğrencilerin ilgisini çekme (K5, K8), Hatırlamayı kolaylaştırır (K1, K4), Oyun ve etkinlik kullanmayı arttırır (K2), Zaman açısından ekonomiklik (K6), Öğrenci aktifliği (K7), Görsel zenginlik (K1)

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler incelendiğinde katılımcıların uzaktan eğitimde beş farklı yöntem-teknik-strateji kullandığı görüşmüştür. Bunların içerisinde en çok düz anlatım yöntemi (beş) ve soru-cevap tekniği (dört) kullanıldığı tespit edilmiştir. Öğretmenler kullandıkları yöntemi kendileri doğrudan ifade etmişlerdir. Örneğin; *"... Çünkü sadece sunuş yoluyla anlatıyoruz yani bildiğimiz.", "Daha çok soru cevap işlemeye çalışıyorum çünkü herkes aynı avantaja sahip olmuyor."*

Uzaktan eğitimin avantajları için ise teknoloji kullanımını arttırdığından dersi görsel açıdan zenginleştirdiği K2, K4, K9 kodlu öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Bu öğretmenlerin ifadeleri şöyledir:

K2: "... Ama uzaktan eğitimde de tabii ki olumlu yanları var mesela teknolojiyi kullanarak öğrenciyi görsel olarak çok faklı şekilde destekleyebiliyorsunuz."

K9: "... Telafi derslerinde görsel de kullanmıştım hani dönem başında telafi dersleri yapmıştık ya geometri çember falan. Orada çok etkili olmuştu. Uzaktan eğitimin amacı bence orada işe yaradı."

Uzaktan eğitimin dezavantajı olarak ise dokuz öğretmenden yedisi öğrencilerden dönüt alamamayı dezavantaj olarak belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden bazılarının görüşleri aşağıdaki gibidir.

K9: "Çocuklar zaten uzaktan eğitim de anlamıyor, çocuğu derse çekmeye çalışıyorum bir de şöyle bir sıkıntım var çocuk bana bağlı ama derste mi bilmiyorum ki…"

K6: "…ama tabii ki hiçbir zaman bence yüz yüzenin yerini tutmaz. Yani öğrenci ile etkileşim halinde olmak onu görmek, onun bakışından bile dönüt almak çok önemliydi."

K7: "Çocuklardan gerekli dönütleri alamadığımız için ne kadar anlayıp anlamadığını bilemiyoruz. Çocukların normalde gözlerine baktığımız zaman ne konuda ne tereddütlü olduğunu anlayabiliyorduk ama çocuklar şu anda kamera açmıyorlar herhangi bir anlamadığınız var mı yok mu dediğinizde dönüt alamadığımız için verimlilik düştü."

Öğretmenlerden altısı iletişim problemine dair aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

K1: "Tabii ki yani okul gibi olmadığı için yani yüz yüze olmadığı için hani karşılıklı bir diyalog da kuramıyoruz mesela yaptığımız dersler de… sadece dinliyorlar anlamıyorlar yani onu sormaya bile çekiniyorlar aslında yüz yüze olduğunda öğrenci ile empati kurmak daha kolay."

K3: "Şöyle, öncelikle öğrencilerle göz göze olmadığımız için bunun çok etkisini gördüm, dezavantajını yani. Çocuklar bizim halimizden çok iyi anlıyorlar. Ama burada beni görmedikleri için bundan çok olumsuz etkilendiklerini düşünüyorum …"

Öğretmenler altısı uzaktan eğitimde zaman yönetimi konusunda sıkıntı yaşadıklarını aşağıdaki ifadeleri kullanarak belirtmiştir.

K4: "Evet derste söz hakkı tanıyorsun ama uzaktan eğitim de süre de kısıtlı bu bir, ikincisi dediğim gibi görememek çok büyük etki oluyor. Verimini düşürdüğünü düşünüyorum."

K5: "Hani çocuklar derse aktif olarak katılamıyor ve online (çevrimiçi) olduğu zamanda dersler normalde 40 dakikaydı 30 dakikaya düştü, müfredat da bir seyreltme olmadı, aynı müfredat devam ediyor ve çok sıkışık oldu."

Beş öğretmenin olumsuz olarak nitelendirdiği bir diğer durum ise uzaktan eğitimde öğrencilerin bağlantı/ internet/ cihaz gibi araçlar sebebiyle teknik sorunlar yaşanması ve bunun eğitime zarar vermesidir. Bazı öğretmenlerin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K7: "Materyal eksikliğinden dolayı aktaramıyoruz yani, düşünüyorum eksik. Uzaktan eğitimde çocukların araçları olmadığı için ulaşamıyoruz çocuklara."

K3: "Bir ikincisi de zaten bağlantı problemleri, sürekli Zoom'un çocukları atması, tam ders anlatıyorum tam sorunun en can alıcı noktasındayız, çocuk gitmiş oluyor ben farkında bile

değilim. Dersten çıkmış öğrenci mesela tekrar istek atıyor, ben onu tekrar derse alıyorum, İşte başa mı almam gerekiyor …"

Dokuz öğretmene uzaktan eğitimde derslerini zenginleştirmek için hangi materyali kullandıkları sorulduğunda öğretmenlerden beşi videolar kullandığını, dördü görsellerden yararlandığını, üçü ise PDF dosyaları kullandıklarını belirtmiştir. Derslerinde sanal manipülatif ve Web 2.0 araçları kullandığını ifade eden öğretmen (K4) bunları araştırmacının sorusundan sonra uzaktan eğitimde kullandığını ifade etmiştir. Sanal manipülatif kullanan diğer öğretmen (K1) ise kavramı kendisi söylemiş ardından tarif ederek anlatmaya çalışmıştır. Diğer kullanılan materyalleri öğretmenler kendileri doğrudan söylemişlerdir.

Öğretmenler uzaktan eğitimde materyal kullanmanın somutlaştırmaya (üç), hatırlamaya (iki), öğrencilerin ilgisini çekmeye (iki) katkı sağlayabileceği belirtilmiştir. Uzaktan eğitimde somutlaştırmanın sağlanamamasını sınırlılık olarak ifade eden üç öğretmenden bir tanesi yine uzaktan eğitimde materyal kullanımı ile bu sınırlılığın giderileceğini ifade etmiştir. Bazı öğretmen görüşleri aşağıdaki gibidir.

K2: "Uzaktan eğitimde somut materyal kullanmaktan ziyade ben internet üzerinden çok farklı etkinlikler kullanabileceğimi düşünüyorum ama somut etkinliklerde yapılabilir ama bunun için gerekli teknolojik altyapıya sahip olmak gerekiyor öğretmenlerin… . Öğrencileri soyutluktan ne kadar kurtarabilirsek öğrenciye bilin ki o kadar matematiği öğretebiliriz demektir."

K6: "… Veya yeni nesil sorular dediğimiz soruların zihinde canlanmasına yardımcı olabilir."

K4: "Uzaktan eğitim bir parçamız olduğu için artık materyal galiba gerekli çünkü hani zaten televizyonda da bir şeyler dinliyoruz ama onu hiçbir zaman hatırlamıyoruz sonradan. Biz de galiba hiçbir şey kullanmasak düz anlatım yapsak ona benzeyecek."

İlk görüşmelerde yukarıda bahsedilen kategorilere ek olarak katılımcılara uzaktan eğitimde gerçekleştirdikleri derslerin yapılandırmacı eğitim anlayışına ne derecede uygun olduğu sorulmuştur. Öğretmenlerin hiç biri gerçekleştirdiği eğitimin tam anlamıyla yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olduğunu düşünmezken K4, K7 ve K9 kodlu öğretmenler kısmen yapılandırmacılığa uygun ders işlediklerini düşündüklerini belirtmişlerdir.

İlk görüşmeler analiz edildiğinde ortaya çıkan ikinci tema yüz yüze eğitim teması olmuştur. Bu temaya iki kategorileri oluşturulmuş. Görüşmeler neticesinde oluşturulan kodlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 5

Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Yüz Yüze Eğitime İlişkin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Yüz Yüze Eğitim	Yüz yüze eğitimde kullanılan yöntem-teknik-stratejiler	Düz anlatım (K2, K4, K5, K6, K9), Buluş yolu (K1, K7, K8), Oyunlaştırma (K4, K5, K6), Soru – cevap (K1, K3, K9), Sunuş yolu (K2, K8), Zıt panel (K6), Fikir taraması (K6), Proje verme (K6), Problem çözme (K7), Analoji (K3)
	Yüz yüze derslerde kullanılan materyaller	Akıllı tahta (K1, K2, K5, K7, K8), Görseller (K2, K6, K7, K9), Somut materyaller (K3, K4, K7, K9), Video (K5, K7, K8), Sanal manipülatifler (K1, K7, K9), Dinamik geometri yazılımları (K1, K5, K7), Dijital materyal (K5, K8), Dijital kitap (K7, K8), İnternet üzerinden oyunlar (K5)

Yüz yüze eğitimde kullanılan yöntem-teknik-stratejiler kategorisi incelendiğinde 10 farklı yöntem-teknik-strateji cevabı gelmiştir. Bunların içerisinde en çok kullanılan yöntem uzaktan eğitimde olduğu gibi yine düz anlatım yöntemi (beş) ve soru – cevap tekniğidir (üç). Bunlara ek olarak buluş yolunu ve oyunlaştırmayı kullandığını ifade edende üç öğretmen vardır. Düz anlatım, soru – cevap, buluş yolu ve oyunlaştırmayı kullanan öğretmenlerden herhangi dördünün kullandıkları ifadelerin örnekleri aşağıda verilmiştir.

K2: "Yüz yüze eğitimde şöyle, ben düz anlatımı yaptıktan sonra öğrenciyi olabildiğince dersime aktif etmeye çalışırım."

K1: "Genelde akıllı tahtayı kullanarak, öğrencilere genelde yüz yüze soru sorarak karşılıklı diyalog içerisinde anlatmayı tercih ediyordum ben."

K8: "Genellikle buluş yolunu kullanmaya çalışıyorum ama sınıf kademesine göre farklılık gösterebiliyor çünkü özellikle 8. sınıfların sınav senesi olduğu için ve yetişmesi gereken konular olduğu için ne yazık ki bazen de sunuş yolunu daha sık kullanmak zorunda kaldığımız kademeler oluyor."

K5: "Yüz yüze eğitim yaptığımız zaman normalde hani sınıfa girip klasik anlatma yöntemini kullandığım zamanlarda oluyordu ama bazen çeşitli oyunlar işte internet üzerinden, YouTube'dan ya da başka sosyal medya platformlarından çeşitli videolar ya da oyunlar da oynatıyordum yani çocuklara bu şekilde onların da derse aktif olarak katılmasını sağlamaya çalışıyordum."

Öğretmenlere yüz yüze eğitimde hangi materyali kullandıkları sorulduğunda en fazla alınan cevabın akıllı tahta (beş), görseller (dört) ve somut materyaller (dört) cevapları alınmıştır. Öğretmenler bu materyalleri kullandıklarını doğrudan kendileri söyleyerek ifade etmiştir.

Yüz yüze eğitimde sanal manipülatif kullandığını belirten üç öğretmenden K1 kodlu öğretmen doğrudan sanal manipülatif kullandığını ifade ederken K7 ve K9 kodlu öğretmenlerin, sanal manipülatif kavramını bilip bilmedikleri sorulduktan sonra hayır cevabının alınması üzerine birkaç örnek üzerinden sanal manipülatifleri aslında bildikleri ve yüz yüze eğitimde kullandıkları ortaya çıkmıştır. Bu öğretmenlerin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K1: "Bu sanal manipülatifler var şöyle hani nasıl anlatayım size matematiksel oyun tarzında. Akıllı tahtada açılıyor genellikle onu kullanmıştım bir keresinde verimli geçmişti eğlenceli geçmişti, onu kullanmıştım."

K7: "Oyun tarzında okulda kullandım ama öğretirken 5.sınıflarda materyal olması daha iyi oluyor çocuklar çünkü biraz daha zor algılıyor."

K9: "Aslında biz bunu kullanıyormuşuz ama ben bunu nerede kullandım… Yani ya EBA'dadır, bir yerde var bu."

Öğretmenlere yüz yüze eğitimde kullandıkları materyaller sorulduğunda hiç biri doğrudan dinamik geometri yazılımlarını kullandıklarını ifade etmemiş fakat bir sonraki tema olan dijital teknolojiler teması altında dinamik geometri yazılımlarından bahsedildiğinde üç öğretmen bunları yüz yüze eğitimde kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K1: "Geometri yazılımlarını duydum. Kullanıyorum hem yüz yüze hem uzaktan. Aslında yazılım oluyor mu bilmiyorum o da? Geogebra falan kullanıyorum mesela geometri de, matematikte de işime yarıyor aslında kullanıyorum bazen yer yer."

K5: "Evet. Kullanıyorum. Geogebra okulda geometri anlatırken kullanıyorum, şekilleri çizmek daha basit oluyor hani üçgeni, kareyi hani vs. interaktif ortamda göstermek çok daha iyi. Ya da mesela koordinat sistemi işlerken de Geogebra çok daha güzel oluyor."

K7: "Derslerimde hazırlanmış halini kullanıyordum da direk sıfırdan yapmayı pek kullanmadım derslerimde. Materyal flasha hazırlayıp kullandıklarımız oldu ama direkt çocukların yanında onlara direkt başlamadık. Çünkü vakitten tasarruf etmek için."

Öğretmenlere uzaktan eğitim temasında olduğu gibi yüz yüze eğitimde de gerçekleştirdikleri eğitim şeklinin ne kadar yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olduğu sorulmuştur. Yüz yüze eğitimde derslerini tam anlamıyla yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olarak gerçekleştirdiğini düşünen katılımcı yalnızca K7 kodlu öğretmendir. Kısmen uygun olduğunu belirten katılımcı ise uzaktan eğitim içinde aynı cevabı vermiş olan K4 kodlu

katılımcıdır. K4 kodlu katılımcının yanı sıra K1 ve K5 kodlu katılımcılarda yüz yüze eğitimde gerçekleştirdikleri derslerin kısmen yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olduğunu belirtmişlerdir. K6 ve K9 kodlu katılımcılar ise yapılandırmacı anlayışa uygun öğretim gerçekleştirmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Görüşmelerin analizi neticesinde ortaya çıkan son tema ise dijital materyaller teması olmuştur. Bu tema da öğretmenlerin bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını, Web 2.0 araçlarını, sanal manipülatifleri bilip bilmediği, biliyorsa nereden bildiği, dijital teknolojileri kullanmama nedenleri ve sanal manipülatiflerin öğretime katkısı ve olumsuz yönlerinin neler olduğunu öğrenilmeye çalışılmıştır. Oluşturulan kategoriler ve kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 6

Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Dijital Teknolojilere İlişkin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Dijital Teknolojiler	Web 2.0 araçlarının öğrenildiği kaynak	Görevdeyken gerçekleştirilen bir proje (K4, K8), MEB semineri (K7)
	Bilgisayar / dinamik geometri yazılımının öğrenildiği kaynak	Lisans eğitiminde (K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9), Arkadaşından (K2)
	Sanal manipülatiflerin öğrenildiği kaynak	Tesadüfen / Kendi (K4, K5), Lisans eğitiminde (K1, K6), Eşinden (K9), Sosyal medyadan (K7)
	Dijital teknolojileri kullanmama nedenleri	Zaman kısıtlılığı (K4, K7, K8), Tam olarak kapsamını bilmeme (K2, K4, K5), Bağlantı / altyapı / teknik problemler (K2, K4), Teknik araç gereç eksikliği (K8), Sınıf kalabalığı (K4), Müfredat yoğunluğu (K4), Kullanmak için fırsat olmaması (K6), İhtiyaç duymama (K9), Bilgisayar kullanımında yetkin olmama (K9), Dönüt alamama (K7), Somut olmaması (K7), Kullanılan siteyi güvenilir bulmama (K7), Akıllı tahtayı aktif kullanamama (K3)
	Sanal manipülatiflerin öğretime katkısı	Öğrencinin derse dikkatini / ilgisini / katılımını arttırma / sağlama (K1, K2, K4, K5, K9), Öğretmen için kolaylık sağlama (K3, K4, K8), Kalıcılığı

	arttırma (K3, K4, K6), Somutlaştırmaya katkı sağlama (K3, K6), Zaman açısından ekonomiklik sağlama (K3, K6), Dersi eğlenceli hale getirme (K1, K4), Dijital okuryazarlığı geliştirme (K8), Dönüt almaya imkân tanıma (K2), Dersi görsel açıdan zenginleştirme (K4), Konu tekrarı yapmaya imkân tanıma (K7), Materyal kullanımında çevresel faktörleri azaltma (K7), Yaşamdan örnek imkânı tanıma (K3), Monotonluğu engelleme (K3)
Sanal manipülatiflerin olumsuz yönleri	Dönüt sağlamama (K4, K7), Etkinlik amacının dışına çıkabilme (K2, K8), Oyun bağımlılığı (K8), Uzaktan eğitimde öğrencinin kendisinin kullanamaması (K4), İyi bir ders planı gerektirme (K6), Bilginin transfer edilmesini güçleştirebilme (K5), Yaparak yaşayarak öğrenmeye engel (K3), Yaratıcılığı kısıtlama (K3)

Öğretmenlere Web 2.0 araçlarını bilip bilmedikleri sorulmuş ve üç öğretmen bildiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerden bir tanesi (K5) ise lisans eğitiminde bu araçların adının geçtiğini ve sadece kavram olarak duyduğunu belirtmiş, detaylı olarak bilmediğini söylemiştir. Bu yüzden bu öğretmen Web 2.0 araçlarını bilmiyor olarak kabul edilmiştir. Web 2.0 araçlarını bilen öğretmenlerden K4 ve K8 kodlu olanlar görev yaptıkları kurumda katıldıkları bir projede Web 2.0 araçlarını öğrenmişlerdir. K7 kodlu öğretmen ise MEB'in düzenlemiş olduğu seminerler aracılığı ile öğrenmiştir. Bu öğretmenlerin cevapları aşağıdaki gibidir.

K4: "Projedeyken bilişim hocamız ilk başta kullanmaya başlamıştı. Çocuklara ilk başta hazırlamak için, hani projeden bir 10 dakika önce Kahoot'dan veya şeyden böyle soru cevap şeklinde şeyler yapıyorlardı. Oradan duymuştum ilk."

K8: "Biz üç sene kadar önce de Harezmî eğitim modeli diye bir sistem var, belki duymuşsunuzdur. Onun uygulayıcısı da olmuştuk okulda. Ben onun bir senede Esenler' de ilçe koordinatörlüğünü de yaptım. O süreçler içerisinde Web2.0 araçlarından eğitim aldık. Birkaç tanesini kullandık."

K7: "Daha önceki Milli Eğitim seminerlerinden, biraz ilgiliyim teknolojiye onlardan."

Web 2.0 araçlarını bilen bu üç öğretmene derslerinde bu araçları kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur ve üçünün de derslerinde aktif olarak kullanmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenler kullanmama gerekçelerini aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

K4: "Şöyle söyleyeyim, galiba uzaktan eğitim de şu an 30 dakika olduğu için bir süre sıkıntısı yaşıyorum, bir de şey var konu yetiştireyim hani konumu anlatayım bir de uzaktan eğitim de hani bu şey olmuştu, bekleme odası hani geleni alıyorsun, çıkan vesaire hiç o yüzden uğraşmadım. Birkaç kere denedim. Aslında az kişilik sınıflarda gayet iyi oldu da 37/38 kişilik sınıflarda yapamadım onu."

K8: "Birkaç tane handikapları var. Mesela Kahoot üzerinden örnek vermek gerekirse Kahoot'u kullanabilmesi için çocukların cep telefonu tablet vesaireler olması gerekiyor, benzer bir şeylerin benzer handikapları olabiliyor yani, biz yeterince dijital değiliz henüz o yüzden bazı şeyleri kullanmakta sıkıntı çekebiliyoruz. Şu anda da uzaktan eğitim yapılıyor ama tableti telefonu olmayan bilgisayarı olmayan çocuklar var ama uzaktan eğitim yapıyorlar.

K7: "Yani çocukların geri dönüt bakımından etkililiğini görmüyorum, aileler ya da güvenmiyor bazı yerlere girmek istemiyorlar o yüzden hani devletin bir şey olursa daha çok katılmayı istiyor çocuklar. Hani aileler katılmasını da istiyor ondan dolayı EBA'dan test gönderiyorum diğer türlü aileler pek sıcak bakmıyor, farklı siteye giriş yapabileceğini düşünüyorlar çocukların."

Öğretmenlerin ifadelerine bakılacak olursa K4 kodlu öğretmen zaman sınırlılığı, müfredat yoğunluğu ve sınıf mevcudunun fazla olması sebeplerinden; K8 kodlu öğretmen teknolojik araç gereç eksikliğinden; K7 kodlu öğretmen ise dönüt bakımından yeterli görmeme ve kullanılan sitelerin güvenirliğine şüphe ile bakıldığından kullanmayı tercih etmemektedir.

Öğretmenlerin bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını bilip bilmeme durumları sorulduğunda tüm öğretmenler bildiklerini ifade etmişlerdir. K2 kodlu öğretmen hariç tüm öğretmenler bu yazılımları lisans eğitiminde öğrendiğini belirtirken K2 kodlu öğretmen lisans eğitimi alırken bir arkadaşından gördüğünü ifade etmiştir. Aşağıda bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını lisans eğitimi esnasında öğrendiğini ifade eden sekiz öğretmenden örnek teşkil etmesi açısından K3 ile K6 kodlu öğretmenlerin ve bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını arkadaşından öğrendiğini ifade eden K2 kodlu öğretmenin görüşlerine yer verilmiştir.

K3: "Tabi hocam, bunları üniversitede çok işlemiştik. Cabri, geometriyi, o yazılımları duydum hocam onlarla ilgili hatta soru falanda yazdım ben. Bir üçgenin nasıl çizildiğini, bir daire nasıl çizildiğini …"

K6: "Üçüncü sınıftaydık sanırım, özel öğretim 1- özel öğretim 2 derslerinde duymuştuk sanırım, derslerde kullanıyorduk bir de modelleme diye seçmeli bir dersimiz vardı. Matematiksel modelleme miydi neydi dördüncü sınıfta. Orada kullanmıştık bu yöntemleri veya duymuştuk."

K2: "Hocam ben üniversitede bir arkadaşımdan görmüştüm açıkçası. O daha üst sınıftaydı. Yani onlarla bir hazırlık aşamasındaki sanırım. Yine muhtemelen üniversite ile bağlantılı bir çalışma yapıyordu. Ama tam olarak bilmiyorum, onda görmüştüm, değişik çizimler yapıyordu, geometrik çizimler yapıyordu, programları vardı."

K2 kodlu öğretmenin ifadelerinden anlaşılacağı üzere bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarının tam olarak kapsamını, amacını bilmediği yalnızca kavram olarak duyduğu, gördüğü sonucu çıkarılabilir.

Öğretmenlere bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını derslerinde kullanıp kullanmadığı sorulmuş ve K5, K7, K8 kodlu öğretmenler haricinde diğer öğretmenlerin kullanmadıkları tespit edilmiştir. K5 kodlu öğretmen bu uygulamaların dersi görsel açıdan desteklediğini ve anlatımda kolaylık sağladığını vurgulamıştır. Bu öğretmenin kullandığı ifadeler aşağıdaki gibidir.

K5: "Evet. Kullanıyorum. Geogebra okulda geometri anlatırken kullanıyorum, şekilleri çizmek daha basit oluyor hani üçgeni, kareyi hani vs. interaktif ortamda göstermek çok daha iyi. Ya da mesela koordinat sistemi işlerken de Geogebra çok daha güzel oluyor."

K7 kodlu öğretmen ise bu yazılımlarda kullanacağı etkinlikleri dersten önce hazırlayıp sınıf ortamında gösterdiğini aksi takdirde vakit kaybı olacağını ve sınıf yönetimini sağlamanın güçleşeceğini ifade etmiştir. Katılımcı ayrıca bu yazılımları kullanmanın soyut düşünebilmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir.

K7: "Derslerimde hazırlanmış halini kullanıyordum da direk sıfırdan yapmayı pek kullanmadım derslerimde. Materyali flasha (bellek) hazırlayıp kullandıklarımız oldu ama direkt çocukların yanında onlarla direkt başlamadık. Çünkü vakitten tasarruf etmek için. Önceden kendim hazırladım orda üç boyutluları anlatırken çok işime yaradı diğer türlü çocukların yanına hazırlamaya kalktığında vakit geçer, vakit orada çok fazla harcarsan dikkat dağılır ve sınıf yönetimin alt üst olur."

K7: "Anlama kısmında, soyut düşünebilmeleri 8.sınıfta biraz daha iyi, gayet iyi dönüş aldım."

K8 kodlu öğretmen ise aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

K8: "Geogebra vardı bildiğim kadarıyla onun haricinde daha modern bir şey çıktıysa takip etmedim, onu kullandım, kullanıyorum da şey olarak, kullanmışlığımda var."

Bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını bilip kullanmayan beş öğretmenden K1 ve K6 kodlu öğretmenler kullanmak isteyeceğini fakat kullanma fırsatlarının olmadığını, K2 ve K4 kodlu öğretmenler bu yazılımların içeriğini tam olarak bilmediğinden kullanmadığını, K9 kodlu öğretmen kullanmaya ihtiyaç duymadığını bu yüzden kullanmadığını belirtmiştir. K3 kodlu öğretmen yüz yüze eğitimde tahtayı aktif kullanamadığından ve teknik problemlerden dolayı kullanmadığını fakat uygun konu geldiğinde uzaktan eğitimde kullanmak isteyeceğini belirtmiştir.

Son olarak katılımcılara sanal manipülatif kavramını bilip bilmedikleri sorularak öğretmenlerin sanal manipülatifleri bilme durumu öğrenilmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerden ikisi (K1 ve K6) sanal manipülatifleri bildiğini doğrudan ifade etmiş, bir kişi (K9) yalnızca kavram olarak bildiğini ve yine bir kişi (K7) sosyal medyadan duyduğu söylemiştir. Beş öğretmen ise sanal manipülatifleri bilmediğini söylemiştir. Bilmediğini söyleyen ve yalnızca kavram olarak bildiğini söyleyen öğretmenlere sanal manipülatifler birkaç örnek üzerinden tanıtılmış ve bu tanıtımlar esnasında iki öğretmenin daha aslında bu materyalleri bildikleri ve bazılarının bu materyalleri kullandıkları ortaya çıkmıştır. Sanal manipülatifi yalnızca kavram olarak bildiğini fakat kapsamını bilmediğini ifade eden öğretmen (K9) sanal manipülatifler tanıtıldıktan sonra aslında bu etkinlikleri derslerinde kullandığını ifade etmiştir. Bu öğretmen ve sanal manipülatifi kavram olarak bilmeyen fakat kullanım alanını bilen öğretmenler (K4 ve K5) sanal manipülatifleri biliyor olarak kabul edilmiştir.

Sanal manipülatifleri bildiğini söyleyen katılımcılardan K1 kodlu öğretmen sanal manipülatifleri lisans eğitiminde öğrendiği belirtmiş ve yüz yüze eğitim yapılan dönemde sanal manipülatifi derslerinde kullandığını belirtmiştir. Ayrıca bu katılımcı kendisi sanal manipülatif kavramından bahsetmiştir. K6 kodlu katılımcı da sanal manipülatifleri lisans eğitiminde öğrendiğini söylemiş ve sanal manipülatif kavramını bildiğini doğrudan ifade etmiştir. Henüz derslerinde kullanmadığını fakat çağa ayak uydurabilmek adına kullanılması gerektiğini ve kullanmak isteyeceğini belirtmiştir.

K4 ve K5 kodlu öğretmenler ise sanal manipülatifler tanıtıldıktan sonra bunları kendileri Google'a yazarak veya EBA üzerinden kullandığını belirtmişlerdir. K4 kodlu katılımcı sanal manipülatifleri ders esnasında değil de sonrasında öğrencilerle bağlantı linki paylaşarak öğrencilerine kullandırttığını ifade ederken K5 kodlu katılımcı sanal manipülatifleri ara sıra kullandığını ifade etmiştir.

K7 kodlu öğretmen ise sanal manipülatifleri sosyal medyadaki gruplardan duyarak ve kendisi de araştırarak öğrendiğini ayrıca yüz yüze eğitimde kullandığını fakat uzaktan eğitimde sürenin kısıtlı olmasından dolayı çok kullanamadığını belirtmiştir.

K9 kodlu öğretmen ise sanal manipülatifleri sadece kavram olarak bildiğini ve bu kavramdan eşinin bahsettiğini başka hiçbir bilgisi olmadığını ifade etmiştir. Katılımcıya sanal manipülatifler tanıtılmaya başlandığında ise katılımcı aslında bu etkinlikleri EBA üzerinden öğrencilere kullandırdığını fark etmiştir. K9 kodlu katılımcı öğrencilere bu etkinlikleri yüz yüze eğitimde teneffüslerde kullandırdığını, uzaktan eğitimde ise müfredat yoğunluğunu ve sürenin kısıtlı olmasını sebep göstererek hiç kullanmadığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin sanal manipülatif bilme ve kullanma durumları özetlenecek olursa dokuz öğretmenden altısı sanal manipülatifleri bilmekte ve bu altı öğretmenden beşi sanal manipülatifleri yüz yüze veya uzaktan eğitimde kullanmış bir tanesi henüz kullanma fırsatı bulamamıştır denilebilir. Öğretmenlerin kullandıkları dijital teknolojiler, Web 2.0 araçları, bilgisayar / dinamik geometri yazılımları ve sanal manipülatifler bazında incelendiğinde öğretmenler en çok (tamamı) bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını bilmekte ve kullanmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere öğretmenlerden bazıları dijital teknolojileri bildikleri halde kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin kullanmama gerekçeleri incelendiğinde öğretmenler en çok zaman kısıtlılığı (üç), tam olarak kapsamını bilmeme (üç), bağlantı / altyapı / teknik problemler (iki) sebeplerinden dijital teknolojileri kullanmamakta veya kullanamamaktadır. Bu üç gerekçeyi sunan rastgele üç öğretmenin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K7: "Online (çevrimiçi) da hiç kullanmadım çünkü ders 30 dakika. Hani zor yetişir, zor yetişiyor. Çocuklara link atabiliyorum hani bunlara bakın diye. Diğer türlü oynatamıyorum 30 dakika olunca anca oluyor zaten 5 dakikası bağlandı bağlanmadım, yeni geldim hocam, daha yeni bağlandım, anlayamadım… Tarzında bir 5 dakikası geçiyor. O yüzden yeterli olmuyor 30 dakika." (Sanal manipülatif kullanmama gerekçesi.)

K4: "Çok bilmediğim için içeriğini, çok kullanmadığım için, daha önce bilmediğim için o yüzden kullanmadım." (Dinamik geometri yazılımlarını kullanmama gerekçesi.)

K2: "Uzaktan eğitimde somut materyal kullanmaktan ziyade ben internet üzerinden çok farklı etkinlikler kullanabileceğimi düşünüyorum ama somut etkinliklerde yapılabilir ama bunun için gerekli teknolojik altyapıya sahip olmak gerekiyor öğretmenlerin." (Uzaktan eğitimde materal kullanımının öğrenme ortamını zenginleştireceğini fakat bunun önünde altyapı eksikliğinin bir engel teşkil ettiğini belirtiyor.)

Öğretmenlere sanal manipülatifleri bilme durumları sorulduktan sonra öğretmenlerin sanal manipülatifler hakkındaki ilk görüşleri alınmıştır. Burada sanal manipülatif kullanımının

matematik öğretimine katkısı veya bu araçları kullanmanın dezavantajı olarak nitelendirilen yönlerin neler olduğu öğrenilmeye çalışılmıştır.

Sanal manipülatifleri zaten kavram olarak duyduğunu ifade eden K1 kodlu öğretmen MathPlayground sitesinden bir etkinlik örneğini Zoom üzerinden araştırmacı ile paylaşarak örneklendirmiştir. Katılımcı bu etkinlikleri lisans eğitiminde bir ödev için çalışma yaparken öğrendiğini belirtmiştir. Belirli siteler üzerinden konu ve sınıf seviyesine uygun etkinliği kendisi belirlediğini ve derste konuyu anlattıktan 20 / 25 dakika sonra pekiştirme amaçlı bu etkinlikleri kullandığını belirtiştir. Katılımcı meslekteki ilk senesi olması sebebiyle şuan için iki haftalık yüz yüze eğitim sürecinde birkaç defa ve uzaktan eğitimde de yalnızca bir defa kullandığını ve sınırlı deneyime sahip olduğunu fakat imkân olduğu takdirde her konu içerisinde kullanmak isteyeceğini ifade etmiştir. Katılımcı ayrıca uzaktan eğitim de bu etkinlikleri kullanma oranının ders sürelerindeki azalmadan dolayı düştüğünü de belirtmiştir. K1 kodlu öğretmene sanal manipülatif kullanımının öğretim ortamına katkısının neler olabileceği sorulduğunda öğretmenin cevaplarından öğrencinin derse karşı ilgisini arttıracağı ve dersi eğlenceli bir hale getireceğine ilişkin kodlar oluşturulmuştur. Öğretmenin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K1: "Bir kere görsel açıdan öğrenci için ilgi çekici bir şey yani onu vurgulamak isterim. Bir de oyun olduğu için öğrencinin genelde hoşuna gidiyor. Hem daha iyi oluyor, sıkıcı geçmiyor genelde direkt anlatmak yerine, anlattıktan sonra genelde birazcık öğrenciler sıkılıyor en başta konuyu anlatırken ama daha sonra ilerisi açısından zaten bir öğrencinin yaklaşık derste etkileşimli olabilmesi yani öğretmeni dinleyebilme süresi en fazla 15 / 20 dakikayı geçmiyor genelde, yani dikkatinin dağılması yani. Daha sonra dikkatini toparlamak açısından bunları kullandığımızda daha verimli oluyor."

Bu katılımcıya sanal manipülatif kullanma deneyimin de olumsuz olarak nitelendirdiği durumların olup olmadığı sorulduğunda öğretmen henüz bir olumsuzlukla karşılaşmadığını aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

K1: "Yani şu ana kadar çok fazla kullanmadığım için, çok fazladan ziyade yüz yüze eğitim pek fazla olmadığı için olumsuz bir tarafını göremedim daha bir türlü, olup olmadığını dair."

K6 kodlu katılımcı da sanal manipülatifleri bildiğini ifade etmiştir. Fakat henüz hiç kullanma deneyimine sahip olmadığından bu katılımcıya da hatırlatmak amaçlı sanal manipülatif örnekleri gösterilmiştir. Katılımcının sanal manipülatif kullanmanın yararı olarak nitelendirdiği özellikler kalıcılığı arttırma, somutlaştırmaya katkı sağlama, zaman açısından ekonomiklik sağlama kodları altında ele alınmıştır. Katılımının görüşleri aşağıdaki gibidir.

K6: "Kesinlikle vardır. Yani biz çocukların kalıcı öğrenmelerini sağlamaları için daha fazla duyu organlarına hitap etmesini istiyoruz mesela bir şeyleri. Çocuk bu manipülatifler sadece dinleyerek değil görerek artı dinleyerek tabii ki veya bir sürü organını bu işin içine kattığını görürüz. Tabii ki bu kalıcı öğrenmeyi artırır o yüzden bunları kesinlikle kullanmalıyız. Yani ekonomiklik ilkesi gereği tabii ki yine vermemiz gereken bir sürü konuyu kesinlikle kısaltır, zihninde daha da canlandırır bunlar hocam."

K6 kodlu katılımcının olumsuz olarak nitelendirdiği durum ise derste sanal manipülatif kullanımı için iyi bir ders planı yapılmasını gerektirmesidir.

K6: "Yani zor bir süreç. Çünkü işin içerisinde öğretme var, öğretme gerçekten zordur. Zihindeki şeyleri aktarmak veya derste karşılaşmadığın bir durum olur mesela bütün planın alt üst olabilir. Zor bir süreç ama bunu yönetmekte tabii ki ustalık ister yani deneyimlerimiz falan olduğunda bunları kullanabiliriz."

K4, K5, K7 ve K9 kodlu öğretmenler ise sanal manipülatifleri bilmediğini fakat örnek etkinlikler gösterdikten sonra bildiklerini ve hatta kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu öğretmenlere de hem kullandıkları süreçteki tecrübelerinden yola çıkarak hem de sanal manipülatif kullanımının faydaları üzerine düşünceleri sorulmuştur. Öğretmenler görüşlerini aşağıdaki gibi belirtmişlerdir.

K4: "Genelde şey böyle daha eğlenceli hale geldiği için bunları daha çok yapmak istiyorlar. "Hocam bugün de yapacağız mı, bugün de oynayacağız mı, bugün onlardan var mı?" gibi bunları daha çok seviyorlar… Hani bu tarz şey olduğunda geneli katılıyor bence. Çünkü aynılarını bilgisayar oyunlarında da sevdikleri için, oyunları çok sevdikleri için bu tarz şeyleri daha çok hani… Çocuk konuyu çok bilmese de oynamak için belki de öğreniyor hani ne bileyim artık hani o ilgisini çektiği için onu daha çok şey yapıyorlar… Yani çok hızlı paylaşabiliyorsunuz, çocukların elinde zaten gönderdiğinizde linki hepsini ulaşabiliyor. Çok kolayca yansıtıp çok kolayca göstere biliyorsun… Olumlu yönde katkısı vardır çünkü eğlenerek oynadıkları için ya da eğlenerek öğrendikleri için daha kalıcı hale geleceğini düşünüyorum."

K5: "Yani çocuk zaten orada çeşitli, mesela kesirlere sıralamada arabalar, motorlar birbirlerine çekiyordu hem görsel olarak dikkat çekici hem de çocuğa ¾ mü daha büyüktür yoksa ½ mi sorusunu sözel olarak sormak farklıdır, görseller çeşitli uyarıcılarla hem gözü hem başka uyarıcılarla sormak çok daha farklıdır. Bu yüzden çok daha verimli olabilir."

K7: "… Uzaktan eğitimde çocukta telefon tablet işte materyali olduğu için Web araçları olduğu için daha kolay yapıyorsun. Hani (yüz yüze eğitimde karşılaşılan) gördüm hocam, göremedim, ışık geldi, parladı hocam ben okuyamıyorum tarzında bir sorunla

karşılaşmıyorsun, bu yönden avantaj. Pekiştirme amaçlı olabilir çocuklara. Tekrar, konu bitti bu hafta öbür hafta bunla alakalı ufak bir oyun oynayabiliriz mesela teneffüste bile olabilir."

K9: ": Ya bence katkısı vardır, yani güzel ben seviyorum. Çocuklar bir de o zaman gördüğümde hatta kendileri bana teklif etmişti işte hocam açalım, açalım, açalım gibilerinden. Çünkü mesela ben galiba o zaman ilk gördüm, şey dedi çocuklar dersleri boştu ben girmiştim, 'Hocam şu oyunu oynayalım' demişlerdi az öğrenci vardı onlar kendileri açtılar mesela kendileri oynadılar hoşuma gitti."

Bu dört öğrenmenin ise olumsuz olarak nitelendirdikleri durumlar dönüt sağlamama (K4 ve K7), uzaktan eğitimde öğrencinin derste etkinliği kendisinin kullanmasının zor olması (K4), bilginin transfer edilmesini güçleştirmesi (K5) kodları altında ele alınmıştır. K9 kodlu öğretmen ise bu araçları derste kullanmadığından öğrencilere açıp onlar teneffüste kendileri baktığından dolayı olumsuz olarak ifade edebileceği durum gözlemediğini söyleyerek görüş belirtmemiştir. Görüş belirten öğretmenlerin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K4: "Görsel olarak onlara çok kolay sunuyorsun bu güzel ama bir tek yüz yüze göremediğimiz için onlara, hepsi yapıyor mu, yapamıyor mu ya da işte ben onun ekranıma yansıttım da onların yapamaması bu bir dezavantaj. Ama işte şey olmuyor, onların tıklaması, hareket ettirmesi…"

K5: "Ama tabi bu seferde şöyle bir sıkıntı var bazen test çözerken de bir önceki derste öğrendiği konuyu diğer sorulara aktaramıyor çünkü hep aklında oradaki görsel var, çocuklarda bazı şeylerde uygulaması açısından sıkıntı olabilir ya da mesela bazı uygulamalarda, sanal manipülatif de kendisi yapacaksa ben bunu nasıl yapacağım? Orada ilk önce geçerken, uygulamaya geçerken neyin nasıl yapılacağını, amacın ne olduğunu hani en azından kısaca açıklanması lazım."

K7: "Ama dezavantajda işte çocuğun nasıl yaptığını göremiyorsun. Kontrolde sıkıntı var."

Sanal manipülatif kavramını duymamış olan ve kullanma deneyiminde bulunmayan öğretmenlere de sanal manipülatiflerin matematik öğretimine ne yönde bir katkı sağlayabileceği sorulmuştur. K2, K3 ve K8 kodlu öğretmenlerin cevapları aşağıda verilmiştir.

K2: "Sonuçta biz eğitim veriyoruz ama öğrenci bunu dinliyor mu, dinlemiyor mu, ilgisi var mı gibi sonuçlarını bilmiyoruz yani göremiyoruz bunu yüz yüze eğitim olmadığı için. Bu gibi çalışmalarla öğrencinin ilgisinin ne kadar dersi dinleyip dinlemediğini ölçebiliriz. Sonuçları tabii ki gerekli programları, gerekli oyunları öğrenciye göstererek gerekli bilgileri vererek sonuçları kontrol etme şansımız varsa bir nevi sınav tarzı bir şey olur. Öğrencileri hem görsel destekli oyuna yönlendiririz hem de aslında dersine çalıştırmış oluruz. Şimdi öğrencinin

dikkatini çekmek düz anlatımda neredeyse imkânsıza yakın matematik branşı için konuşuyorum. Onun için dikkatini çekme konusunda olabildiğince görsel oyunu envanterimize alıp öğrenciye yansıtırsak, verirsek yani derslerimizde giriş ve sonuç kısımlarında özellikle, öğrenciyi bence matematiğe daha çok yaklaştırabiliriz birde işte öğrenciyi odaklama konusunda öğrencinin dikkatini çekme konusunda bu gibi etkinlikler bence çok çok iyi etkinlikler yani onun için öğrencinin dikkatini çekip öğrenciyi derse odaklayabilirsek bu gibi etkinliklerle bence 1-0 önce başlamış olur diyebiliriz hocam."

K3: "Avantajı, online (çevrimiçi) eğitimin avantajı daha hızlı ve daha çok etkinlik yapabilme ortamı olabilmesi bence çünkü hazır kalıpları direkt görebiliyor çocuk, direkt kullanabiliyoruz, paket halinde yani bunları çok rahat, hazırlık var orada yani bizden önce hazırlık yapılmış ve o paketi biz kullanıyoruz orada. Bence kesinlikle katkısı var. Bir dersin monoton bir şekilde soru bu, cevap bu işte formül bu, bunun içerisine bunu yazıyorsun sonucu da buluyorsun… Amaçsız-nedensiz, çocuğun tartışmaya açık olmayan bir dersten ziyade bu şekilde orada bisikleti görmesi hani görsel olarak, o bisikletin hareketleri, daha sonra o kesirlerin büyüyüp küçülmesi, karşılaştırılması, tartışılması kesinlikle çok çok faydalı ve etkili olduğunu düşünüyorum. Bence çok olumlu yönü var hocam çünkü dediğim gibi görsel olarak çocuğun zihninde somutlaştırmış oluyoruz bir şeyleri bir de yaşamdan örnek vermiş oluyoruz o yüzden bence çok olumlu daha kalıcı ama olmaması kötü hocam yani olması her zaman daha iyi."

K8: "Bir kere materyal hazır gördüğüm kadarıyla, çok ekstra bir hazırlık yapılması durumunu ortadan kaldırır yani sıfırdan bir materyal inşa etmeye gerek kalmıyor o açıdan güzel. İkincisi şeyle de alakalı artık hani dijitalleşen bir dünyada yaşıyoruz, çocuklarında bu dijitallik içerisinde olmalarında sağlar ekstradan bir kazanım olur onlar için. Normalde birçok çocuk, sizde derslere giriyorsunuz fark etmişsinizdir, mail adresi olmayan çocuklar var, almayı bilmeyen çocuklar var, en basitinden düşünürsek hani böyle şeyler onların bu şekildeki okuryazarlıklarını da arttırır."

K2, K3 ve K8 kodlu öğretmenler ise sanal manipülatif kullanmanın dezavantajı olarak etkinliğin amacın dışına çıkabilmesi (K2 ve K8), yaratıcılığı kısıtlaması (K3) ve oyun bağımlılığı yaratmasını (K8) bir dezavantaj olarak nitelendirmişlerdir.

K2: "Olumsuz da çocukların yaş grubunu dikkate alacak olursak sizin amacınızın dışına çıkabilir açıkçası. Yani öğrenciye amaç dışına çıkılabilir. Dikkate almaz yani rastgele yapabilir. Sonuçta çocuk yaş grubunu da dikkate alacak olursak hata yapmaya yatkın yaş grubu. Onun için ona dikkat edilmesi gerekiyor diyebilirim hocam."

K3: "Odalar bile oluşturtsak çocuklara o da dezavantajı mesela, onun ayrı dezavantajı çocukların yan yana olmaması, göz göze bunları ekstra daha farklı konuşabilecekleri ya da oluşturabilecekleri şeylere bir imkân sağlamıyoruz. Hazır kalıplar kullanıyoruz. Ancak okul ortamında hocam, daha farklı alternatif şeyler, orijinal fikirler çıkıyor ve dediğim gibi ona dokunabilmesi çocuğun bence uzun süreli bir eğitim oluyor."

K8: "Hocam aklıma gelen mesela sonuçta oyun bazlı uygulamalar gördüğüm kadarıyla yani çocukları işte oyuna sevk edip hani bu oyundan sıkıldım ben başka oyun oynayacağım, eğitimden ziyade oyun olarak görüp "ben bunu oynadım ama sıkıldım, onu yapacağıma işte başka bir oyun varmış, silahlarla daha zevkli veya arabalarla daha zevkli ben onu oynamak istiyorum" tarzında bir şey oluşturabilir. Yani oyun bağımlılığı gibi bir duruma yol açabilir."

Yapılan görüşmeler özetlenecek olursa öğretmenlerin dijital teknolojilerle tanışıklığı Web 2.0 araçları, bilgisayar / dinamik geometri yazılımları ve sanal manipülatifler bazından incelendiğinde öğretmenlerin hepsi bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarına aşinadırlar. Öğretmenlerin dijital teknolojileri kullanmama nedenlerinin başında zaman kısıtlılığı ve bu teknolojilerin tam olarak kapsamını ve sınırını bilememe durumları gelmektedir. Öğretmenler özel olarak sanal manipülatifleri ilgi çekici bir unsur olarak değerlendirmişler ve bu yüzden öğretmenlerden en çok, öğrencilerin derse karşı dikkatini / ilgisini artıracağı yönünde cevaplar gelmiştir. Bunun yanı sıra kendileri için kolaylık sağlayacak fırsatlar sunduğunu ve öğretimi yapılacak konunun öğrenciler açısından kalıcılığını artıracağını ifade etmişlerdir. Sanal manipülatifleri bilen ve kullanan öğretmenler ile sanal manipülatifleri bilmeyen ama görüşme esnasında sanal manipülatiflerin tanıtıldığı öğretmenler bu teknolojinin olumsuz yanları olarak öğrencilerin çalışmalarına dair geri bildirim alınamamasını ve öğrencilerin bu teknolojiyi yalnızca bir oyun / eğlence unsuru gibi değerlendirip amacının dışına çıkabileceğini belirterek bunları bir dezavantaj olarak nitelendirmişlerdir.

Öğretmenlere ilk görüşmenin sonunda sanal manipülatif kullanımı ile ilgili bir hizmet içi eğitim olsa buna katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur ve katılımcıların tamamı katılmak isteyeceğini belirtmiştir. Ayrıca katılımcılara kullanımını bilme ve kazanıma uygun araçları tespit etmede problem yaşamayacak olsalardı Web 2.0 araçlarını, bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını ve sanal manipülatifleri uzaktan eğitimde gerçekleştirdikleri derslerinde kullanmak isteyip istemeyecekleri sorulmuştur. K7 kodlu katılımcı hariç tüm katılımcılar bu araçları uzaktan eğitimdeki derslerinde kullanmak istediklerini belirtmiştir. K7 kodlu katılımcının kullanmak istememe gerekçesi ise aşağıdaki gibidir.

K7: "Fazla istemezdim. Çocuklar çünkü bir azcıkta yazmalı, yazarak tekrar etmeli. Çünkü her şeyi online (çevrimiçi) olarak görüyorlar, hiçbir kalem tutmadıkları için, kalem

tutacakları yazacakları şeyleri istiyorum ben açıkçası. Çünkü çocukların not almaları birazcık uğraşmaları lazım. Zaten dersi online (çevrimiçi) dinliyorlar."

Öğretmenlerle yapılan ilk görüşmeler alt problemler bazında özetlenecek olursa birinci alt problem için öğretmenlerin derslerinin verimliliğini arttırmak için videolar, görseller, PDF, bilgisayardan oynatılan eğitici oyunlar gibi materyalleri kullandıkları; düz anlatım, soru – cevap, problem çözme ve oyunlaştırma gibi yöntem / teknik / strateji kullandıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin ise öğretmenlerin tamamının bilgisayar / dinamik geometri yazılımların bildiği, üç öğretmenin Web 2.0 araçlarını bildiği, beş öğretmenin ise sanal manipülatifleri bildiği görülmektedir. Öğretmenlerden üçü yüz yüze eğitimde bilgisayar / dinamik geometri yazılımlarını kullandığını, beşi yüz yüze eğitimde sanal manipülatifleri kullandığını belirtmişlerdir. Web 2.0 araçlarını bilen üç öğretmeninde derslerinde aktif olarak bu araçları kullanmadıkları görülmüştür. Ek olarak dijital teknolojileri uzaktan eğitimdeki derslerinde kullandığını belirten öğretmen tespit edilmemiştir. Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin ise öğretmenlerin sanal manipülatiflerin avantajı olarak nitelendirdiği durumlar; öğrencinin derse dikkatini / ilgisini çekeceği, derse katılımı arttıracağı, öğretmen için kolaylık sağlayacağı, kalıcılığı arttıracağı, somutlaştırmaya katkı sağlayacağı, zamandan tasarruf sağlayacağı, dersi eğlenceli hale getireceği, dijital okuryazarlığı geliştirebileceği, dönüt almaya imkân tanıyacağı, dersi görsel açıdan zenginleştireceği, konu tekrarı yapmaya imkân tanıyacağı, materyal kullanımında çevresel faktörleri azaltacağı, yaşamdan örnek imkânı tanıyacağı, monotonluğu engelleyebileceği şeklindedir. Öğretmenler sanal manipülatif kullanımının dezavantajı olarak ise dönüt sağlamama, etkinliğin amacının dışına çıkma durumu, oyun bağımlılığı yaratma ihtimali, uzaktan eğitimde öğrencinin kendisinin kullanamaması, iyi bir ders planı gerektirmesi, bilginin transfer edilmesini güçleştirebilme, yaparak yaşayarak öğrenmeye engel olması, yaratıcılığı kısıtlama durumlarını ele almışlardır.

İlk görüşmelerin tamamlanmasının ardından sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmayan gönüllü üç öğretmen ile araştırmacı tarafından hazırlanan ders yönergeleri dâhilinde gerçekleştirilen dersler sonunda üç öğretmen ile yapılan son görüşmelerden elde edilen bulgular bir sonraki başlık altında incelenmiştir.

4.1.2. Öğretmenlerle Yapılan Son Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular: Bu başlıkta araştırmanın dördüncü alt problemi olan "Ortaokul matematik öğretmenleri sanal manipülatif kullandıkları dersleri nasıl değerlendirmektedirler?" sorusuna cevap aranmıştır. Öğretmenlerden dersinde sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmayan gönüllü üç

öğretmen araştırmacının hazırlamış olduğu ders planları dâhilinde derslerini gerçekleştirmişler ve ders uygulamalarından sonra yapılan son görüşmeler analiz edilmiştir.

Üç öğretmenle yapılan görüşmede K3 ve K6 kodlu öğretmenler araştırmacının hazırlamış olduğu ders yönergelerini Zoom üzerinden uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirerek uygularken K8 kodlu öğretmen MEB'in kararı doğrultusunda 8.Sınıflarda yüz yüze eğitime geçilmesini uygun görmüş ve araştırma sürecinde planlanın aksine bu katılımcı tüm ders yönergelerine ait derslerini sınıf ortamında yüz yüze eğitim yoluyla gerçekleştirmiştir. Sonuç itibariyle yapılan görüşmelerde K3 ve K6 kodlu öğretmenlerin görüşleri uzaktan eğitim şartları için K8 kodlu öğretmenin görüşleri yüz yüze eğitim şartları için belirtilmiş ve buna göre araştırmacının soruları cevaplandırılmıştır.

Yapılan analizler neticesinde tek bir tema ortaya çıkmış ve bu temaya ait iki tane kategori meydana gelmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin meydana getirdiği tema, kategori ve kodların tablosu aşağıdaki şekildedir.

Tablo 7

Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanma Deneyiminden Sonraki Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Sanal Manipülatif	Sanal Manipülatif Kullanmanın Avantajları	Derse karşı istek (K3, K8), Akılda kalıcılık (K3, K6), Somutlaştırma (K6, K8), Sınıf içi iletişimi arttırma (K3), Zamandan tasarruf (K6), Öğrenciyi aktif etme (K6), Daha fazla örnek (K6), Görsel destek (K8), Anlamayı kolaylaştırma (K8)
	Sanal Manipülatif Kullanmanın Dezavantajları	Fırsat eşitsizliği (K3, K6), Planlama güçlüğü (K3, K8), Süre kısıtlılığı (K3), Etkinliklere aşina olmama (K3), Yetkinlik gerektirmesi (K3), Sınıf yönetimini sağlama (K3), Yabancı dilde olması (K6), Üst düzey beceri ölçememek (K6), İnternet / bağlantı / senkronizasyon sorunu (K6), Ara yüzü sınıf ortamında kullanıma uygun değil (K6), Sınava yönelik değil (K8), Öğrencinin aşina olmaması (K8), Öğretmenin hazırlık yapması (K8)

Öğretmenlerin; deneyim süresince sanal manipülatif kullanımının derse olumlu yansımasının, sağladığı kolaylıkların ve avantajların neler olduğuna yönelik cevapları, sanal manipülatif kullanmanın avantajları kategorisini meydana getirmiştir. Bu kategoride yer alan

derse karşı istek, akılda kalıcılık, somutlaştırma, sınıf içi iletişimi arttırma, öğrenciyi aktif etme, anlamayı kolaylaştırma kodları sanal manipülatiflerin öğrencilerin öğrenmesine sağladığı avantajlar olarak ele alınabilirken; zamandan tasarruf, daha fazla örnek, görsel destek kodları da öğretimi kolaylaştırıcı yönde avantaj sağlayan unsurlar olarak ele alınabilir. Ayrıca öğretmenler sanal manipülatiflere yönelik belirttikleri bu özellikleri, öğretimin niteliğini arttırıcı bir unsur olarak değerlendirmişlerdir.

K3 kodlu öğretmenin derslerinde sanal manipülatif kullandığı süreçte avantaj olarak nitelendirdiği durumlar derse karşı istek, akılda kalıcılık ve sınıf içi iletişimi arttırma kodlarını ortaya çıkarmıştır. Öğretmenin bu kodları ortaya çıkaran cevapları aşağıdaki gibidir.

"Öğrencilerin mesela ben normalde onlarla ders yaparken o tarz oyunları ya da daha görsel, daha hareketli, bunları hiç kullanmıyordum. Bunları kullandığım zaman çocuklardan çok olumlu dönüşler oldu. 'Hocam daha iyi oldu, daha iyi anladım, daha güzel oldu…' şeklinde. Bir de özellikle eğlenmeleri, birlikte hareket etmeleri onlara daha cazip geldi. Ben tek tek soruları önceden sorarken ama şimdi birlikte cevap veriyorlar, birbirlerine de söylüyorlardı 'Bak sen yanlış yaptın, bak burası böyle…' şeklinde bir etkileşim oldu. Tabi bu da niteliği artırdı doğal olarak."

"Kalıcılık konusunda yine ben onu kullanmasam da öğreniyorlardı ama o anı onlarla birlikte paylaştığımız için, mesela sonraki derslerde de 'Hocam yine geçen yaptığınız gibi bir şeyler yapacak mıyız?' şeklinde dönütler aldım. Bu da güzel, çocuk hala demek ki o derste kalmış yani aklı orada. Yani onu hatırlayabiliyor."

K3 kodlu öğretmenin sanal manipülatif kullanmanın yarattığı dezavantajlar için verdiği cevaplar ise fırsat eşitsizliği, planlama güçlüğü, süre kısıtlılığı, etkinliklere aşina olmama, yetkinlik gerektirmesi ve sınıf yönetimini sağlama kodlarını ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan kodlara ilişkin öğretmenin cevapları sırası ile aşağıdaki gibidir.

"Mesela beş-altı öğrenci ile kontak halinde iken onlar çünkü diğerlerini bastırıyorlardı, diğerleri izleme moduna geçti. Aktif olanlar, diğerlerini bastırdılar öyle olunca onlar için daha kalıcı olduğunu düşünüyorum."

"Ya da belki de yanlış kullanacaktım onu hani çocuklar onu yanlış, zamanlama olarak yanlış bir kazanım olarak verecektim belki bazı yerlerde. Ya da önceden ders anlatacaktım belki bütün dersi anlattıktan sonra hani şey gibi düşünün kuralı verdikten sonra ders anlatmak mı yoksa çocuklara o kurallı bulduararak gitmek mi, işte o aradaki geçişi yakalayamayabilirdim."

"Sadece kullanırken zaman çok dardı zaten çocukların derse katmam, geri gitmeleri en az 10 dakikamı alıyor öyle bir şey olduğu zaman. Zamanın dar olması ve bütün çocuklarla etkileşim haline girememem biraz sıkıntı oluyor. Orada böyle sıkışıyoruz yani bir şeyleri

yetiştirmeye çalışıyoruz orada. Onu aşamadım yani o problemi çözemedim. Sizde belki izlerken görmüşsünüzdür bir şeyleri yetiştirmeye çalışıyor gibiydik."

"Gerçi çocuklar daha heyecan uyandırdı ama bilmiyorum belki de ben bunu çok kullanmış olsaydım, sürekli kullansam bunu bu oturacaktır. Çünkü ben bunu çok az kullandım şu anda, öncesinde kullandığım bir şey değil daha hocam. Sürekli kullansam belki de ben de o rutini ya da o çocuklarla etkileşime… Nasıl ki şu anda anlatıyoruz örnekler veriyoruz bir şeyler oturmuş bu da herhalde öğretmen açısından da oturması gereken bir şey olduğunu düşünüyorum. Öğretmen çünkü gerçekten bunu çok iyi kullanacak ki çocuğu da hem iyi bir zaman olarak, kazanım olarak orada ders anlatma esnasında yönetebilsin."

"Bunu kullanmada ben de biraz yetkinlik oluşturduğu için ben de daha iyi aktarıyorum ve kendimi de daha iyi hissediyorum orada öğretmen olarak. Ama tamamen onu ben internetten bulmuş olsaydım, hiçbir yönerge olmasaydı zannediyorum herhalde o kadar kaliteli olmazdı ya da bilmiyorum 1 - 2 kullanırdım herhalde…"

"Ya da belki de yanlış kullanacaktım onu hani çocuklar onu yanlış, zamanlama olarak yanlış bir kazanım olarak verecektim belki bazı yerlerde. Ya da önceden ders anlatacaktım belki bütün dersi anlattıktan sonra hani şey gibi düşünün kuralı verdikten sonra ders anlatmak mı yoksa çocuklara o kurallı bulduararak gitmek mi işte o aradaki geçişi yakalayamayabilirdim. Ben yönergelerin olması taraftarıyım."

K6 kodlu öğretmenin sanal manipülatif kullanma sürecinin avantajlarına yönelik vermiş olduğu cevaplar ise akılda kalıcılık, somutlaştırma, zamandan tasarruf, öğrenciyi aktif etme ve daha fazla örnek kodlarını oluşturmuştur. Katılımcının bu kodları ortaya çıkaran cevapları sırası ile aşağıdaki gibidir.

"Tam anlamıyla etkili oldu mu şu an bilmiyorum ama sürece katılan öğrencilerin gerçekten kalıcılığı fazla olduğunu bir sonraki derslerde gördüm yani çünkü soru çözünce, ölçme değerlendirmeye göre anlayabiliyorsunuz yani bunu."

"Bu arada şunu da söyleyeyim mesela soyut bir kavram, bu soyut kavramı zihinlerinde canlandırarak onu cevaplayabiliyorlardı, kavramları daha iyi anladıklarını düşünüyorum."

"Yani verdiğimiz bilgileri geleneksel yöntemle vermiş olsaydık hem zaman kaybı olacaktı hem de bir kazanım vermiş olacaktık. Ama bu manipülatiflerle birkaç kazanımı ekonomiklik ilkesi gereği çabucak verebiliyoruz. Çok önemli bu. Bunları bol bol kullanmalıyız. Zaman açısından baya tasarruf sağlıyor."

"Hocam zaten oran konusunu işlerken kullandığımız da daha fazla katıldıklarını görünce ben zaten mutlu oldum. İşte dedim ki ben bunu daha fazla kullanırsam çocuklar daha

fazla soru görecekler. Bunu girdiğim diğer sınıflarda da kullanmaya çalıştım. Yani kendi içimden gelerek kendim araştırma yaptım yani."

"Çünkü bir kere geleneksel yöntemlerle ders işlesek örnek veriyorum 30 dakika içerisinde maksimum 7 – 8 soru çözebiliyoruz. Ama bu manipülatiflerle yaklaşık bir 15 – 20 soru arası çözebiliyoruz yani bu da ne kadar çok soru çözerlerse çocukların öğrenmesi o kadar kalıcı oluyor."

K6 kodlu öğretmen de K3 kodlu öğretmen gibi sanal manipülatif kullanmanın öğrenciler açısından fırsat eşitsizliğine sebebiyet verdiğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra K6 kodlu öğretmenin sanal manipülatif kullanımına ilişkin gördüğü dezavantajlı durumlar yabancı dilde olması, üst düzey beceri ölçememek, internet / bağlantı / senkronizasyon sorunu ve ara yüzü sınıf ortamında kullanıma uygun değil kodlarını meydana getirmiştir. Katılımcının bu kodlara ilişkin görüşlerinden alıntılar aşağıda sırası ile verilmiştir.

"Özellikle çocukların hepsinin sürece katılmasını isterdim yani olumsuz yönleri tabii ki de var. Ama işte çocukların hepsi sürece katılmadığı için bazılarında öğrenme gerçekleşiyor bazıları sadece izliyor. Keşke herkes katılsaydı."

"Ama hocam şey Türkçe altyapısı yoktu sanırım bunların, İngilizcemizin de olması lazım."

"O manipülatiflerle tamam belki soyut bir kavramı somut hale getirip soru çözebiliyorlar ama sekizinci sınıfta girdikleri sınavı biraz daha yeni nesil sorularla ilgili. Yani biz konu anlatım kısmını yapıp bol bol yeni nesil soru çözmeliyiz anlayışı ile gittiğimiz için sekizlerde çok kullanılır mı bilemiyorum. Tabi yine zor konularda, anlaşılması gerçekten güç konularda kullanılabilir."

"Hocam internetin herhalde çok hızlı olması lazım bunu anladım. Güçlüklerinden biri buydu. Evet sanki böyle senkron hatası veriyordu. Mesela ben konuşuyorum ama çocuklar 2/3 saniye sonra cevap veriyordu ama tabii ki bu internetten kaynaklı olabilir yoksa kendisinden değildir yani."

"Mesela Zoom'da biz yayın yapıyoruz ya hocam keşke o siteye girdiğimizde yan tarafta da böyle çocukların hangisinin söz hakkı aldığını görebilseydik mesela tekrar tekrar dönüş yapıyorduk. Sonuçta bir internet sitesine giriyoruz, tekrar tekrar açılması söz konusuydu. Sizde görmüşsünüzdür kayıt alırken. Keşke mesela köşede olsaydı çocukların isimleri olsaydı derse katılanlar, katılmayanlar… Yani geçiş olmadan direkt görebilseydik mesela ekranda."

K8 kodlu öğretmen ise yüz yüze eğitimde kullandığı sanal manipülatif uygulamalarının K3 kodlu öğretmenin uzaktan eğitimde gözlemlediği gibi öğrencilerin derse karşı isteğini arttığını ve yine K6 kodlu öğretmenin uzaktan eğitim için belirttiği gibi yüz yüze eğitimde

kullanılması durumunda da somutlaştırmaya katkı sağladığını ifade etmiştir. Bunlara ek olarak sanal manipülatiflerin görsel destek sağladığını ve anlamayı kolaylaştırdığını belirtmiştir. Öğretmenle yapılan görüşmeler neticesinde doğrudan kendi görüşlerinden alıntılar, oluşturulan kodların sırası üzerine aşağıda verilmiştir.

"Yani şey olduğunu düşünüyorum anladıkları, daha hızlı kavradıkları manipülatifleri kullanırken daha isteklilerdi ama mesela yanlış hatırlamıyorsam bu doğrunun eğimini buldukları bir manipülatif vardı orada hatta örnek sorularda çözülmüştü. O örnek soruları çözerken de çok katılımcı olmadılar çünkü çoğunun tam anlayamadıklarını düşünüyorum yani biraz böyle griyi kalan yerlerde çekimser davranmayı seçtiler. Ama normal kısımlarda, daha iyi anladıkları kısımlarda daha katılımcı oldular."

"Bir kere özellikle işlediğimiz konular biraz daha soyut kalan konulardı. Bunları somutlaştırmada en azından bazı kuralları formülleri nasıl kullanacaklarını görmede daha etkili olduğunu düşünüyorum."

"Olumlu olduğunu düşünüyorum çünkü dediğim gibi somutlaştırıcı etkisi olduğunu düşünüyorum ama bilgi açısından, soru çözme açısından bir eksiği olduğunu görmedim ama yüksek ihtimalle onlar (sanal manipülatif kullanılan sınıfı kastediyor) daha görerek yaptıkları için bazı şeyleri bir miktar daha kavramış olabilirler."

"Avantajları konuşmamızın içerisinde de geçtiği gibi daha fazla somutlaştırdığını düşünüyorum ve bazı konuları anlatırken işte çocukların ezber yapmasından ziyade anlamasını, içselleştirmesini daha kolaylaştırabileceğini düşünüyorum… Ama dediğim gibi yani çocuklarda olumsuz bir etkisi olduğunu görmedim, konuyu gayet iyi anlamalarını sağladı diyebilirim."

Daha önce sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmayan öğretmenlerle sanal manipülatif içeren ders uygulamaları yapıldıktan sonra öğretmenlere sonraki derslerinde sanal manipülatif kullanmayı tercih edip etmeyecekleri sorulmuştur. Üç katılımcıda sonraki derslerinde, farklı sınıf seviyeleri içinde sanal manipülatif kullanmak isteyeceğini ve tercih edeceğini belirtmiştir. Hatta katılımcılardan K6 kodlu öğretmen 6.sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanı için dersinde sanal manipülatif kullandığını belirtmiştir. Öğretmene bu manipülatifleri nasıl tespit ettiği ve bulurken zorlanıp zorlanmadığı sorulmuştur. Öğretmenin cevabı aşağıdaki gibidir.

K6: "Hocam direkt sanal manipülatifler yazdım. Matematik dersi için zaten direkt çıktı bir 5 - 6 tane çıkmıştı diye hatırlıyorum. İşte SAMAP, NLVM falan vardı. Bunları kullanınca biraz daha faydalı olduğunu öğrendim. Yani böyle tam birebir uyumlu oldu mu derseniz bence

%60 – %70 uyumlu olmuştur, en azından soru çözümlerinde ama bir %40'lık kısmı da tam yerinde mi kullandım acaba diye düşündürdü yani."

Öğretmenler sonraki derslerinde sanal manipülatif kullanacağını belirtmiş yalnız K6 ve K8 kodlu öğretmenlerin sanal manipülatiflerin sekizinci sınıf öğrencileri için uygun olup olmama konusunda endişeleri olmuştur. Her iki katılımcıda sanal manipülatiflerin sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin sene sonunda girecekleri LGS sınavına yönelik çalışmalara hizmet etmediği düşüncesindedir. K6 kodlu öğretmenin ifadelerinden sekizinci sınıf seviyesinde kullanılması konusunda kararsız kaldığı, K8 kodlu öğretmenin ise kesin bir dille sekizinci sınıf seviyesi hariç diğer seviyelerde kullanmayı tercih edeceği anlaşılmaktadır. Bu iki öğretmenin görüşleri aşağıdaki gibidir.

K6: "Hocam şöyle yani biliyorsunuz ki sekizinci sınıflarda çok kullanabilir miyiz bilemiyorum. Ama 5/6/7 de kesinlikle kullanılması lazım. Hocam sekizin olmaması biraz daha normlara bağlı. Sekizinci sınıfın sonunda bir sınava giriyorlar, LGS sınavı. O manipülatiflerle tamam belki soyut bir kavramı somut hale getirip soru çöze biliyorlar ama sekizinci sınıfta girdikleri sınavı biraz daha yeni nesil sorularla ilgili. Yani biz konu anlatım kısmını yapıp bol bol yeni nesil soru çözmemeliyiz anlayışı ile gittiğimiz için sekizlerde çok kullanılır mı bilemiyorum."

K8: "Bu sene için değil ama sınav grupları hariç beş – altı – yedinci sınıflarda konuya uygun bir sanal manipülatif bulursam kullanmayı düşünürüm. Bu sınav bir performans sınavı ve belli bir şeyden sonra her şey mubah oluyor yani o sınavı kazanmak için yapılan her şey mubahtır noktasına dönüşüyor. Bu da işte daha çok soru çözelim daha çok şöyle yapalım işte özel ders alalım dershaneye gidelim kısmına geliyor. Öyle olduğu zaman eğitimin niteliğinin önemi ortadan kalkıyor bir miktar. Yani doğru bir şey olduğu için söylemiyorum bunu sadece durumun böyle olduğunu düşündüğüm için, gördüğüm için söylüyorum. Yani öğrenciler diğer yaşadıkları ile rekabet edebilmek için onların da farklı bir şekilde gitmeleri gerekiyor ne yazık ki."

Öğretmenler K3 ve K8 kodlu olanlar sanal manipülatifleri farklı sınıf seviyeleri için kullanacağını belirtirken bunun yanı sıra hangi sınıf seviyesinde kullanılmasının daha etkili olacağına ilişkin görüşlerinide paylaşmışlardır. Bu konuda iki öğretmen görüş ayrılığına düşmüştür. K3 kodlu öğretmen yedinci ve sekizinci sınıf seviyesinde öğrencilerin yaş grubu daha büyük olacağından kendilerini denetleme becerilerinin daha yüksek olacağını ve sanal manipülatifleri daha etkili kullanabileceklerini düşünmüştür. Öğretmenin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K3: "Tercih ederdim hocam. Hatta daha iyi olurdu. Çünkü ben mesela altıncı sınıfta kullandım. Mesela yedide veya sekizde daha da güzel olabilirdi. Çünkü çocuklar birazcık daha büyük olduğu için yönlendirilmeleri... Şimdi hocam karşılıklı yüz yüze olmadığımız için yaş küçüldükçe o kontrolü, otokontrol birazcık daha zor oluyor maalesef. Ama daha büyük yaşlarda Zoom üzerinden herhalde daha iyi olabilirdi."

K3 kodlu öğretmenin aksine K8 kodlu öğretmen ise ilerleyen sınıf seviyelerindeki öğrencilerin ortaokul yıllarının başında sanal manipülatiflerle tanışık olmadıklarından sonradan bu materyalleri kullanmada güçlük çekebileceğini bu yüzden beşinci sınıf seviyesinde bu materyaller kullandırtılmaya başlanırsa öğrencilerin ilerleyen sınıf düzeylerinde de aşina olacaklarından sanal manipülatifleri daha etkili kullanabilecekleri görüşündedir. Öğretmenin görüşleri aşağıdaki gibidir.

K8: "Aslında şöyle bir şey var, biraz şeyle de alakalı çocukların belli bir alışmışlık durumları var işte beşinci sınıftan beri ben o çocukların dersine giriyorum belli bir sistemle buraya kadar geldik. Yani bu çocuklar mesela beşinci sınıftan sanal manipülatife alışma durumları olursa belki sekizinci sınıfta daha rahat bir şekilde bunu yapmaları olabilir. Çünkü ilk defa karşılaştıkları bir şeyle daha fazla vakit harcayabiliyorlar ama daha alışık oldukları bir durumla daha hızlı bir şekilde kavramaları ortaya çıkabilir yani süreç içerisinde çocukların öğrenmesi de kolaylaşabilir."

Özetle araştırmanın dördüncü alt probleminin cevabı olarak öğretmenlerin sanal manipülatiflere ilişkin olumlu yönde derse karşı istek sağlayacağı, kalıcılık sağlayacağı, somutlaştırmaya yardımcı olacağı, sınıf içi iletişimi arttıracağı, zamandan tasarruf sağlayacağı, öğrenciyi aktif etmeye yarayacağı, daha fazla örnek yapmaya imkân tanıyacağı, görsel destek sağlayacağı ve anlamayı kolaylaştıracağı düşüncelerine sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenler, fırsat eşitsizliği, planlama güçlüğü, süre kısıtlılığı, etkinliklere aşina olmama, yetkinlik gerektirmesi, sınıf yönetimini sağlama, yabancı dilde olması, üst düzey beceri ölçememek, internet / bağlantı / senkronizasyon sorunu, ara yüzü sınıf ortamında kullanıma uygun olmaması, sınava yönelik olmaması, öğrencinin aşina olmaması ve öğretmenin hazırlık yapmasını gerektirmesi durumlarını ise dezavantaj olarak nitelendirmişlerdir.

Üç öğretmenle yapılan son görüşmelerin analizinin tamamlanması ile öğretmenlerle yapılan ilk ve son görüşmelerin karşılaştırılması, öğretmenlerin sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerinde değişiklik olup olmadığı bir sonraki başlık altında incelenmiştir.

4.1.3. Öğretmenlerle Yapılan İlk ve Son Görüşmelerin Karşılaştırılması: Öğretmenlerle yapılan ilk ve son görüşmeler de öğretmenlere sanal manipülatiflerin olumlu ve olumsuz gördükleri yönleri sorulmuştur. Ders uygulaması yapan öğretmenler sanal manipülatif

kullanma deneyimine sahip olmayan öğretmenler arasından seçileceğinden dolayı bu öğretmenlerin sanal manipülatiflere ilişkin ilk görüşleri gösterilen örnekler üzerinden değerlendirerek yorumlamıştır. Son görüşmede ise sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olmayan dört öğretmenden gönüllü olan üçü ile derslerinde sanal manipülatif etkinlikleri kullanılmış ve bu deneyim sonunda öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Öğretmenler deneyim öncesinde ve sonrasında sanal manipülatif kullanımının yarattığı avantaj ve dezavantajlı durumları belirtmişlerdir.

Öğretmenlerle yapılan ilk ve son görüşmeler neticesinde öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımının avantaj ve dezavantajlarına dair düşüncelerini belirten kodlar daha iyi okunabilmesi adına karşılaştırmalı olarak iki tablo halinde aşağıda verilecektir. Bunlardan ilk olarak incelenecek olan öğretmenlerin deneyim öncesinde ve sonrasında sanal manipülatif kullanımının avantajlarına ilişkin görüşlerinin karşılaştırıldığı tablodur. Öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir.

Tablo 8

Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanımının Avantajlarına Dair Görüşlerinin Karşılaştırması

Öğretmen	İlk Görüşme	Son Görüşme
K3	Öğretmen için kolaylık, Kalıcılığı artırır, Somutlaştırma, Zamandan tasarruf, Yaşamdan örnek imkânı tanır, Monotonluğu önler	Derse karşı istek, Kalıcılığı artırır, Sınıf içi iletişimi artırır
K6	Kalıcılığı artırır, Somutlaştırma, Zamandan tasarruf	Kalıcılığı artırır, Somutlaştırma, Zamandan tasarruf, Öğrenci aktif, Daha fazla örnek
K8	Öğretmen için kolaylık, Dijital okuryazarlığı geliştirir	Derse karşı istek, Somutlaştırma, Görsel destek, Anlamayı kolaylaştırır

Tablodan okunacağı üzere K3 kodlu katılımcı sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olduktan sonra da sanal manipülatiflerin kalıcılığı artırdığını ifade etmiştir. K6 kodlu katılımcı ise sanal manipülatif kullanma deneyiminden önce avantaj olarak nitelendirdiği tüm durumları derslerinde sanal manipülatif kullanma deneyimine ulaştıktan sonrada olumlu

özellikler olarak ifade etmiştir. Ek olarak sanal manipülatifler ile daha fazla örnek yapılabildiğini ve öğrencilerin daha aktif olduğunu belirtmiştir. K8 kodlu öğretmen ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular karşılaştırıldığında ise katılımcının sanal manipülatif kullanma deneyiminden önce ve sonra avantaj olarak nitelendirdiği durumlar birbirinden farklı olmuştur. İlk görüşmelerde öğretmen açısından değerlendirirken, son görüşmede öğrenci açısından da faydalarını fark etmiş ve öğrencilerin derse karşı istekli olduğunu ve daha iyi öğrendiklerini vurgulamıştır.

Katılımcıların sanal manipülatif kullanma deneyiminden önce gerçekleştirilen ilk görüşme ile deneyim sahibi olduktan sonra gerçekleştirilen son görüşme, sanal manipülatiflerin olumsuz özellikleri bakımından karşılaştırıldığında aşağıdaki tabloda belirtildiği gibi bir sonuç ortaya çıkmıştır.

Tablo 9

Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanımının Dezavantajlarına Dair Görüşlerinin Karşılaştırması

Öğretmen	İlk Görüşme	Son Görüşme
K3	Yaparak yaşayarak öğrenmeye engel, Yaratıcılığı kısıtlar	Fırsat eşitsizliği, Planlama güçlüğü, Süre kısıtlılığı, Etkinliklere aşina olmama, Yetkinlik gerektirme, Sınıf yönetimini sağlama
K6	İyi bir ders planı gerektirir	Fırsat eşitsizliği, Yabancı dilde olması, Üst düzey becerileri ölçememe, İnternet / bağlantı / senkronizasyon sorunu, Ara yüzü sınıf ortamında kullanıma uygun değil
K8	Etkinlik amacının dışına çıkabilir, Oyun bağımlılığı yaratabilir	Planlama güçlüğü, Sınava yönelik değil, Öğrencinin aşina olmaması, Öğretmenin hazırlık yapması

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımına ilişkin dezavantaj olarak nitelendirdikleri durumlar incelendiğinde öğretmenlerin deneyim sonrası olumsuz olarak nitelendirdikleri durumlarda artış olduğu görülmüştür. Katılımcıların deneyim öncesi ve sonrası dezavantaj olarak nitelendirdikleri durumlar birbirinden tamamen farklı olmuştur. Öğretmenlerin

uygulama sonrası dezavantaj olarak gördüğü hususların başında öğretmenin iyi bir planlama yapması gerektiği ve bilgisayar ya da internet erişimi olmayan öğrenciler için fırsat eşitsizliği oluşturacağı durumları gelmektedir.

Öğretmenlerin derste sanal manipülatif kullanımının avantajları ve dezavantajlarına ilişkin iki tablo incelendiğinde elde edilen bir diğer bulgu ise öğretmenlerin ilk görüşmede avantaj olarak nitelendirdiği durumlar son görüşmede dezavantaj olarak nitelendirilebilmektedir. K3 kodlu katılımcı ilk görüşmede sanal manipülatif kullanımının öğretmen için kolaylık sağlayacağını belirtirken son görüşmede planlama güçlüğü, etkinliklere aşina olmama, yetkinlik gerektirme ve sınıf yönetimini sağlama durumlarını sanal manipülatif kullanımının dezavantajı olarak belirtmiştir. Katılımcının dezavantaj olarak nitelendirdiği durumların öğretmen için kolaylık olmaktan ziyade öğretmen için güçlük yaratacak durumlar olduğu görülmektedir. Yine K3 kodlu katılımcının ilk görüşmede sanal manipülatif kullanımının zamandan tasarruf sağlayacağı düşüncesi son görüşmede sanal manipülatifi kullanmak için ders süresinin kısıtlı olduğu yönünde değişmiştir. K8 kodlu katılımcı da ilk görüşmede sanal manipülatiflerin öğretmen için kolaylık sağlayacağını düşünüyorken son görüşmede planlamanın güç olduğunu ve öğretmenin hazırlık yapmayı gerektirmesini bir dezavantaj olarak belirtmiştir.

4.2. Ders Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular

Derslerinde sanal manipülatif etkinlikleri kullanmaya gönüllü olan K3, K6 ve K8 kodlu öğretmenlere, içerisinde sanal manipülatif etkinlikleri bulunan ders yönergeleri araştırmacı tarafından hazırlanarak gönderilmiştir. Yönergeler öğretmenlere gönderilirken öğretmenin yönergeyi incelemesi için yeterli vakit olmasına dikkat edilmiştir. Öğretmenlerin yönergelere ne kadar sadık kalarak derslerini gerçekleştirdiğini görebilmek amacıyla dersler kayıt altına alınmıştır. K3 ve K6 kodlu öğretmenler derslerini uzaktan eğitim yöntemiyle Zoom programı üzerinden gerçekleştirdiklerinden bu öğretmenler dersleri kendileri kayıt altında alıp daha sonra araştırmacı ile paylaşmışlardır. K8 kodlu öğretmen ise derslerini yüz yüze eğitim yoluyla gerçekleştirdiğinden dersten önce sınıfa video kayıt cihazını konularak dersler kayıt altına alınmıştır. Bu başlık altında elde edilen ders kayıtları öğretmen bazında alt başlıklarda ele alınacaktır.

4.2.1. K3 Kodlu Öğretmenin Ders Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular: K3 kodlu öğretmen derslerini bilgisayar üzerinden gerçekleştirmiştir. Bu öğretmen aynı zaman da kolaylık olması adına grafik tablet kullanmaktadır. K3 kodlu öğretmenin M.6.1.7.2 kazanımına yönelik gerçekleştirdiği derse bakılacak olursa öğretmen yönergeye uygun olarak öğrencilere *"Oran deyince aklınıza ne geliyor? El kaldırarak söyleyebilirsiniz. Oran kelimesini*

duyduğunuz zaman aklımıza ne geliyor ya da bununla ilgili bir cümle kurabilir misiniz bana ya da nerelerde kullandığımıza dair bir örnekte verebilirsiniz ya da kelimenin hiç anlamını bilmiyor musunuz hiç duymadığınız bir kelime mi? Cevaplarınızı bekliyorum." şeklinde sorular yönelterek derse giriş yapmıştır. Öğretmen söz hakkı isteyen tüm öğrencilere sırası ile söz hakkı vermiş ve öğrenciler fikirlerini belirttikten sonra geri dönüş sağlamıştır. Yönergenin devamında öğretmenden ders kitabında belirtilen sayfadaki etkinlikleri yaptırması istenmiştir. Öğretmen, kitabı yanında bulunmadığı için bir öğrenciden kitabın fotoğrafını çekip kendisi ile paylaşmasını istemiş daha sonrada örnek ile ilgili bilgileri ekrana yazmıştır. Yönergenin devamında yine ders kitabındaki bir etkinliğin öğrencilerle yapılması planlanmıştır. Öğretmen ders kitabındaki bu etkinliği de yönergede araştırmacının ders kitabından koyduğu kesit üzerinden açarak ekrana yansıtmıştır. Öğretmenin etkinlikle ilgili gerekli materyalleri yanında bulundurmaması derse tam olarak hazırlıklı gelmediğini göstermektedir. Dersin devamında öğretmen ilk sanal manipülatif etkinliğini açmış ve sanal manipülatiften oyun diye bahsetmiştir. Öğretmen etkinliği kullanmadan önce öğrencilere tanıtmıştır. Buna rağmen öğrencilerden bir tanesi ne yapacağını bilmediğinden dolayı katılmak istememiştir. K3 kodlu öğretmen *"Ben öğreteceğim şimdi bir şey olmayacak, biraz ben öğreteceğim sonra göreceksiniz, sizde cevap vereceksiniz. Bakalım kim yarışı kazanacak. Hadi bakalım!"* diyerek öğrencinin katılım sağlaması için çabalamıştır. İlk etkinlik gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin yanlış verdiği cevaplar incelenerek öğretmen gerekli uyarı ve düzeltmeleri yapmıştır. Dersin sonunda matematik günlükleri için araştırmacının hazırladığı yönergeye ekrana yansıtılmıştır. Öğretmen, öğrencilerden cevapları kâğıda yazıp kendisine fotoğrafını atmalarını isteyerek dersi sonlandırmıştır.

K3 kodlu öğretmen M.6.1.7.2 kazanımı kapsamında yönergede bulunan 2.etkinliği 2.dersinde yaptırmıştır. Yine bu etkinlikten de oyun olarak bahsetmiş ve başlamadan önce öğrencilerine tanıtmıştır. Etkinlik bittiğinde yanlış verilmiş cevaplara ilişkin düzeltmeler yapılmıştır. Öğrencilerden bazıları ilk yaptıkları etkinliğin daha eğlenceli olduğunu dile getirmiştir. Öğretmen, etkinlikleri diğer etkinlikte olduğu gibi başta ekrana yansıtarak yaptırırken sonrasında ekran kontrolünü derse bilgisayardan katılım sağlayan öğrencilere vererek yaptırmıştır. Ekran kontrolünü nasıl vereceğini ise öğrencilerden biri anlatmıştır. K3 kodlu öğretmenin sadece bilgisayardan giren öğrencilere ekran kontrolünü verebilmesinin sebebi Zoom programının yalnızca bilgisayardan giriş yapanlara böyle bir kontrol sağlamasından kaynaklanmaktadır. Ekran kontrolü verdiği öğrenciler etkinliği kendileri yapmış bu sırada diğer öğrenciler izleyici konumunda olmuşlardır. Ders sonunda öğrencilerden toplanan matematik günlükleri incelendiğinde özellikle derse telefon üzerinden giriş yapanlar

bu durumdan rahatsızlık duyduklarını dile getirmişlerdir. Araştırmacı öğrenci görüşlerini analiz ederken bu durumu "fırsat eşitsizliği" kodu ile belirtmiştir. Bu dersin sonunda matematik günlüklerinin toplanabilmesi için K3 kodlu öğretmen yönergeyi ekrana yansıtarak öğrenci görüşlerini toplayarak araştırmacı ile paylaşmıştır.

K3 kodlu öğretmenin M.6.1.7.3 kazanımlı derse ilişkin video kaydı incelendiğinde öğretmen, araştırmacının yönergede belirttiği şekilde birimli ve birimsiz oranlara ilişkin örnek durumlar vermiş birinde birimler belirtilirken diğerinde neden belirtmediğine dikkat çekmiştir. Bunun üzerinden birimli ve birimsiz orandan bahsetmiş ve tanımlama yapmıştır. Birimli ve birimsiz oranla ilgili kendisi örnekler vermiş daha sonra sınıfa *"Başka bana örnek verebilecek olan var mı günlük hayattan?"* şeklinde soru sorarak öğrencilerinde derste aktif olmasını sağlayarak sürece dâhil etmiştir. Örneklerden sonra öğrencilere *"Karşılıklı konuşarak oyun oynayalım."* diyerek sanal manipülatif etkinliğini ekranından paylaşmıştır. Öğretmen 3.etkinliği iki ders saati uygulamıştır. Etkinliğin bitiminde yine yönergeyi ekrana yansıtarak öğrencilerden matematik günlüklerini yazmalarını istemiştir.

K3 kodlu öğretmenin iki kazanım üzerinden uyguladığı üç etkinlik genel olarak incelendiğinde bu katılımcının araştırmacı tarafından hazırlanan yönergeye uygun bir şekilde derslerini gerçekleştirdiği söylenebilir. Öğretmen etkinlikler boyunca sanal manipülatiflerden oyun diye bahsetmiştir.

4.2.2. K6 Kodlu Öğretmenin Ders Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular: K6 kodlu öğretmen derslerini akıllı telefonu üzerinden gerçekleştirmiştir. K6 kodlu öğretmenin M.6.1.7.2 kodlu kazanıma ilişkin ilk dersi incelendiğinde öğretmen Zoom üzerinden ekran paylaşımı yaparak ders kitabını yansıtmış ve sınıfa *"Oran ne demek duyan var mı? Oran kelimesini duyan var mı arkadaşlar aranızda?"* sorusunu yönelterek derse başlamıştır. Öğretmen kendinden beklenilen şekilde öğrencilerin önceki öğrenmelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrencilerden cevap gelmeyince öğretmen bu defa oran kelimesini içeren örnek cümleler üzerinden ne anladıklarını, akıllarına ilk gelen şeyin ne olduğunu sormuştur. Bunun üzerine öğrencilerden bir tanesi *"Hocam onları karşılaştırıyorlar mı?"* sorunu sormuştur. Öğretmen öğrencilerle benzer şekilde diyalog kurarak ve yönergede belirtilen ders kitabı üzerindeki örneklerden yararlanarak oranın bölme işlemi ile ilgili oluşuna değinmiş ve verilen bir ifadede iki çokluğu nasıl oranlayacağını anlatmıştır. Öğretmenin burada oranı kavram olarak açıklamadan doğrudan örnek üzerinden nasıl oranlama yapılacağını göstermesi yönergeye uygun değildir. Öğretmen devamında oranın tanımını yapmış, farklı gösterimlerinden bahsetmiş ve yönergede belirtilen ders kitabındaki örneği öğrencilerin katılımı ile tamamlamıştır. Öğretmen son örneği öğrencileri ile gerçekleştirirken hangi öğrenciye söz hakkı

vereceğini belirlemek için birkaç kez ders kitabı ile Zoom'daki katılımcı listesi arasında geçiş yapmak zorunda kalmıştır. Bu durum K6 kodlu öğretmen ile yapılan son görüşmede bir dezavantaj olarak nitelendirmiş ve araştırmacı tarafından "ara yüzü sınıf ortamında kullanıma uygun değil" kodu ile belirtilmiştir. Öğretmen ders kitabındaki örnekleri bitirdikten sonra *"Bir etkinliğimiz var arkadaşlar. Bu etkinliği beraber yapalım. Denk kesirler daha doğrusu eş oranlar bulacağız arkadaşlar. Bir yarış açacağım. Herkes mikrofonunu açsın, beraber derse katılacağız. Bir oyun oynayacağız arkadaşlar hep beraber."* diyerek ilk sanal manipülatif etkinliğini ekrana yansıtmıştır. Öğretmen öğrencilerin cevaplarına göre etkinliği gerçekleştirmiştir. Etkinlik sonunda öğretmen bir sorunun yanlış cevaplandırıldığına dikkat çekmiş ve gerekli düzeltmeyi yapmıştır. Öğretmen dersin sonunda öğrencilere gerçekleştirilen dersin nasıl geçtiğini, dersi nasıl değerlendirdiklerini sözel olarak sormuş ve öğrencilerden derse dair düşüncelerini bir kâğıda yazmalarını daha sonra fotoğrafını kendisine atmalarını istemiştir.

K6 kodlu öğretmen M.6.1.7.2 kodlu kazanıma ilişkin yönergedeki ikinci etkinliği ikinci dersinde uygulamıştır. Bu dersin başında öğretmen *"Evet arkadaşlar buradaki amacımız biraz 5.sınıfı hatırlatmak, denk kesirleri bulmak. Tabi ki 6.sınıfta bunun ismi ne oluyor? Eş değer oranlar oluyor. Bir başka oyunumuza bakalım. Herkes takip etsin, mikrofonlarını açsın."* diyerek etkinliğe giriş yapmıştır. Bir önceki etkinlikte olduğu gibi bu etkinlik bitiminde de yanlış cevaplar üzerinde durularak düzeltmeler yapılmıştır. Öğretmen öğrencilere bir daha oynamak isteyip istemediklerini sorduğunda öğrencilerin çoğu bir daha oynamak konusunda istekli olmuştur. Öğretmen öğrencilerin yönlendirmesine göre oyunu birkaç defa daha oynatmıştır. Daha sonra öğrenciler ilk etkinliği yine oynamak istediklerini belirterek 1.etkinlik de tekrar uygulanmıştır. Öğretmen yönergeyi tamamladıktan sonra ders kitabına dönerek öğrenciler ile iki örnek daha yapmıştır. Dersin sonunda öğretmen, sınıfa *"Evet arkadaşlar, dersimizi değerlendirmek istiyorum. Bir değerlendirme yapacağım. Şimdi arkadaşlar, oran konusunun ne olduğunu öğrendik? Oran denilince aklımıza ne geliyor?"* sorusunu yönelterek dersin bir genel tekrarını yaptırmıştır. Son olarak matematik günlüklerinin toplanabilmesi için araştırmacının hazırladığı yönergeyi ekrana yansıtıp öğrencilerin cevaplandırmasını ve cevaplarının fotoğraflarını kendisine atmalarını istemiştir. K6 kodlu öğretmen ilk iki uygulamada sanal manipülatif etkinliklerini oyun olarak ifade etmiştir.

K6 kodlu öğretmenin M.6.1.7.3 kodlu kazanıma ilişkin dersi incelendiğinde öğretmen derse bir önceki dersi tekrar ederek başlamıştır. Ardından yönergede belirtildiği üzere biri birimli diğeri birimsiz iki oran ifadesini ekrana yazmıştır. Oran ifadelerinin arasındaki farklılığın neyden kaynaklandığını sınıfa sorarak öğrencilerde farkındalık oluşturmaya

çalışmıştır. Bu örnekten yola çıkarak birimli ve birimsiz oran kavramları açıklanmıştır. Birkaç örnek daha yapıldıktan sonra öğretmen *"Evet, şimdi bununla ilgili bir etkinliğimiz var. Şimdi ekranımı takip edin. Evet, biraz alıveriş yapacağız hem geçen dersi hatırlayacağız birazda birimli birimsiz orana değineceğiz."* diyerek 3.etkinliği ekrana yansıtmıştır. Öğretmen bu etkinliği iki ders saati boyunca uygulamıştır. Etkinlikte boyunca öğrenciler sürece aktif bir şekilde katılmışlardır. Bu etkinliğin sonunda öğretmen yönergeyi ekrana yansıtarak diğer uygulamalardakine benzer şekilde öğrencilerden matematik günlükleri toplayıp araştırmacı ile paylaşmıştır.

K6 kodlu öğretmenle ile gerçekleştirilen dört saati incelendiğinde katılımcının büyük çoğunlukla yönergeye sadık kaldığı söylenebilir.

4.2.3. K8 Kodlu Öğretmenin Ders Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular: 8.sınıf seviyesinde doğrusal denklemler alt öğrenme alanının ilk kazanımı olan "M.8.2.2.1. Birinci dereceden bir bilmeyenleri denklemleri çözer" içeriğinin öğretimi için ders yönergesine iki sanal manipülatif etkinliği koyulmuştur. K8 kodlu öğretmen yönergeye uygun olarak akıllı tahta üzerinden bu etkinliklerden ilkini açarak derse başlamıştır. Bu kazanım 7.sınıf seviyesinde de ele alındığından öğretmen öğrencilerin önceki öğrenmeleri ile ilişki kurup etkinliği tanıtmaya başlamıştır. *"Ne yapmamız gerekiyor burada? Burada size iki tane denklem verilmiş. Bu iki denklemden yararlanarak bilmediğimiz şeylerin değerlerini bulmaya çalışacağız."* diyerek etkinliğin amacından bahsetmiştir. Etkinlikten ilk örnekleri öğretmen kendisi yapmış daha sonra diğeri için öğrencileri tahtaya kaldırarak örnekler yapılmıştır. Öğretmen denklemi çözmekten ne anladıklarını öğrencilere sormuş buradan yola çıkarak denklemi çözmek demenin, bilinmeyenin değerini bulmak demek olduğunu ve bilinmeyenin yalnız bırakılması gerektiğinin sonucuna öğrencilerle ulaşmıştır. Öğretmen burada yönergede yer alan bilinmeyen ve denklem kavramlarının tanımının yapılması basamağını es geçip direkt olarak denklemin çözümüne nasıl ulaşılacağına odaklanmıştır. Daha sonra *"Tahtaya başka kalmak isteyen var mı?"* diye sormuş kimse gönüllü olmamıştır. Öğrencilerden bir tanesi *"Hocam bu ortaokul kariyerimde ilk defa oyun açtınız, kimsede kalkmıyor."* şeklinde bir ifade kullanmıştır. Gönüllü öğrenci olmayınca öğretmen 2.etkinliğe geçmiştir.

Öğretmen aynı ders içerisinde 2.etkinliğe geçip yine ilk örnek üzerinden denklemin çözümü için ne yapılması gerektiğini sorarak adım adım işlemleri gerçekleştirmiştir. İşlemleri gerçekleştirirken bir yandan da öğrencilere etkinliği nasıl kullanacaklarını anlatmıştır. Ardından birkaç öğrenci etkinliği yapmak üzere tahtaya kalkmıştır. İlk dersin bitmesine beş dakika kala araştırmacı ilk etkinliğe ilişkin matematik günlüklerinin yazılması gerektiğini öğretmene hatırlatmıştır. Bunun üzerinde öğrencilere görüşlerini yazmaları için yönerge yazılı

olan çoğaltılmış kâğıtlar sınıfa dağıtılarak öğrenci görüşleri alınmış ve ilk ders sonlanmıştır. Öğretmen 2.derste 2.etkinliğe kaldığı yerden devam etmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerden denklemde bilinmeyeni bulmaları istenmektedir. Bunun için eşitliğin her iki tarafına da aynı işlemleri uygulayarak bilinmeyen yalnız bırakılması amaçlanmaktadır. Araştırmacının gözlemleri, öğrencilerin bu tarz örnekleri bilinmeyeni yalnız bırakmak için bilinmeyenin yanındaki işlemleri eşitliğin karşı tarafına ters işlem kullanarak geçirilmesi sonucunda çözümlenmeye alışılageldiğinden öğrencilerin bu etkinlikte zorlandıkları yönündedir. Öğretmen öğrencilerin zorlandığını gözlemleyerek amacın ne olduğunu ve nasıl bir yol izlemeleri gerektiklerini öğrencilere fark ettirmeye çalışmıştır. Etkinlikte ayrıca denklemin kaç adımda çözüldüğü ve minimum kaç adımda çözülebileceği bilgileri yer almaktadır. Bunun üzerinden öğrencilerle minimum adımda denklemin sonucuna nasıl ulaşılabileceği konuşularak sınıfta tartışma ortamı yaratılmıştır. Dersin devamında etkinlik üzerinden birkaç örnek daha yapılmıştır. Öğrencilerden matematik günlükleri toplanarak ders sonlandırılmıştır.

K8 kodlu öğretmenin doğrusal denklemler alt öğrenme alanının 2.kazanımına ilişkin dersinde öğrencilerin koordinat sistemini tanıması ve sıralı ikililerin yerlerini bulabilmesi amaçlanmıştır. Öğretmen gülük yaşantıda kullandığımız koordinat sistemi örneklerinden yola çıkarak derse giriş yapmıştır. Yönergeye uygun olarak sinema salonundaki biletlerin numaralandırılması ve satranç tahtasında taşın konumunu gösteren hücrenin isimlendirilmesi örneklerini vermiştir. Öğretmen öğrencilerine bir sinema salonunun oturma düzenini gösteren kroki örneğini tahtadan açarak *"Daha önce hiç sinemaya gitmeyen var mı? Sinemada koltuklarınızın yerini nasıl buluyorsunuz?"* sorusunu yöneltmiştir. Söz almak isteyen öğrencilerden biri üzerinde sayı yazdığını ve buna göre bulduğunu ifade etmiştir. Öğretmen *"Sadece sayı mı yazıyordu?"* şeklinde tekrar soru yöneltmiştir. Öğrencilerden başka bir tanesi harfte yazdığını söylemiştir. Benzer şekilde satranç tahtasında da sadece sayı olarak söylenecek olursa tam konumunun belirlenemeyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen buradan hareketle *"Sinema salonu ve satranç tahtasında göz önünde bulundurduğumuzda biri yatay diğeri düşey iki bileşen her ikisinde de ortak olarak gözlemlenebilir, biz biri yatay diğeri düşey olacak şekilde iki sayı doğrusunun dik olarak kesişmesiyle meydana gelen sisteme koordinat sistemi adını veriyoruz."* şeklinde tanımlama yapmış ve ardından etkinliği akıllı tahtaya yansıtmıştır. Etkinlik üzerinden *"Yatay olan ekseni X ekseni, düşey olan ekseni Y ekseni olarak isimlendiririz ve bu iki sayı doğrusunun kesiştikleri noktaya başlangıç noktası diğer bir ifadeyle orijin denir."* şeklinde koordinat sistemi tanıtılmıştır. Bu iki sayı doğrusun kesişmesi ile birlikte kaç tane bölge ortaya çıktığını sorulduğunda bazı öğrenciler 10 cevabını vermiştir. Diğer öğrenciler iki doğrunun bir noktada kesişmesiyle dört farklı bölge ortaya çıktığını söylemiştir. Öğretmen

etkinlik üzerinden koordinat sisteminde işaretlenen noktaların belirttiği sıralı ikilileri öğrencilere buldurarak etkinliği tamamlamıştır. Öğretmen dersin devamında kendi hazırlamış olduğu çalışma yaprağını tahtaya yansıtarak öğrencilerine buradan örnekler yaptırmıştır. Dersin sonunda öğrencilere yönergeler dağıtılarak matematik günlükleri toplanmıştır.

3.kazanımda doğrusal ilişki, bağımlı ve bağımsız değişken kavramları üzerinde durulmuştur. Öğretmen yönergeye uygun olarak akıllı tahtadan etkinliği açarak derse başlamıştır. Öğretmen, öğrencilerden gördükleri terazi görseli üzerinden kefelerde denge konumu sağlanacak şekilde eşitlikler oluşturmalarını istemiştir. Daha sonra öğrenciler bir kırmızı topun iki birime, iki kırmızı topun dört birime eşit olduğu şeklinde benzer eşitlikler kurmuşlardır. Öğretmen bu ilişkinin, doğrusal ilişki kavramına uygun bir örnek olduğunu belirtmiştir. Öğretmen kefenin bir tarafına konulan top şeklin karşı taraftaki birimleri arttırdığına dikkat çekmiştir. Burada top şekline göre birimler arttığından dolayı top şekline bağımsız değişken, birimlere bağımlı değişken denilebileceği ifade edilmiştir. Daha sonra öğretmen tahtaya tablo çizerek bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki daha kolay görmelerini sağlamış ve verilen doğrusal ilişkinin cebirsel olarak ifade edilmesine yönelik örnekler yaptırarak dersi tamamlamıştır. Dersin sonunda öğrencilerden matematik günlükleri toplanmıştır.

4.kazanımda ise 3.kazanımın devamı niteliğinde doğrusal denklemlerin grafiğini çizer kazanımı yer almaktadır. Bunun için öğretmen yönergede araştırmacının hazırlamış olduğu gidilen yol ve ücrete bağlı olan bir taksimetre örnek durumunu ekrana yansıtmıştır. Örnek duruma ilişkin tablo oluşturmuştur. Burada bağımlı ve bağımsız değişkenlerin neler olduğu öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden bir tanesi *"Gidilen yol bağımsız değişken, ücret bağımlı değişken olur. Gidilen yolu biz değiştirebiliyoruz bu yüzden bağımsız değişken ama ücret gidilen yola göre değiştiği için bağımlı değişken olur."* şeklinde öğretmenin sorusunu cevaplamıştır. Öğretmen ardından bağımlı ve bağımsız değişken arasında nasıl bir ilişki olduğunu sorarak doğrusal denkleme ilişkin denklemi öğrencilere kurdurtmuştur. Ardından sıralı ikilileri belirterek tahtaya çizdiği koordinat siteminde bu noktaları işaretleyerek grafiği oluşturmuş ve doğruyu isimlendirmiştir. Ardından etkinliği tahtada açarak aynı denklemi girip sanal manipülatif üzerinden de görmelerini sağlamıştır. Öğrenciler başka denklemleri girerek yine sanal manipülatif üzerinden grafiklerini görüp bu grafikteki sıralı ikilileri söylemeye çalışmıştır. Dersin sonunda yönergeler dağıtılarak ders tamamlanmıştır.

Doğrusal denklemler alt öğrenme alanının son kazanımı olan 6.kazanım, eğim kavramının öğretimi ile ilgilidir. Dersin girişinde öğretmen öğrencilerine "*Eğim sizce nedir? Veya eğimi günlük hayatla nasıl ilişkilendirebilirsiniz, nasıl bir örnek verebilirsiniz?"* sorusunu

sınıfa yöneltmiştir. Öğrencilerden bir tanesi okula gelirken çıktığı yolu söylemiştir. Bir başka öğrenci *"Hocam şimdi kamyonlar var ya, yükleri indirmek için kamyonun arkasını eğik yapıyorlar."* cevabını vermiştir. Benzer örnekler konuşulmuştur. Öğretmen *"Yokuş bir yolda yürürken düz yola göre neden daha çok zorlanıyoruz sizce? Aradaki fark nedir?"* şeklinde sınıfa soru yönelterek eğimli yolda hem yatay hem düşey hareketin gerçekleştiğini öğrencilere keşfettirmeye çalışmıştır. Bir öğrenciden *"Yükseklik yok hocam."* cevabı gelmiştir. Öğretmen buradan hareketle eğimin tanımını ve nasıl bulunacağını açıklamıştır. Öğretmen etkinliği akıllı tahtadan açarak grafiği verilmiş olan denklemin eğiminin nasıl bulunacağını göstermiştir. Yönergeye uygun olarak y=m.x+b formundaki denklemlerin eğiminin x'in katsayısı olduğu fark ettirilmiştir. Daha sonra x=b formundaki denklemlerin eğiminin neden tanımsız olduğu üzerinde durulmuştur. Buradan sonra paralel doğruların eğimleri birbirine eşittir çıkarımı öğrencilere yaptırılmıştır. Sanal manipülatifin içerisinde ayrı bir sekmede bulunan kısma geçilerek buraya kadar anlatılanların pekiştirmesi amacıyla örnekler kısmına geçilmiştir. Etkinlik iki ders saati sürmüş ve bu iki dersin sonunda yönergeler dağıtılarak öğrencilerden matematik günlüğü yazmaları istenerek ders tamamlanmıştır.

Ana hatları itibariyle bakıldığında K8 kodlu katılımcının büyük ölçüde ders yönergelerine sadık kaldığı görülmüştür. Yapılan ufak değişikliklerin de dersin gidişatına uygun olarak değiştirildiği ve planlananı bozmadığı sonucuna ulaşılmıştır. K8 kodlu öğretmen K3 ve K6 kodlu öğretmenlerin aksine yapılan etkinliklerden oyun olarak bahsetmemiştir. Öğretmenlerin sanal manipülatifleri oyun olarak nitelendirmesinin sebebinin öğretim yapılan kademenin yaş grubu ve kullanılan sanal manipülatiflerin içeriği olduğu düşünülmektedir.

4.3. Matematik Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmacı tarafından, daha önce derslerinde sanal manipülatif kullanma deneyimi olmayan ve gönüllü olan üç öğretmene (K3, K6 ve K8) işleyecekleri alt öğrenme alanı ile ilgili içerisinde sanal manipülatif etkinlikleri olan ders yönergeleri hazırlanmıştır. Katılımcılardan araştırmanın beşinci alt problemi olan "Ortaokul öğrencileri sanal manipülatiflerin kullanıldığı dersleri nasıl değerlendirmektedir?" sorusuna cevap olması adına yönergede yer alan her etkinlikten sonra öğrencilerine matematik günlüğü yazdırmaları istenmiştir. Fakat derse katılan öğrencilerin tamamından dönüt alınamamıştır. Dönüt veren öğrencilerden de bazı derslere katılamayanlar olmuştur. Bu öğrenciler sadece katıldıkları derse ilişkin görüşlerini cevaplandırmışlardır. Öğrenciler kodlanırken hangi öğretmenin dersine katıldığının okunabilmesi adına öğretmenin kodunun devamına numaralandırma yapılmıştır. Toplamda K3 kodlu öğretmenin 20, K6 kodlu öğretmenin 6 ve K8 kodlu öğretmenin 13 öğrencisinden dönüt alınmıştır. Bu başlıkta toplamda 39 öğrencinin görüşleri analiz edilerek okuyucuya

sunulmuştur. K3 ve K6 kodlu öğretmenler 6.sınıf düzeyinde K8 kodlu öğretmen ise 8.sınıf düzeyinde derslerini gerçekleştirmiştir. Bu kısımda 6.sınıf düzeyinde ve 8.sınıf düzeyinde gerçekleştirilen etkinlikler ayrı ayrı ve etkinlik bazında ele alınacaktır.

4.3.1. 6.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen Derslerden Elde Edilen Bulgular: 6.sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı, oran alt öğrenme alanı ile ilgili gerçekleştirilen derslerde toplamda üç etkinlik kullanılmıştır. Öğrenme alanında üç kazanım bulunmakta olup sadece 2. ve 3.kazanıma ilişkin ders yönergeleri hazırlanmıştır. K3 ve K6 kodlu öğretmenler aynı sınıf düzeyinde uygulama yaptığından bu öğretmenlerin derslerine katılan öğrencilerin matematik günlükleri beraber analiz edilmiştir.

Oran alt öğrenme alanının 2.kazanımına ilişkin iki adet sanal manipülatif içeren yönerge hazırlanmıştır. Bu yönergede kullanılan etkinliklerden ilki için öğrencilerden elde edilen verilerin analizi aşağıdaki tablo ile özetlenebilir.

Tablo 10

6.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 1.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
1.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Eğlenceli (K3.6, K3.13, K3.14, K3.18, K3.20, K6.1, K6.2, K6.3, K6.5, K6.6), Öğretici (K3.6, K3.13, K3.14 K3.18, K3.20, K6.4), Beğendim (K3.6, K3.14,K3.18, K6.2, K6.3, K6.5), Pekiştirmeye yaradı (K3.13, K3.20, K6.1, K6.4, K6.6), Yararlı (K3.1), Daha çok örnek (K3.1), Soru çözme alışkanlığı kazandırıyor (K3.1), Dersi verimli hale getiriyor (K3.14), Derse karşı isteği arttırıyor (K3.14), Devam etsin (K3.14), Kalıcılığı artırıyor (K6.4), Olumlu tutum (K6.4)
	Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	Fırsat eşitsizliği (K3.1), Gürültü (K3.1),
	Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Oyun (K3.1, K3.14, K3.20, K6.1, K6.6), Hız gerektiriyor (K3.2), Dikkat gerektiriyor (K3.2)

6.sınıf öğrencilerinin verdiği cevaplar incelendiğinde öğrenciler etkinlikleri genel olarak eğlenceli, öğretici ve pekiştirmeye yaradığını belirterek beğendiklerini ifade etmişlerdir.

K3.6 kodlu öğrenci *"Bence bu oyun güzeldi ben böyle etkinlikleri seviyorum. Çok hoşuma gidiyor. Bir de canlı derslerde daha eğlenceli ve öğretici olduğu için çok seviyorum*

ayrıca çok zevk alıyorum." ifadelerini kullanarak 1.etkinlikte eğlenceli, öğretici, beğendim kodlarının oluşmasına katkı sağlamıştır. Ayrıca bu öğrencinin 1.etkinlikte sanal manipülatifleri oyun olarak nitelendiren beş öğrenciden biri olduğu görülmektedir.

K3.13 kodlu öğrenci ise *"Katkısı olduğunu düşünüyorum. İyi bir dersti. Eğlendim ve bu derste oranı ve denk kesri öğrendim. Bana katkısı da pekiştirme oldu, hocamız çok güzel anlattı."* ifadelerini kullanarak bu etkinliğin konuyu pekiştirmesine yaradığını ifade etmiştir.

K3.1 kodlu öğrenci *"Bana yararı elbette oldu ama derslere katılmak istiyorum ama arkadaşlarım hiçbir şekilde bana izin vermiyor. Matematiği çok seviyorum ama böyle yapıldığı için hevesim kaçıyor. Derslerde hiç soru çözmüyorduk ful deftere yazıyorduk. ... Hoca geldiği zaman ful soru çözüyorduk, soru çözmek benim için çok daha iyi, soru çözme alışkanlığı kazandım. Bugün derste oran konusunu işledik. Sınıf çok fazla soru soruyor. İyi bir şey ama sizi dinleyemiyoruz. Oran ile ilgili oyundan gerçekten hiçbir şey anlamadım o yüzden katılamadım. Daha çok katılmak istiyorum. Bu dersi ne kadar sevdiğimi göstermek istiyorum."* ifadelerini kullanarak bu etkinliği yararlı bulduğunu, derste daha ok örnek yapmalarına imkân tanıdığını ve soru çözme alışkanlığı kazandırdığını ifade etmiştir. Bunların yanı sıra öğrenci, diğer öğrencilerin çok fazla gürültü yaptıklarını ve derste kendisinin önüne geçtiklerinden dolayı bazı öğrencilerin daha aktif olduğunu fakat kendisinin istediği kadar aktif olamadığından bir fırsat eşitsizliğinin söz konusu olduğunu belirtmiştir.

K3.14 kodlu öğrenci ise 1.etkinlik için *"Bu oyunu derste oynamamız çok eğlenceliydi. Derslerde bu tarz etkinliklerin olması hoşuma gidiyor ve derslere anlam katıyor. Online eğitimde derslerde çoğu öğrenci sıkılıyor. Bu etkinlikler sayesinde derslere daha çok bağlanıyor bu oyunda araba yarışı yaptık ve bir yandan da oran konusunu işledik. Eğlenceli bir şekilde işledik konuyu. Benim düşüncemce derslerde bu tarz etkinlikler devam etsin. Bu şekilde dersler daha eğlenceli oluyor ve daha verimli geçiyor."* diyerek yukarıda verilenlerden farklı olarak etkinliğin dersi verimli hale getirdiğini, derse karşı isteği arttırdığını ve etkinliklerin devam etmesini istediğini belirtmiştir.

K6.4 kodlu öğrenci 1.etkinlik için *"Konuyu çok iyi anladım. Etkinlikte de nasıl yapıldığını daha iyi anladım. Etkinliklerle pekiştirdiğim için oran konusu aklımda daha kolay kaldı. Etkinliklerle konuyu daha çok sevdim."* diyerek etkinlik kullanımının derse karşı olumlu tutum geliştirmesine değinmiş ve kalıcılığı arttırdığından bahsetmiştir.

K3.2 kodlu öğrenci ise 1.etkinlik için hız ve dikkat gerektirdiğini *"İlk derste öğretmenimiz bize bir oyun açtı. Bu oyun matematik dersinin oranlar konusu ile ilgilidir. Öğretmen oyuna başlamadan önce bize oyunun nasıl oynandığını gösterdi. Oyuna başladığımızda oyunun altında sorular vardı. Eğer o soruları doğru bilirsek motor hareket*

ediyor, eğer yanlış cevap verirsek motor hareket etmiyor. Oyun dikkat gerektiren bir oyun ve hızlı olmamız gerekiyor. Oyunda kesirleri sadeleştirip ya da genişletip denk kesirler bulmaya çalıştık." diyerek ifade etmiştir.

6.sınıf düzeyinde 2.kazanıma ilişkin uygulanan 2.etkinliğe ilişkin öğrenci görüşleri ise aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 11

6.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 2.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
2.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Eğlenceli (K3.2, K3.3, K3.4, K3.8, K3.10, K3.12, K3.14, K3.16, K3.20, K6.2, K6.4, K6.6), Beğendim (K3.4, K3.5, K3.11, K3.13, K3.14, K3.16, K3.19, K3.20, K6.2, K6.3, K6.5), Pekiştirmeye yaradı (K3.3, K3.13, K3.16, K3.20, K6.4, K6.5, K6.6), Öğretici (K3.2, K3.10, K3.11, K3,14, K3.16, K3.17), Yararlı (K3.9, K3.16), Dersi verimli hale getiriyor (K3.8, K3.14), Odaklanma (K3.12), Devam etsin (K3.12), Olumlu tutum (K6.4)
	Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	Süre kısıtlılığı (K3.2, K3.3, K3.13, K3.15, K3.18), Zorlandım (K3.3, K3.10, K3.18), Fırsat eşitsizliği (K3.10, K3.11, K3.16), Anlaşılır değil (K3.18), Eğlenceli değil (K3.6, K3.18), Gürültü (K3.13), Yararlı bulmadım (K3.15), Beğenmedim (K3.15), Teknik sorunlar (K3.16)
	Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Oyun (K3.1, K3.2, K3.8, K3.10, K3.11, K3.12, K3.14, K3.16, K3.17, K3.19, K3.20, K6.2, K6.5, K6.6), Derse uygun (K3.14), Heyecanlı (K3.16), Görsel (K3.17)

Öğrencilerin 6.sınıf düzeyinde gerçekleştirdikleri 2.etkinliğe ilişkin olumlu yorumlarına bakılacak olursa 1.etkinlikteki tabloya benzer bir tablo ortaya çıkmıştır. 1.etkinlikte olumlu olarak nitelendirilen 12 kodun sekizi 2.etkinliktede belirtilmiştir. Öğrenciler ilk etkinlikte olduğu gibi sanal manipülatif etkinliklerini eğlenceli, öğretici ve pekiştirmeye yardımcı olarak değerlendirip beğendiklerini ifade etmişlerdir. İlk etkinlikten farklı olarak 2.etkinlikte odaklanma kodu ortaya çıkmıştır. Bu koda ilişkin K3.12 kodlu öğrencinin ifadeleri *"Oyun eğlenceli ve güzeldi. Derslerde bu tarz etkinlikler olması çok hoş uygulamalı bir ders.*

Hiçbir şekilde olumsuz düşünmüyorum ben. Bence çok güzeldi böyle şeyler sayesinde derslere daha çok odaklanıyorum ve gidişatım gittikçe iyi oluyor. Daha çok eğlenceli oluyor. Derslere daha iyi bağlanıyorum. ... Hocam gibi biriyle daha güzel oluyor. Etkinlikler devam etmeli bence." şeklindedir.

1.etkinlikte ortaya çıkan daha çok örnek, soru çözme alışkanlığı kazandırıyor, derse karşı isteği artırıyor ve kalıcılık kodlarına ilişkin veriye rastlanmamıştır. Daha çok örnek ve soru çözme alışkanlığı kazandırıyor kodlarını ortaya çıkaran K3.1 kodlu öğrenci 2.etkinlik için değişen bir şey olmadığını 1.etkinlikteki düşüncelerinin devam ettiğini belirtmiştir. Bu öğrenci 2.etkinlik için özellikle fikir belirtmediğinden öğrenciye ilişkin kod oluşturulmamıştır. Öğrencinin *ifadeleri "1.derste olduklarının aynısı. Değişen bir şey yok ama bu derste iyi olduğumu göstermek istiyorum. Oran konusunda oynadığımız oyunu hiç anlamadım."* şeklindedir.

Öğrencilerin 2.etkinliğe ilişkin olumsuz yöndeki ifadeleri ise 1.etkinliğe göre artış göstermiştir. K3.6 kodlu öğrenci *"Bence bu etkinlik diğer etkinlikten birazcık kötü. Ben bunda çok eğlenemedim diğer etkinlik daha güzeldi diye düşünüyorum."* diyerek direkt olarak ilk etkinlikle kıyaslayarak beğenmediğini ve eğlenceli olmadığını ifade etmiştir.

1.etkinlikte belirtilen fırsat eşitsizliği ve gürültü kodlarının yanı sıra süre kısıtlılığı, zorlandım, anlaşılır değil, eğlenceli değil, yararlı bulmadım, beğenmedim ve teknik sorunlar kodları oluşmuştur. Öğrenciler en çok süre kısıtlılığından, etkinliğin zor olmasından ve fırsat eşitsizliğinden memnuniyetsizliklerini belirtmişlerdir.

Süre kısıtlılığı, zorlandım, anlaşılır ve eğlenceli değil kodlarını oluşturan öğrenci görüşlerinden K3.18 kodlu öğrencinin ifadeleri *"Biraz zordu. Çok kafamız karıştı. Ama güzeldi. Biraz zamanda da zorlandım, aklımdan yapamadım. Bu derste ondalık kesirleri öğrendik. Ama zordu. Biraz da zaman kritikti. Yani zaman olmadığı için aklımdan yapamadım. Birazda eğlenceli değildi açıkçası. Bu kadar."* şeklindedir. Ayrıca diğer öğrenci görüşleri de incelendiğinde sürenin kısıtlı olması anlamadıkları yerleri soramamaları, heyecandan yanlış yapmaları gibi durumlara sebebiyet vermiştir.

Fırsat eşitsizliği kodu ise ilk etkinliktekinden daha farklı bir sebepten ortaya çıkmıştır. Etkinlikleri kullanmak için öğretmenler kendi bilgisayarlarından etkinliklerin linkini açmış ve mouse (fare) kontrolünü öğrencilere vererek etkinlikleri uygulatmıştır. Öğretmenler bu yetkiyi yalnızca bilgisayardan giriş yapan öğrencilere verebilmişlerdir. Telefondan giriş yapanlar ise derste aktif katılamamışlardır. Bu durumdan ortaya çıkan olumsuz durum fırsat eşitsizliği olarak nitelendirilmiştir.

K3.15 kodlu öğrencide "Ben etkinliği pek yararlı bulmadım çünkü çok hızlı geçiyor. Anlamadığım yer olunca sorma imkânım da yok bence kötü." İfadelerini kullanarak etkinliği beğenmediğini ve yararlı bulmadığını dile getirmiştir.

K3.16 kodlu öğrenci *"Hocamız bir tane ufo oyunu açtı oyun çok güzeldi. Ama ekran donduğu için sorular karışabiliyordu ve sorular karışınca yanlış cevap verebiliyordum. Ama etkinlik baya eğlenceliydi ve ders hakkında bana katkılı olmuştu. Etkinlik bence baya faydalı ve hoca bilgisayarla Zoom' a girenlere fare kontrolü veriyordu ama benim bilgisayarım olmadığı için fare kontrolü alamadım. Düşüncelerim; heyecan, mutluluk, eğlenceli."* ifadeleri ile kullanılan etkinliği heyecanlı bulduğunu, etkinlik sırasında ekranın donması gibi teknik sorunların yaşandığını ama yine de beğendiğini, eğlenceli, faydalı, öğretici bulduğunu ve kendisine katkı sağladığını söylemiştir.

Öğrencilerden bazıları etkinliklerden oyun olarak bahsetmiştir. Ayrıca derste kullanılan sanal manipülatifin derse uygun olduğunu K3.14 kodlu öğrenci *"Bu oyun çok güzel bir oyundu derste oynamamız çok daha güzel oldu bence. Derslere uygun ve güzel bir etkinlikti ve derslere eğlence katan bir etkinlikti. Ayrıca konuları daha iyi kavramamızı sağlıyor. Oran konusunu bu etkinlikler sayesinde öğrendim. Derslerde bu tarz etkinliklerin olması dersleri daha eğlenceli ve verimli yapıyor. Ayrıca oyunda uzaylıları vurmakta güzeldi."* ifadelerini kullanarak belirtmiştir.

2.etkinlikte kullanılan sanal manipülatiflerin görsel bir içerik olduğunu belirten K3.17 kodlu öğrencinin ifadeleri ise "Ben zaten görselli oyunlardan vb. şeylerden daha iyi anlıyorum ve hoca harika anlatıyor." şeklinde olmuştur. Etkinliğin, görselleştirme ile konuyu anlama düzeyi artan bir öğrenciye katkı sağladığı söylenebilir.

6.sınıf düzeyinde gerçekleştirilen 3.kazanımla ilgili olan son etkinliğe ilişkin veriler ise aşağıdaki tablo ile özetlenebilir.

Tablo 12

6.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 3.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
3.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Öğretici (K3.2, K3.3, K3.9, K3.15, K3.18, K3.19, K3.20, K6.2, K6.3, K6.5), Beğendim (K3.3, K3.4, K3.7, K3.12, K3.15, K3.16, K6.3, K6.6), Eğlenceli (K3.3, K3.4, K3.6, K3.16, K3.18, K3.20, K6.2, K6.5), Pekiştirmeye yaradı (K3.6, K3.7, K3.20, K6.5), Olumlu tutum (K3.3, K3.12, K3.17), Görsel destek

	(K3.19, K6.5), Yararlı (K3.13, K3.15), Odaklanma (K3.12, K3.20), Süre kısıtlaması yok (K3.15, K3.18), Devam etsin (K3.12)
Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	Beğenmedim (K3.1, K3.5, K3.8), Öğretici değil (K3.1, K3.8), Anlaşılır değil (K3.1, K3.12), Eğlenceli değil (K3.2, K3.10), Karışık (K3.1, K3.2), Sıkıcı (K3.1), Katılmak istemem (K3.1), Zorlandım (K3.5), Yararlı bulmadım (K3.10), Fırsat eşitsizliği (K3.12)
Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Oyun (K3.1, K3.2, K3.4, K3.12, K3.20, K6.5, K6.6), Heyecanlı (K3.6), Görsel (K6.5), Gerçekçi (K6.5)

6.sınıf öğrencilerinin son etkinliğe ilişkin olumlu cevapları incelenecek olursa 1.ve 2.etkinliktekine benzer olarak öğretici, beğendim, eğlenceli, pekiştirmeye yaradı kodları ortaya çıkmıştır. Farklı olarak öğrenciler görsel destek sağlamasını ve süre kısıtlaması olmamasını olumlu özellik olarak ifade etmişlerdir. Süre kısıtlaması olmamasını olumlu bir özellik olarak değerlendiren K3.18 kodlu öğrencinin ifadeleri *"Bence çok eğlenceliydi. Çok iyiydi. Saatleri falan hızlı giden yavaş gideni öğrendik. Bu etkinlik anlam vericiydi. Çok iyiydi yani zaman yoktu bence çok iyiydi. Oran konusunu bu etkinlikle biraz daha anladım."* şeklindedir. Görsel destek özelliğine vurgu yapan K6.5 kodlu öğrenci ise *"Bu derste önceden işlediğimiz oran konusunu oyunlarla pekiştirdik. Bu konuyu resimli örneklerle anlattığı için daha çok aklıma girdi. Görseller eğlenceliydi."* şeklinde ifadelerde bulunmuştur. Bu öğrenci aynı zamanda 3.etkniliği oyun olarak ifade edip görsel içerikler olduğunu söylemiş ve etkinliklerin konuyu pekiştirmesine yaradığına ve etkinliğin öğretici olduğuna da değinmiştir.

Uygulanan ilk iki etkinliğin süreli ve yarış halinde olup 3.etkinlikte süre kısıtlaması olmamasının öğrenciler tarafından olumlu bir durum olarak nitelendirmelerine sebebiyet verdiği düşünülmektedir. Öğretmenlerin 3.etkinliği daha çok konuyu aktarırken kullanması sebebiyle de öğrencilerin kullanılan etkinliklerin görsel destek sağlaması yönüne dikkat çekmelerine sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

Öğrencilerden K3.20 kodlu olan katılımcı *"Bu ders araba oyunu oynadık. Oyunda çok eğlendim ve oran konusunun pekişmesine yardımcı oldu. Oyunun içindeymişiz gibi hissettim. Oran konusunu anlamasaydım bu oyunla anlayacağıma eminim. Online eğitimle o kadar güzel olmuyor ama yine de eğlenmeme yardım ediyor."* ifadeleri ile 3.etkinliği öğretici ve eğlenceli bulduğunu, pekiştirmeye yardımcı bir etkinlik olduğunu düşündüğünü ve görsel destek

sağladığını ifade etmiştir. Ayrıca katılımcı bu etkinliği oyun olarak nitelendirmiş, görsel bir içerik olduğunu belirtmiş ve gerçekçi olduğunu söylemiştir.

K3.13 kodlu katılımcı ise 3.etkinliğin 2.etkinliğe göre güzel olduğunu ifade etmiştir. Bu öğrencinin ifadeleri *"Bu etkinlik faydalı ama bu etkinlik yerine başka pekiştirici etkinlikler yapılabilir ama ufo etkinliğine göre daha güzeldi çünkü başım ağrımadı."* şeklindedir. Öğrencinin ufo etkinliği olarak bahsettiği 2.etkinliğe ilişkin görüşlerinde de gürültüden dolayı olumsuz etkilendiği görülmektedir. Bu olumsuz durumun 3.etkinlikte yaşanmaması bu etkinliğin önceki etkinliğe göre daha çok beğenilmesine sebebiyet vermiştir.

Olumsuz durumlar incelendiğinde ise ilk iki etkinlikte karşılaşılmayan öğretici değil, karışık, sıkıcı ve katılmak istemem, kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodların hepsine dair görüş belirten K3.1 kodlu öğrenci aynı zamanda 2.etkinliğin daha güzel olduğunu belirmiştir. Bu öğrencinin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K3.1: "Araba oyununu hiç anlamadım ve pek sevmedim. Bu etkinliğin bana katkısı olacağını düşünmüyorum. Bu oyunu ilk günden beri sevmedim. Bu oyunu oynamak çok sıkıcı bana hiç güzel gelmedi, oynamak istemiyorum. Diğer oyunlar daha zevkli özellikle ufo oyunu daha iyiydi. Kendim evde de yapsam anlayacağımı düşünmüyorum, çok karışık bence."

Öğrencilerden gerçekleştirilen etkinlikleri yine oyun olarak nitelendirenler olmuştur. 2.etkinliğe benzer şekilde 3.etkinlik içinde sanal manipülatiflerin heyecanlı olduğunu (K3.6) ve görsel olduğunu (K6.5) belirten öğrenciler vardır. Oyun olarak nitelendiren ve görsel olduğunu söyleyen öğrencilerin görüşleri yukarıda alıntılanmıştır. Heyecanlı olduğunu ifade eden K3.6 kodlu öğrencinin görüşleri ise aşağıdaki gibidir.

K3.6: "Bence iyi bir etkinlik. Eğlenceli bir etkinlikti. Daha heyecanlıydı. Oranları pekiştirmemi sağlıyor.

4.3.2. 8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen Derslerden Elde Edilen Bulgular: 8.sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanı, doğrusal denklemler alt öğrenme alanı ile ilgili gerçekleştirilen derslerde toplamda altı etkinlik kullanılmıştır. Öğrenme alanında altı kazanım bulunmakta olup 5.kazanım hariç diğer tüm kazanımlara yönelik ders yönergeleri hazırlanmıştır. Süreç içerisinde MEB, 8.sınıf kademesini yüz yüze eğitime başlatmış olduğundan K8 kodlu öğretmen derslerini yüz yüze eğitim yoluyla gerçekleştirmiş ve bu nedenle öğrencilerin görüşleri de ders sonunda öğrencelere dağıtılan ders yönergeleri aracılığı ile toplanmıştır.

Araştırmacı doğrusal denklemler alt öğrenme alanının 1.kazanımına ilişkin iki adet sanal manipülatif içeren yönerge hazırlamıştır. Bu yönergede kullanılan etkinliklerden ilki için öğrencilerden elde edilen verilerin analizi aşağıdaki tablo ile özetlenebilir.

Tablo 13

8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 1.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
1.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Beğendim (K8.4, K8.5, K8.6, K8.7, K8.8, K8.9, K8.10, K8.11, K8.12, K8.13), Eğlenceli (K8.4, K8.5, K8.6, K8.7, K8.8, K8.10, K8.13), Öğretici (K8.1, K8.2, K8.5, K8.7, K8.8, K8.12, K8.13), Yararlı (K8.2, K8.5, K8.7, K8.9, K8.11, K8.13), Önceki öğrenmeleri hatırlattı (K8.8, K8.9, K8.11), Devam etsin (K8.9, K8.10), Pekiştirmeye yaradı (K8.6), Anlaşılırlık sağladı (K8.10)
	Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	Basit (K8.2, K8.8)
	Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Oyun (K8.2, K8.4, K8.7, K8.9), Hikayeleştirmeyi sağlıyor (K8.12), Seviyelendirilmiş (K8.12)

Öğrencilerin sanal manipülatiflere ilişkin olumlu yöndeki görüşleri incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu etkinlikleri beğendiğini, eğlenceli, öğretici ve yararlı bulduğunu belirtmiştir. Genel olarak değerlendirilecek olursa öğrenciler sanal manipülatif kullandıkları ilk derslerinde olumlu yönde görüşler belirtmiştir.

Beğendim ve eğlenceli kodlarının yanı sıra bu etkinliğin konuyu pekiştirmesine fayda sağladığına yönelik görüş belirten K8.6 kodlu öğrencinin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K8.6: "Bence eğlenceliydi çünkü önceden öğrendiklerimizi şimdi pekiştirdik. Bence zevkliydi, güzeldi."

Kullanılan etkinliği oyun olarak nitelendiren K8.2 kodlu öğrenci 1.etkinliğin öğretici ve yararlı olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte kendisine basit geldiğini, yapılan etkinliğin kendi seviyelerinin altında kaldığını düşünen ve bu durumu olumsuz bir durum olarak nitelendiren iki öğrenciden biri olan K8.2 kodlu öğrencinin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K8.2: "Bildiğimiz bir konunun üstüne yeni bir şeyler ekleyerek bu oyunla birlikte daha iyi anladık. Benim için yararlı olduğunu düşünüyorum. Ama biraz basitti. Yeni konu olduğu için olabilir."

Etkinliği basit olarak nitelendiren bir diğer katılımcı olan K8.8 kodlu öğrenci 1.etkinliğe ilişkin belirttiği görüşte bu etkinliği beğendiğini, eğlenceli ve öğretici bulduğunu, daha önceki öğrenmeleri hatırlattığını da ifade etmiştir. Öğrencinin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K8.8: "Etkinlik hem eğlenceli hem de öğreticiydi. Eski bilgileri hatırlamamız için güzel bir etkinlikti. Sadece bence bizim biraz kolaydı. Bir tık daha zor olsaydı daha iyi olabilirdi. Ama genel olarak güzeldi."

Öğrencilerin ifadeleri okunmaya devam edildiğinde K8.10 kodlu öğrenci yapılan etkinliğin anlaşılırlık sağladığını ve devam etmesini istediğini aşağıdaki cümlelerle belirtmiştir.

K8.10: "Bence böyle etkinlikler konuyu hem eğlenceli hem de anlaşılır bir şekilde anlamamız için iyi oluyor. Böyle etkinlikleri daha sık yapmalıyız."

K8.10 kodlu öğrencinin ifadelerinden bu tarz etkinliklerin derste fazla uygulanmadığı anlaşılmaktadır. Bu durumu dile getiren öğrencilerden bir diğeri de K8.9 kodlu öğrencidir. K8.9 kodlu öğrenci de öğretmenin ilk defa derste oyun açtığını söylemiştir. K8.13 kodlu öğrenci de etkinliği beğendiğini, yararlı, eğlenceli ve öğretici olduğunu belirtirken derslerin bu şekilde işlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin görüşleri aşağıdaki gibidir.

K8.9: "Yani güzeldi. Hoca ilk defa oyun açtı. Hem konuyu hatırlamış olduk. Katkısı olduğunu düşünüyorum. Umarım ki hoca yine oyun açar."

K8.13: "Eğlenceli ve öğreticiydi. Genelde böyle olması gerektiğini düşünüyorum. Ders bana çok şey kattığı için güzeldi."

Öğrencilerden K8.12 kodlu katılımcı diğer öğrencilerden farklı olarak bu etkinliğin hikayeleştirilmiş ve seviyelendirilmiş olmasına dikkat çekmiştir.

K8.12: "Yapılan etkinlik güzeldi. Matematik dersinde öğrendiğimiz bir konunun hikayeleştirilmiş ve level olarak ayrılmış bir etkinliğiydi. Eğitici olduğunu düşünüyorum."

Öğrencileri

n 1.kazanıma ilişkin kullanılan 2.etkinliğe dair görüşleri aşağıdaki tabloda ele alınmıştır.

Tablo 14

8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 2.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
2.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Beğendim (K8.2, K8.7, K8.9, K8.12), Yararlı (K8.2, K8.7, K8.9, K8.11), Öğretici (K8.1, K8.7, K8.13), Anlaşılırlık sağladı (K8.7, K8.9, K8.11), Eğlenceli (K8.6, K8.7), Pekiştirmeye yaradı (K8.8), Dikkatimi çekti (K8.2), Zorlayıcıydı (K8.1, K8.2, K8.10, K8.13)
	Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	Pek anlaşılır değil (K8.5, K8.6)

	Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Seviyeleştirilmiş (K8.8, K8.12), Oyun (K8.9)

Öğrencilerin 2.etkinliğin görüşleri incelendiğinde 1.etkinliktekine benzer kodlar ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bazıları bu derste kullanılan etkinliği ilk etkinlikle kıyaslamışlardır. K8.2, K8.8, K8.10 kodlu öğrenciler 2.etkinliği 1.etkinliğe göre daha güzel bulmuş K8.1, K8.2 ve K8.10 kodlu öğrenciler ise 2.etkinliğin daha zor olduğunu ifade etmişlerdir. 2.etkinliği hem daha güzel hem de daha zor bulan K8.2 ve K8.10 kodlu öğrencilerin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

K8.2: "Bu yaptığımız etkinlik bence daha güzeldi bazıları zorlayıcıydı ve bu benim dikkatimi çekti. Güzel etkinlikti. Bende faydalı oldu. Diğer kişiler için de faydalı olacaktır."

K8.10: "Bence bu etkinlik diğerinden daha güzel ve daha zorlayıcıydı."

Öğrencilerin ifadelerinde etkinliği daha zorlayıcı olması etkinliğin dikkat çekici olarak nitelendirilmesine sebep olmuş ve bu nedenle etkinliğin zorlayıcı olması olumlu bir durum olarak ele alınmıştır.

1.etkinlikten farklı olarak iki öğrenci 2.etkinliği pek anlaşılır bulmamışlardır. Bu öğrencilerden K8.6 kodlu katılımcı aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

K8.6: "Bu ders yeni konu öğrendik. İlk başlarda anlamamıştım ama sonradan anladım. Eğlenceli geçti."

Bunun yanı sıra K8.8 ve K8.12 kodlu öğrenciler bu etkinliğin zorluk kolaylık bakımından kademelere ayrılmış olmasını dile getirmişlerdir. Kodu temsil edecek öğrenci görüşü aşağıdaki gibidir.

K8.8: "Bence bu derste yapılan etkinlik bir öncekine göre daha güzeldi. Çünkü kolay – orta – zor seviyeleri vardı. Ve alıştırma olarak konuyu tekrar etmiş olduk."

Öğrencilerin doğrusal denklemler alt öğrenme alanının 2.kazanıma ilişkin görüşleri analiz edildiğinde aşağıdaki gibi bir tablo ortaya çıkmıştır.

Tablo 15

8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 3.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
3.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Beğendim (K8.1, K8.2, K8.4, K8.5, K8.7, K8.10, K8.12), Eğlenceli (K8.2, K8.6, K8.7, K8.8, K8.9, K8.13), Yararlı (K8.1, K8.3, K8.5, K8.11, K8.13), Öğretici (K8.4, K8.7, K8.8, K8.11), Anlaşılırlık sağladı (K8.9, K8.10), Derse hazırlık imkânı sağladı

		(K8.1), Kalıcılığı artırıyor (K8.8), Pekiştirmeye yaradı (K8.12)
	Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	
	Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Oyun (K8.4)

Öğrencilerin 2.kazanımda ilişkin görüşlerine bakıldığında önceki iki tablodakine benzer bir görüntü ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrenciler etkinlik kullanılarak işlenen bu dersi genel olarak beğendiğini, eğlenceli, yararlı ve öğretici bulduklarını belirtmişlerdir. Ortaya çıkan kodları temsil etmesi bakımından aşağıda K8.4, K8.7 ve K8.8 kodlu öğrencilerin 3.etkinliğe ilişkin görüşleri verilmiştir.

K8.4: "Yeni konuyu oyunla öğrenince daha güzel öğreniyorum ve daha iyi oluyor kendim için."

K8.7: "Bu derste yapılan etkinliği güzel değerlendiriyorum. Bana öğretici ve eğlenceli bir katkısı oldu. Bu derste koordinat sistemin öğrendik. Bence güzel bir etkinlikti."

K8.8: "Etkinlik bence eğlenceliydi aynı zamanda öğrenmemizi kolaylaştırdığını düşünüyorum. Aynı zamanda bence öğrendiklerimizi daha kolay hatırlamamızı sağladığını düşünüyorum."

Farklı olarak K8.1 kodlu öğrenci bu etkinliğin kullanılmasının derse hazırlık imkânı tanıdığını dile getirmiştir.

K8.1: "Konuya başlamadan önce bir fikrimizin olmasını sağladığını düşünüyorum. Kısaca güzeldi. İnsanların öğrenmesine katkısı olur."

Öğrencilerin 3.kazanımda uygulanan ders yönergesine göre görüşleri analiz edildiğinde aşağıdaki tablodaki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 16

8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 4.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
4.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Beğendim (K8.3, K8.4, K8.5, K8.6, K8.7, K8.8, K8.9, K8.10, K8.12), Eğlenceli (K8.3, K8.4, K8.5, K8.7, K8.8), Yararlı (K8.3, K8.5, K8.11, K8.13), Öğretici (K8.7, K8.11, K8.13), Anlaşılırlık sağladı (K8.7, K8.10), Pekiştirmeye yaradı (K8.8)

	Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	
	Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Oyun (K8.4, K8.8), Gerçekçi (K8.12)

Öğrencilerin 3.kazanımda kullanılan etkinliğe ilişkin görüşleri analiz edildiğinde yine en çok beğendim, eğlenceli, yararlı kodlarını ortaya çıkaracak görüşler belirtilmiştir. Öğrenciler etkinliğe dair olumsuz yönde bir görüş belirtmemiştir. Örnek teşkil etmesi açısından K8.8, K8.11 ve K8.7 kodlu öğrencilerin ifadeleri aşağıdaki şekildedir.

K8.8: "Bence ders hem eğlenceliydi hem de bilgilerimizi pekiştirmemizi sağladı. Oyunun içeriği de güzeldi. Bizim içinde oyunla bilgilerimizi pekiştirmek daha iyi oldu."

K8.11: "Bu derste doğrusal denklemleri öğrendik. Bana bu konuyu öğrenmemde katkısı oldu. Ders verimliydi. Konuyu anladım."

K8.7: "Ben bu derste yapılan etkinliği güzel değerlendiriyorum. Eğlenceli ve öğretici olduğundan daha çok iyi anladığımı düşünüyorum. Bu derste doğrusal denklemleri öğrendik. Ve bana güzel katkıda bulunduğunu düşünüyorum."

K8 kodlu öğretmenle gerçekleştirilen diğer etkinliklerden farklı olarak K8.12 kodlu öğrenci sanal manipülatif için *"Fen bilimleri dersinde oynadığımız bir etkinlikle aynı siteden etkinlik. Çok güzeldi. Gerçek bir deneyim gibiydi."* ifadelerini kullanmıştır.

K8 kodlu öğretmen 4.kazanım kapsamında araştırmacının hazırladığı yönergeye uygun derslerini gerçekleştirmiştir. Bu derse ilişkin öğrenci görüşleri analiz edildiğinde aşağıdaki gibi bir tablo ortaya çıkmıştır.

Tablo 17

8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 5.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
5.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Beğendim (K8.2, K8.3, K8.4, K8.5, K8.6, K8.7, K8.9, K8.10, K8.12), Eğlenceli (K8.2, K8.5, K8.6, K8.7), Öğretici (K8.4, K8.7, K8.8, K8.13), Yararlı (K8.2, K8.3, K8.8, K8.11), Anlaşılırlık sağladı (K8.10), Devam etsin (K8.10)
	Olumsuz Nitelendirilen Durumlar	Sıkıcı (K8.8), Gereksiz (K8.9)

	Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler	Oyun (K8.4)

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrenciler en çok etkinlikleri beğendiklerini dile getirmiştir. Bunun yanı sıra etkinlikleri eğlenceli, yararlı ve öğretici bulmuşlardır. Örnek öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir.

K8.7: "Bu derste denklemleri grafik şeklinde yazmayı öğrendik. Bu etkinliğin bana u katkıları olduğunu düşünüyorum: eğitici ve eğlendirici. Ben bu etkinlikleri yaparken hem eğlendim hem de öğrendim. Gayet iyiydi."

K8.10: "Güzeldi. Daha iyi anlamamız için hep yapmalıyız."

K8.8 kodlu öğrencinin *"Ders faydalıydı ama biraz sıkıcıydı. Bence daha önceden yaptığımız etkinlikler daha güzeldi. Ama yine de eğitici ve bizim için faydalı bir etkinlikti."* ifadelerinden etkinliği yararlı ve öğretici olarak nitelendirmiş olsa da sıkıcı bulduğu ve diğer etkinliklerin daha iyi olduğunu düşündüğü görülmektedir. Etkinlikte öğrencilere doğrusal denklem kurmalarını gerektiren bir örnek durum verilip denklem kurulduktan sonra grafikleri öncelikle defterlerine çizmeleri istenmiştir. K8.9 kodlu öğrenci *"Güzeldi ama neden tahtadan yaptığımızı bilmiyorum."* diyerek yapılan çalışmaya anlam verememiştir. Bu durum öğrencinin, yapılan etkinliği gereksiz bulmasına sebep olmuştur. Oluşan kodlara ilişkin örnek öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir.

Doğrusal denklemler alt öğrenme alanı kapsamında 5.kazanım öğrencinin günlük hayat durumlarına uygun denklem, tablo ve grafik oluşturup yorumlaması ile ilgilidir. Bu kazanım önceki kazanımlarla ilişkili olup öğrencinin yorumlama, muhakeme becerisini kullanmasını gerektirmektedir. Bu sebeple araştırmacı M.8.2.2.5 kazanımında sanal manipülatif kullanmanın uygun olmadığına kanaat getirmiş ve bu kazanıma ilişkin yönerge hazırlanmamıştır.

Doğrusal denklemler alt öğrenme alanının son kazanımı olan 6.kazanıma dair öğrencilerin görüşleri incelendiğinde aşağıdaki tablo ortaya çıkmıştır.

Tablo 18

8.Sınıf Düzeyinde Gerçekleştirilen 6.Etkinliğe İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod
6.Etkinlik	Olumlu Nitelendirilen Durumlar	Beğendim (K8.5, K8.7, K8.8, K8.9, K8.10, K8.12), Eğlenceli (K8.3, K8.6, K8.7, K8.8), Öğretici (K8.4, K8.5, K8.7, K8.13), Yararlı (K8.3, K8.7, K8.8, K8.11), Anlaşılırlık sağladı (K8.8)

Olumsuz Nitelendirilen Durumlar		
Sanal Manipülatife Yönelik İfadeler		Oyun (K8.4, K8.11), Pratik (K8.12)

Öğrencilerle gerçekleştirilen son etkinliğe dair öğrenci görüşleri incelendiğinde önceki beş etkinliktekine benzer sonuçlar ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrenciler en çok beğendim, eğlenceli, öğretici ve yararlı kodlarını oluşturacak görüşler belirtmişlerdir. Öğrenciler olumsuz yönde herhangi bir görüş belirtmemiştir. Kodları temsil etmesi adına K8.7 ve K8.8 kodlu öğrencilerin ifadeleri aşağıda verilmiştir.

K8.7: "Bu ders eğimi öğrendik. Bu etkinliğin bana katkı sağladığını düşünüyorum. Bence hem eğlenceli hem de öğretici oldu. Eğim öğrenirken çok eğlendim."

K8.8: "Bence diğer etkinliklere kıyasla daha güzel bir etkinlikti. Eğim konusu bu şekilde daha güzel anlaşıldı. Bence bu şekilde öğrenmemiz bizim için hem daha eğlenceli hem de daha verimli."

Farklı olarak K8.12 kodlu öğrenci *"Çok güzeldi. Çizmeye gerek kalmadan hızlı bir şekilde yaptık."* diyerek kullanılan etkinliğin pratiklik sağladığına değinmiştir.

Öğrencilerin görüşleri araştırmanın altıncı alt problemi kapsamında bir bütün olarak ele alınacak olursa 6.sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler 8.sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilere göre sanal manipülatifleri daha çok oyun olarak nitelendirmişlerdir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğretmenlerin oyun olarak nitelendirmesi, kullanılan sanal manipülatif etkinliğinin içeriği ve yaş grubunun etkileri olabileceği düşünülmektedir. Yüz yüze olarak gerçekleştirilen etkinliklerde öğrenciler daha çok olumsuz nitelendirilebilecek durumdan bahsederken yüz yüze gerçekleştirilen etkinliklerde daha az olumsuz durumdan söz edilmiştir. Uzaktan eğitimde olumsuz nitelendirilen durumlardan biri fırsat eşitsizliği iken yüz yüze eğitimde bu kodu meydana getirecek hiçbir görüş ifade edilmemiştir. Yüz yüze eğitimde de uzaktan eğitimde de öğrencilerin çoğu sanal manipülatifleri eğlenceli, yararlı, öğretici bulmuş ve beğendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenci görüşlerinin genel olarak olumlu yönde olduğunu söylemek mümkündür.

5. BÖLÜM
TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu araştırmada uzaktan eğitim sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerini zenginleştirmek için gerçekleştirdikleri çalışmaların tespit edilmesi ve sanal manipülatif kullanmaları durumunda bu materyallere ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda ilk olarak bir devlet kurumunda görev yapmakta olan dokuz ilköğretim matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmede araştırmanın birinci alt problemine ilişkin olarak öğretmenlerin uzaktan eğitimde en çok kullandıkları yöntemin düz anlatım yöntemi olduğu ve bunu soru – cevap yöntemi, problem çözme yöntemi ve oyunlaştırma tekniği ve sunuş yolu yönteminin takip ettiği görülmüştür. Ek olarak öğretmenlerin yüz yüze eğitimde kullandıkları yöntem, teknik ve stratejilerin başında yine düz anlatım yöntemi geldiği ve bunu buluş yolu yöntemi, oyunlaştırma tekniği, soru – cevap yöntemi, sunuş yolu yöntemi, zıt panel tekniği, fikir taraması tekniği, proje verme yöntemi, problem çözme yöntemi ve analoji yönteminin takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin en çok kullandıkları yöntem, teknik ve stratejilere bakıldığında yüz yüze eğitim ile uzaktan eğitimde benzer yöntem, teknik ve stratejilerin kullanıldığını söylemek mümkündür. Benzer olarak Tican ve Toksoy Gökoğlu (2021) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde kullandıkları yöntemlerin soru cevap, düz anlatım, buluş yolu, sunuş yolu, eğitsel oyun ve gösterip yapma olduğunu tespit etmişlerdir.

İlk görüşmede öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik görüşleri de ele alınmıştır. Bu doğrultuda öğretmenlerin uzaktan eğitimin avantajları olarak nitelendirdiği durumlar; uzaktan eğitimin teknoloji kullanımını arttırarak dersi görsel açıdan zenginleştirmesi, eğitimin okulla sınırlı kalmadığını göstermesi ve derse odaklanmayı sağlayabilmesidir. Yapılan benzer çalışmalarda uzaktan eğitim sürecinde zaman ve mekâna bağlı kalmama durumu öğretmenler tarafından avantaj olarak dile getirilmiştir (Akgül ve Oran, 2020; Taşkın ve Aksoy, 2021; Tican ve Toksoy Gökoğlu, 2021).

Görüşmelerde öğretmenlerin uzaktan eğitimde dezavantaj olarak nitelendirdikleri durumlara bakıldığında dönüt alamama, iletişim kurmada güçlük, zaman kısıtlılığı, bağlantı /internet/ cihaz teknik sorunlar, sınıf yönetiminin zor olması, öğrencinin derse katılımının zayıflaması ve öğrenci / öğretmen motivasyonun olumsuz etkilenmesi, somutlaştırmanın sağlanamaması / yaşantı kazandıramama, merkezi sınavlara hazırlık imkânı tanımaması, kullanılabilecek yöntem - tekniğin kısıtlılığı, müfredat yoğunluğu, dikkat dağınıklığına

sebebiyet veriyor olması, eğitim öğretim faaliyeti olarak veliler ve öğrenciler tarafından değerlendirilememesi, dikkat dağıtıcı faktörlerin fazlalığı ve öğrencinin tutumlarının düşmesi durumları dile getirilmiştir. İlgili literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Akgül ve Oran, 2020; Balaman ve Hanbay Tiryaki, 2021; Taşkın ve Aksoy, 2021; Tican ve Toksoy Gökoğlu, 2021).

Araştırmanın ikinci alt problemi olan öğretmenlerin derslerini zenginleştirmek için yaptıkları çalışmalara bakıldığında öğretmenler uzaktan eğitimde derslerini zenginleştirmek için videolar, görseller, PDF, bilgisayar üzerinden oynatılan eğitici oyunlar, somut materyaller ve sanal manipülatifler gibi içerikleri kullandıklarını ifade etmiştir. Araştırmanın birinci alt problemiyle benzer şekilde öğretmenlerin uzaktan eğitimde kullandıklarını belirttikleri materyallerle yüz yüze eğitim sürecinde derslerini zenginleştirmek için kullandıkları materyaller hemen hemen aynıdır. Tican ve Toksoy Gökoğlu (2021) ise yaptıkları çalışmada öğretmenlerin uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirdikleri matematik derslerinde en çok kullandıkları materyalin z-kitap olduğu ve bunu EBA'da yer alan materyaller, Web 2.0 araçları, MEB tarafından yayınlanan soru fasikülleri, grafik tablet, ders kitabı, sunular, e-kitap, beyaz tahta, Morpa Kampüs sitesindeki içerikler, çoktan seçmeli testlerin takip ettiği sonucuna ulaşmışlardır. İki çalışma karşılaştırıldığında benzer sonuçların yanı sıra birbirinden farklı materyallerinde oldukça fazla olduğu görülmektedir. Öğretmenler ayrıca uzaktan eğitimde materyal kullanımının somutlaştırmaya yardımcı olması, öğrencilerin ilgisini çekmesi, hatırlamayı kolaylaştırması, oyun ve etkinlik kullanmayı arttırması, zaman açısından ekonomiklik sağlaması, öğrencinin aktifliğini sağlaması ve derse görsel zenginlik katması yönünden faydaları olacağı görüşünü bildirmişlerdir. Benzer bir sonuca Çolak (2022), uzaktan eğitim sürecindeki matematik derslerinde materyal kullanan sınıf öğretmenleri ile yaptığı çalışmada ulaşmıştır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi için öğretmenlerle yapılan ilk görüşmede öğretmenlere Web 2.0 araçlarını, bilgisayar/dinamik geometri yazılımlarını ve sanal manipülatifleri bilip bilmedikleri, biliyor ise nereden öğrendikleri sorulmuştur. Öğretmenlerin tamamı bilgisayar/dinamik geometri yazılımlarını bildiğini ifade ederken yalnızca üç tanesi Web 2.0 araçlarını bildiğini söylemiştir. Öğretmenlerden iki tanesi ise sanal manipülatif kavramını bildiğini ve lisans eğitimindeyken karşılaştıklarını bir tanesi ise sadece kavram olarak duyduğunu fakat içeriğini bilmediğini ifade etmiştir. Öğretmenlere sanal manipülatifler örnekler üzerinden tanıtıldığında üç kişi daha aslında bu materyalleri bildiğini fakat isminin sanal manipülatif olduğunu bilmediğini söylemiştir. Buradan anlaşılacağı üzere dokuz katılımcı gibi kısıtlı bir örneklemde bile öğretmenlerin sanal manipülatif kavramından uzak olduğu

görülmektedir. İlk görüşmenin devamında öğretmenlere sanal manipülatifleri kullanıp kullanmadığı ve kullanıyor ise kullanma sıklığı sorulmuştur. Öğretmenlerden üçü sanal manipülatifleri yüz yüze eğitimde kullandığını ikisi ise uzaktan eğitimde kullandığını ifade etmiştir. Hem uzaktan hem de yüz yüze eğitimde sanal manipülatif kullanan bir katılımcı vardır. Beş öğretmen ise yüz yüze ve uzaktan gerçekleştirdikleri derslerde sanal manipülatif kullanmadıklarını ifade etmiştir.

Dokuz öğretmenle gerçekleştirilen ilk görüşmede sanal manipülatif bilen ve görüşme esnasında sanal manipülatiflerin tanıtıldığı öğretmenlere sanal manipülatiflere dair ilk görüşlerinin neler olduğu sorulmuştur. Öğretmenler; öğrencinin derse dikkatini / ilgisini / katılımını arttırma / sağlama, öğretmen için kolaylık sağlama, kalıcılığı arttırma, somutlaştırmaya katkı sağlama, zaman açısından ekonomiklik sağlama, dersi eğlenceli hale getirme, dijital okuryazarlığı geliştirme, dönüt almaya imkân tanıma, dersi görsel açıdan zenginleştirme, konu tekrarı yapmaya imkân tanıma, materyal kullanımında çevresel faktörleri azaltma, yaşamdan örnek imkânı tanıma, monotonluğu engelleme gibi durumları sanal manipülatif kullanımının avantajları arasında sıralamışlardır. Öğretmenlerin dezavantaj olarak nitelendirdiği durumlar ise dönüt sağlamama, etkinlik amacının dışına çıkabilme, oyun bağımlılığı, uzaktan eğitimde öğrencinin kendisinin kullanamaması, iyi bir ders planı gerektirme, bilginin transfer edilmesini güçleştirebilme, yaparak yaşayarak öğrenmeye engel olması, yaratıcılığı kısıtlamadır.

Üçüncü alt probleme ilişkin öğretmenlerin cevapları incelendiğinde ortaya çıkan sonuçlardan biri de öğretmenlerin dijital teknolojileri bilmelerine rağmen derslerinde kullanmadıklarıdır. Öğretmenlere görüşme esnasından dijital teknolojileri kullanmama gerekçeleri sorulduğunda öğretmenler zamanın kısıtlı olması, materyalin tam olarak kapsamını bilmeme, bağlantı / alt yapı gibi teknik problemler, teknik araç gereç eksikliği, sınıf kalabalığı, müfredat yoğunluğu, kullanmak için fırsat olmaması, ihtiyaç duymama, bilgisayar kullanımında yetkin olmama, dönüt alamama, somut olmaması, kullanılan siteyi güvenilir bulmama ve akıllı tahtayı aktif kullanamama durumlarını gerekçe olarak göstermişlerdir. Tican ve Toksoy Gökoğlu (2021) yaptıkları çalışmada sanal manipülatif etkinliklerini de Web 2.0 aracı olarak nitelendirmiş ve öğretmenlerin uzaktan eğitim de bu araçları kullandıklarını tespit etmişlerdir. Fakat örneklem grubunda az sayıda katılımcının bu araçları kullandıkları görülmüştür. Araştırmacılar bunun sebebinin öğretmenlerin bu araçlara ilişkin yeteri düzeyde bilgi sahibi olmamalarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Yapılan ilk görüşmeler neticesinde uygulama için gönüllü olan ve daha önce derslerinde sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olamayan üç öğretmenden derslerinde sanal

manipülatif kullanmaları istenmiştir. Bu amaçla ders yönergeleri hazırlanarak öğretmenlere verilmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi için uygulama yapmaya gönüllü olan üç öğretmen ile derslerinde sanal manipülatif kullanma deneyimine sahip olduktan sonrada yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin görüşmeden önce ve sonra sanal manipülatifler hakkındaki düşünceleri karşılaştırıldığında üç katılımcıdan ikisi uygulama öncesinde sanal manipülatiflerin öğretmenin işini kolaylaştıracağını düşünürken uygulama sonrası sanal manipülatif kullanarak gerçekleştirilecek bir dersin planlamasının güç olduğunu, yetkinlik gerektirdiğini, iyi bir sınıf yönetiminin sağlanmasının gerektiğini, öğretmenin hazırlık yapmasını gerektirdiğini yani öğretmenin iş yükünü artırıcı yönde bir duruma sebebiyet verdiğini ifade etmişlerdir. Benzer olarak Taşkın ve Aksoy (2021) yaptıkları çalışmada uzaktan eğitimin öğretmenlerin iş yükünü arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğretmenlerden bir tanesi uygulama sonrasında etkinliklerin yabancı dilde olmasını olumsuz bir durum olarak nitelendirmiştir. Benzer olarak Pişkin Tunç ve diğerleri (2012) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının sanal manipülatiflerin ara yüzünün Türkçe olmaması durumundan dolayı sanal manipülatifleri derslerinde etkili bir şekilde kullanamayacaklarını düşündüklerini ortaya koymuştur. Uzaktan eğitimde sanal manipülatif kullanan katılımcıların her ikisi de uygulama sonrasında sanal manipülatif kullanımının olumsuz yönü olarak fırsat eşitsizliği oluşturması durumunu dile getirmişlerdir.

Uygulama yapan öğretmenlerden bir tanesi ve bazı öğrenciler sanal manipülatif kullanmanın derste fazla örnek yapabilmelerine imkânı sağladığını belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra üç öğretmende sanal manipülatif kullanımının derse karşı isteği artırdığını, öğrencilerin daha aktif ve daha istekli olduğunu gözlemlemiştir. Benzer olarak Mutluoğlu (2019) yaptığı çalışmada sanal manipülatif kullanan öğrencilerin matematiğe karşı daha olumlu bir tutum içerisinde olduklarını çalışmasında gözlemlemiştir.

Dokuz öğretmen ile yapılan ilk görüşmeden sonra derslerinde sanal manipülatif kullanan öğretmenlerden bir tanesi hariç diğerlerinin tamamı derslerinde sanal manipülatif kullanmaya devam edeceğini, sanal manipülatifleri bilen ama kullanmayan ve sanal manipülatifleri ilk görüşmede örnekler uygulamalar üzerinden tanıyan öğretmenlerde derslerinde sanal manipülatifleri kullanmak isteyeceklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca üç öğretmen ile uygulama sonrasında yapılan son görüşmede öğretmenlerin hala derslerinde sanal manipülatif kullanmaya istekli olup olmadıkları sorulduğunda üç öğretmen de sonraki derslerinde sanal manipülatif kullanmak isteyeceklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Çetin,

Aydın ve Yazar (2019) gerçekleştirdikleri çalışmada manipülatif kullanan öğretmenlerin manipülatif kullanmaya ilişkin olumlu tutum içerisinde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın beşinci alt problemine cevap aranması için öğretmenlerin ders uygulamalarından sonra öğrencilerden işlenen her ders için matematik günlüğü yazmaları istenmiştir. 6.sınıf düzeyinde uygulama yapan iki öğretmen bu yönergeleri uygularken etkinliklerden oyun olarak bahsetmiştir. 8.sınıf düzeyinde uygulama yapan öğretmen ise oyun ifadesini hiç kullanmamıştır. Öğrencilerin yazdığı matematik günlükleri incelendiğinde etkinlikleri oyun olarak tanıtan öğretmenlerin öğrencilerinin çoğu da etkinlikleri oyun olarak isimlendirirken, oyun olarak nitelendirmeyen öğretmenin öğrencilerinden sadece bir kaçı oyun kelimesini kullanmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin görüşleri incelendiğinde çoğu etkinlik için olumlu olarak nitelendirilen ve frekansı en yüksek olan kodlar beğendim, eğlenceli, öğretici ve yararlı kodları olmuştur. Brown (2007) da yaptığı çalışmada manipülatif kullanılarak gerçekleştirilen derslerde, matematik dersinden hoşlanmayan öğrencilerin bile dersi eğlenceli olarak nitelendirdiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bazı öğrenciler ve öğretmenler sanal manipülatif kullanımının olumlu olarak nitelendirilen yönleri arasında somutlaştırmaya katkı sağlaması, anlamayı kolaylaştırması ve görsel destek sağlaması özelliklerini ifade etmişlerdir. Benzer bir sonuç Swan ve Marshall (2010) tarafından öğretmenlerle yapılan çalışmada ortaya konulmuştur. Swan ve Marshall yaptıkları araştırmalar neticesinde manipülatif kullanmanın avantajlarına ilişkin en çok; dersi eğlenceli hale getirmesi, motivasyonu, ilgiyi artırması, somutlaştırmaya, görselleştirmeye yardımcı olması, uygulamalı öğrenmeye katkı sağlaması, daha iyi anlaşılmaya yardımcı olması cevaplarını almışlardır.

Olumsuz olarak nitelendirilen kodlar ise daha az olup etkinlikten etkinliğe farklılık göstermiştir. Araştırmada bahsedildiği üzere 6.sınıf düzeyinde gerçekleştirilen uygulamalar uzaktan eğitim yoluyla, 8.sınıf düzeyinde gerçekleştirilen uygulamalar yüz yüze eğitim yoluyla yapılmıştır. Uzaktan olarak gerçekleştirilen etkinliklerde olumsuz olarak nitelendirilen durumlar, yüz yüze olarak gerçekleştirilen etkinliklerdekilere kıyasla daha fazladır. Yüz yüze yapılan altı etkinlikten üçünde olumsuz hiç olumsuz dönüt alınmadığı görülmüştür.

5.2. Öneriler

Yapılan araştırma neticesinde sunulabilecek önerler aşağıdaki gibidir.

1. Bu araştırmanın amacı sanal manipülatiflerin uzaktan eğitimdeki yerini incelemek olsada yüz yüze eğitimde de kısıtlı olarak ele alınmıştır. Yüz yüze eğitim de öğrenciler uzaktan eğitimdekine göre daha az olumsuz dönüt vermişlerdir. Fakat yüz yüze olarak gerçekleştirilen bu süreç istendik ve planlı olarak gerçekleşmediğinden başka bir

çalışmada sanal manipülatif kullanılarak yüz yüze gerçekleştirilen derslerin etkililiği incelenebilir, uzaktan eğitimdeki ile benzer ve farklı yönlerine dikkat çekilebilir.

2. Bu çalışma esnasında öğretmenler gönüllülük esasına göre seçilmiş olup öğretmenlerin dersine girdikleri sınıf kademeleri göz önünde bulundurulmamıştır. Fakat veriler analiz edildiğinde 6.sınıf ve 8.sınıf düzeyinde öğrencilerin etkinlikleri algılayış biçimlerinde farklılık olduğu göze çarpmıştır. Bu farklılıklar sistematik olarak ele alınarak sanal manipülatif kullanımının sınıf kademesi ile ilişkisi incelenebilir.
3. Bu çalışmada öğretmenlerin ve öğrencilerin sanal manipülatif kullanımına ilişkin görüşleri incelenmiş olup başarı durumuna etkisi göz önünde bulundurulmamıştır. Sanal manipülatiflere ilişkin olumlu yönde tutum sergileyen öğrencilerin başarı durumları ele alınıp olumsuz tutum geliştiren öğrenciler ile kıyaslama yapılabilir.
4. Araştırmanın ilk kısmında öğretmenlerle yapılan ilk görüşmede görüldüğü üzere öğretmenlerden bazıları sanal manipülatifleri hiç bilmemekte, bazıları ismen bilmekte fakat içeriği hakkında fikir sahibi olmamakta, bazıları ise kullanmakta ama isminin ne olduğunu bilmemekte. Bu konuda hizmet içi eğitimler gerçekleştirilip öğretmenlere sanal manipülatiflerin tanıtımı yapılabilir.
5. Öğretmenlerle uygulama sonrasında yapılan görüşmede ise öğretmenler sanal manipülatif kullanılarak gerçekleştirilecek olan dersi planlamanın, hazırlık yapmanın, kullanılan sitelerin yabancı dilde olmasının güçlük yarattığını belirtmişlerdir. Bu güçlüklerin öğretmenleri sanal manipülatif kullanımından uzaklaştırmaması adına etkinliklerin entegre edildiği hazır ders planları hazırlanabilir. Bu şekilde kazanıma uygun sanal manipülatif etkinlikleri önerilip sınıf ortamında da nasıl kullandırtılabileceği üzerinde durulabilir.

Kaynakça

Adıgüzel, A. (2020). Salgın sürecinde uzaktan eğitim ve öğrenci başarısını değerlendirmeye ilişkin öğretmen görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi, 49*(1), 253-271.

Akgül, G., & Oran, M. (2020). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin, ortaokul öğrencilerinin ve öğrenci velilerinin pandemi sürecindeki uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi, 3*(2), 15-37.

Alkan, C. (1996). Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi. *Türkiye 1. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu.* Ankara: Uzaktan Eğitim Vakfi.

Altun, M. (2004). *Matematik öğretimi.* Bursa: Alfa Basım Yayım Dağıtım.

Altun, M. (2018). *Matematik öğretimi.* Bursa: Aktüel Basım Yayım Dağıtım.

Arat, T., & Bakan, Ö. (2014). Uzaktan eğitim ve uygulamaları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 14*(1-2), 363-374.

Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40*(1), 41-61.

Arslan, V. (2019).Web tabanlı uzaktan eğitim deneyimi ve verimliliği analizi: İstanbul Üniversitesi örneği. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Aytaçlı, B. (2013). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(1), 1-9.

Baki, A. (1996). Matematik öğretiminde bilgisayar herşey midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(12), 135-143.

Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi matematik eğitimi için nasıl bir değişim vadediyor? *Milli Eğitim Dergisi*(149).

Baki, A. (2002). *Öğreten ve öğrenenler için bilgisayar destekli matematik.* İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım.

Balaman, F., & Hanbay Tiryaki, S. (2021). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi, 10*(1), 52-84.

Banar, K., & Fırat, M. (2015). Bütüncül bir bakıştan açık ve uzaktan eğitim Türkiye özeli. *Yeğitek Uzaktan Eğitim Özel Sayısı,* (12), 18-21.

Baş, G. (2011). Türkiye'de eğitim programlarında yapılandırmacılık: Dün, bugün, yarın. *Eğitişim Dergisi*(32).

Battista, M. T. (2001). Shape makers:A computer environment that engenders students' construction of geometric ideas and reasoning. *Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, and Applied Research, 17*(1-2), 105 - 120.

Baz, F. Ç. (2017). FATİH Projesi üzerine bir içerik analizi çalışması. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 7*(2/1).

Bozkurt, A. (2017). Türkiye'de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 85-124.

Bozkurt, A., & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(27), 47-56.

Brown, S. E. (2007). *Counting blocks or keyboards? A comparative analysis of concrete versus virtual manipulatives in elementary school mathematics concepts.* Marygrove College .

CDLP. (2005). Adult learning activities: What is distance learning?: http://www.cdlp online.org/index.cfm?fuseaction=whatis adresinden alındı

Clements, D. H. (1999). 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood, 1*(1), 45-60.

Creswell, J. W. (2016). Durum çalışması araştırması. *Nitel Araştırma Yöntemleri* (s. 98-104). içinde Siyasal Kitabevi.

Çalışkan, E. (2003). Küreselleşme ve eğitim. *Eğitişim Dergisi*(4).

Çay, E., & Bozak, B. (2021). The experiences and views of teachers working with students with special education need towards the distant education process and educational informatics network (EBA). *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 7*(1), 1-20.

Çepni, S. (2018). Araştırmalarda geçerlik. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (s. 266-269). içinde Celepler Matbaacılık Yayın ve Dağıtım.

Çetin, H., Aydın, S., & Yazar, M.İ. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin manipülatif kullanımına ilişkin tutumlarının ve ihtiyaçlarının incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 10*(17), 1180-1200.

Çopur, E. (2022). Sınıf öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde gerçekleştirilen matematik dersinde materyal kullanımı hakkındaki görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi, 2*(1), 100-116.

Durmuş, S., & Karakırık, E. (2006). Virtual manipulatives in mathematics education: A theoretical framework. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 5*(1).

Duruhan, K. (2004). Türkiye'de okulda geleneksel anlayış ve yöntemlerle insan yetiştirmenin olumsuz etkileri. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı.* Malatya.

Düzgün, S., & Sulak, S.E. (2020). Öğretmen adaylarının Covid - 19 pandemisi sürecinde uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi, 49*(1), 619-633.

Ekici, S., & Yılmaz, B. (2013). FATİH Projesi üzerine bir değerlendirme. *Türk Kütüphaneciliği Dergisi, 27*(2), 317-339.

Er Türküresin, H. (2020). Covid - 19 pandemi döneminde yürütülen uzaktan eğitim uygulamalarının öğretmen adaylarının görüşleri bağlamında incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 49*(1), 24-41.

Erbay, H.N., Şimşek, İ., & Kirişçi, M. (2019).Üç boyutlu sanal öğrenme ortamında 5.sınıf düzeyinde kesirlerin öğretimi: Second life örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(1), 139-154.

Erturgut, R. (2008). İnternet temelli uzaktan eğitimin örgütsel, sosyal,pedagojik ve teknolojik bileşenleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 1*(2), 79-85.

Eryılmaz, S., & Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH Projesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 35*(2), 209 - 229.

Fidan, N. (2012). *Okulda öğrenme ve öğretme.* Ankara: Pegem Akademi.

Günbaş, N., & Gözüküçük, M. (2020). Covid - 19 pandemi sürecinde yürütülen uzaktan eğitim ile ilgili ilkokul öğrenci velilerinin görüşleri. *Sakarya University Journal of Education, 10*(3), 686-716.

Hacıömeroğlu, G., & Apaydın, S. (2009). Tangram etkinliği ile çevre ve alan hesabı. *İlköğretim Online, 8*(2), 1-6.

Holmberg, B. (1995). *Theory and practice of distance education.* London: Routledge.

Horzum, M. B. (2003). Öğretim elemanlarının internet destekli eğitime yönelik düşünceleri. *Yüksek Lisans Tezi*. Sakarya.

Howard, P. T., & Perry, B. (1997). Manipulatives in primary mathematics: Implications for learning and teaching. *Australian primary mathematics classroom, 2*(2), 25-30.

Hynes, M. C. (1986). Selection criteria. *The Arithmetic Teacher, 33*(6), 11-13.

İçten, T. (2006). Uzaktan eğitim öğrencileri için web tabanlı çevrimiçi sınav sistemi uygulaması geliştirilmesi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

İşman, A. (1998). *Uzaktan eğitim.* Sakarya: Değişim Yayınları.

İşman, A. (2011). *Uzaktan eğitim.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kaleli Yılmaz, G., & Güven, B. (2015). Öğretmen adaylarının uzaktan eğitime yönelik algılarının metaforlar yoluyla belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathemtics Education and Society, 6*(2), 299-322.

Karakırık, E. (2008). *Sanal manipülatifler.* http://www.erolkarakirik.com/samap/vmanipulatives.html adresinden alındı

Karakırık, E., & Aydın, E. (2011). *Matematik nesneleri.* Bolu: 6. ATCM Matematik Eğitiminde Teknoloji Çalıştayı.

Karakırık, E., & Durmuş, S. (2006). Virtual manipulatives in mathematics education: A theoretical framework. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 5*(1).

Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Keser, H. (1988). Bilgisayar destekli öğretim için bir model önerisi (Doktora tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Keser, H. (1995). Bilgisayarın ölçme-değerlendirme hizmetinde kullanımı. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 28*(2), 249 - 259.

Kırık, A. M. (2014). Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi ve Türkiye'deki durumu. *Marmara İletişim Dergisi*(21), 73-94.

Kocayiğit, A., & Uşun, S. (2020). Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapan öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumları (Burdur ili örneği). *AVRASYA Uluslararası Araştırmalar Dergisi, 8*(23), 285-299.

Koç, E. S. (2021). İlkokul öğretim programlarının COVİD-19 sonrası yaygınlaşan uzaktan eğitime uygunluğunun incelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi, 7*(1), 24-36.

Kol, S. (2011). Erken çocuklukta bilişsel gelişim ve dil gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(21), 1-21.

Marshall, L. J., & Swan, P. D. (2005). Developing mathematical thinking with the assistance of manipulatives. Malaysia: The Mathematics Education into the 21st Century Project.

MEB. (2009). *Hayat boyu öğrenme stratejisi belgesi.* https://www.memurlar.net/common/news/documents/145960/dokuman.pdf. adresinden alındı

MEB. (2018). Matematik dersi öğretim programı. Ankara.

Mercan, A. (2018). Üniversite öğrencilerinin uzaktan eğitim ile ilgili görüşleri ve hazırbulunuşlukları: Afyon Kocatepe Üniversitesi fen edebiyat fakültesi örneği. Afyon: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Moçoşoğlu, B., & Kaya, A. (2020). Koronavirüs hastalığı (Covid - 19) sebebiyle uygulanan uzaktan eğitime yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü Imam Üniversite Eğitim Dergisi, 2*(1), 15-43.

Moyer, P. S., Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives? *Teaching Children Mathematics, 8*(6), 372-377.

Moyer, P. S., Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives? *Teaching Children Mathematics*, 372-377.

Moyer-Packenham, P. S., Salkind, G., & Bolyard, J. J. (2008). Virtual manipulatives used by K-8 teachers for mathematics instruction: Considering mathematical, cognitive, and pedogocial fidelity. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 8*, 202-218.

Moyer-Packenham, P. S., & Bolyard, J. J. (2016). Revisiting the definition of a virtual manipulative. *Mathematics Education in the Digital Era, 7*, 3-23.

Mutluoğlu, A. (2019). 6.Sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanında geliştirilen bir sanal manipülatif takımının (MATMAP) öğrencilerin akademik başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve geometrik muhakeme süreçlerine etkisi. Konya.

Odabaş, H. (2003). İnternet tabanlı uzaktan eğitim ve bilgi ve belge yönetimi bölümleri. *E-prints in Library and Information Science, 17*(1), 22-36.

Özdil, İ. (1986). *Uzaktan eğitimin evrensel çerçevesi ve Türk eğitim sisteminde uzaktan öğretimin yeri.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Pişkin Tunç, M., Durmuş, S., & Akkaya R. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlilikleri. *MATDER Matematik Eğitim Dergisi, 1*(1), 13-20.

Selvi, K. (2006). Right of education and distance learning. *Eurasian Journal of Educational Research*(22), 201-211.

Speer, W. (2009). Virtual manipulatives: Potential instructional hazards and possible design-based solutions. *Preented at 3rd. International Conferance to Review* (s. 162-167). Las Vegas: Homi Bhabha Center for Science Education.

Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials. *Australian Primary Mathematics Clasroom, 15*(2), 13-19.

Şahin, T. (2013). Somut ve sanal manipülatif destekli geometri öğretiminin 5.sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi. Bolu: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*(74-75), 49-52.

Taşkın, G., & Aksoy, G. (2021). Uzaktan eğitim hakkında öğretmen görüşleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*(52), 622-647.

T.C Sağlık Bakanlığı Covid-19 Bilgilendirme Platformu. (2020). https://covid19.saglik.gov.tr/ adresinden alındı

Temel Doğan, D. (2017). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının sanal manipülatifleri ders planına entegre etme süreçlerinin incelenmesi: Cebir kazanımlarına yönelik örnekler. Mersin: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Tican C, & Toksoy Gökoğlu, S.D. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim matematik dersine ilişkin görüşleri. *MSKU Eğitim Bilimleri Dergisi, 8*(2), 767-786.

Trespalacios, J. (2010). The effects of two generative activities on learner comprehension of part-whole meaning of rational numbers using virtual manipulatives. *The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 29*, 327-346.

Türk Dil Kurumu. (2022, 02 06). *Türk dil kurumu sözlükleri*. 02 06, 2022 tarihinde https://sozluk.gov.tr/ adresinden alındı

USDLA. (2004). United States distance learning association: Definition of distance learning: http://www.usdla.org adresinden alındı

Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri.* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Uşun, S. (2006). *Uzaktan eğitim.* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Ülkü, S. (2018). İlkokullarda görev yapan öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik Tutumları. Bolu: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Yeniçeri, Ü. (2013). İlköğretim 6.sınıf matematik öğretim programında yer alan kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin başarılarına etkisi. Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Yıldız, O., & Yıldız, T. (2016). Türkiye Cumhuriyeti eğitim politikaları. *Journal of Research in Education and Society, 3*(1), 24-41.

Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods.* London: Sage Publications.

Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., & İşleyen, T. (2013). Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımının kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitiüsü Dergisi, 10*(23), 167 - 180.

Ekler

EK – 1: Öğretmenlerle Gerçekleştirilen İlk Görüşme Formu

Öğretmenlerle yapılacak ön görüşmede kullanılacak yarı yapılandırılmış sorular:

Bu araştırmanın amacı **ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde matematik derslerini zenginleştirmek için neler yaptıklarını belirlemek ve onları sanal manipülatif kullanmaya teşvik ederek, kullanım sonucundaki görüşlerini tespit etmek**tir. Bu amaçla öğretmenlerle durum tespiti için yapılacak ilk görüşmede sorulacak sorular aşağıda bulunmaktadır (Sorular alt problemler bazında sınıflandırılmıştır.).

1. Alt problem: Ortaokul matematik öğretmenleri uzaktan gerçekleştirdikleri derslerde dersin etkililiğini artırmak için neler yapmaktadırlar?

1.1. Yüz yüze eğitim yaptığınız dönemde derslerinizde hangi yöntemi / tekniği kullanıyordunuz? Örnek vererek açıklayınız.

Sizce kullandığınız yöntem / teknik yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun mu? (Evet ise: örnek verebilir misiniz?)

1.2. Yüz yüze eğitimden sonra derslerinizi çevrimiçi olarak gerçekleştirmek ders işleyişinizin etkililiğini nasıl etkiledi?

Uzaktan eğitimde, derslerinizin yapılandırmacı anlayışa uygun olduğunu düşünüyor musunuz? Benzer ve farklı uygulamalarınıza örnek veriniz.

Yapılandırmacı ders işlemek için uzaktan eğitimdeki engellerin neler olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

1.3. Yüz yüze eğitimde derslerinizi işlerken materyal kullanıyor muydunuz? Kullanıyorsanız hangilerini kullanıyordunuz, örnek verebilir misiniz?(Kullanmayanlar için: Neden kullanmıyordunuz?)

1.4. Uzaktan eğitimde derslerinizi işlerken materyal kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız hangi materyalleri kullanıyorsunuz, örnek verebilir misiniz? (Kullanmayanlar için: Neden kullanmıyorsunuz?)

Yüz yüze eğitim ile uzaktan eğitim de materyal kullanma sıklığınızı kıyaslayabilir misiniz?

1.5. Yüz yüze eğitimde öğrencilerinizi derse katmak için neler yapıyordunuz, örnek verebilir misiniz?

1.6. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin derse katılımları hakkında ne düşünüyorsunuz?

1.7. Uzaktan eğitimde öğrencilerinizi derste aktif hale getirmek için neler yapıyorsunuz, örnek verebilir misiniz?

Uyguladığınız yöntemin ne kadar etkili/yeterli olduğunu etkili düşünüyorsunuz?

2. Alt problem: Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde kullanabilecekleri araçlara ilişkin bilgileri ne düzeydedir?

2.1. Uzaktan eğitimde somut ve somut olmayan materyal kullanımının dersin etkililiğini nasıl değiştireceğini düşünüyorsunuz? Neden?

2.2. Web 2.0 araçlarını duydunuz mu?

Nereden duydunuz? Nasıl öğrendiniz?

Kullandıklarınız var mı? (Biliyor olmasın rağmen kullanmıyorsa: Neden?)

2.3. Matematik öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli yazılımları veya dinamik geometri yazılımlarını duydunuz mu?

Hangilerini duydunuz?

Nereden duydunuz? Nasıl öğrendiniz?

Kullandıklarınız var mı? (Biliyor olmasın rağmen kullanmıyorsa: Neden?)

2.4. Sanal manipülatif kavramını duydunuz mu hakkında bilginiz var mı?

Derslerinizde hiç sanal manipülatif kullandınız mı?

Hangilerini biliyorsunuz, nereden öğrendiniz?

Hangilerini kullanıyorsunuz?

(Biliyor olmasın rağmen kullanmıyorsa: Neden?)

(Öğretmenlere birkaç sanal manipülatif örneği gösterildikten sonra)

3. Alt problem: Ortaokul matematik öğretmenlerinin sanal manipülatifler hakkındaki ilk görüşleri nelerdir?

3.1. Yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde materyal kullanımınızı kıyasladığınızda, uzaktan eğitim sürecinin avantajları ve dezavantajları sizce nelerdir?

Neden daha avantajlı/dezavantajlı olduğunu düşünüyorsunuz?

3.2. Sizce sanal manipülatif kullanımının matematik öğretimine katkısı var mıdır, nasıl bir katkısı olabilir?

3.3. Sanal manipülatif kullanımının olumlu/olumsuz gördüğünüz yönleri nelerdir?

3.4. Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitim programı olsa katılır mıydınız?

3.5. Kullanımını bilseydiniz ya da kazanımınıza uygun olanları tespit edebilseydiniz, uzaktan gerçekleştirdiğiniz derslerde sanal manipülatif, Web 2.0 araçları ya da bilgisayar yazılımlarını vb. kullanmak ister miydiniz?

Son soru: Eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

EK – 2: Öğretmenlerin Kullandığı Örnek Ders Yönergesi

Kazanım:	**M.6.1.7.2.** Bir bütünün iki parçaya ayrıldığı durumlarda iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler, problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur. Örnek durumlar: Bir sınıfta kızların sayısının erkeklerin sayısına oranı 2/3 ise kızların sayısının sınıf mevcuduna oranı nedir? Bir sınıfta kızların sayısının sınıf mevcuduna oranı 2/5 ise erkeklerin sayısının kızların sayısına oranı nedir?
Etkinliğin Amacı:	Eş değer oranlar oluşturmak
Uygulama Süresi:	2 ders saati
Kullanılan Materyaller:	Bilgisayar/Tablet/Telefon, Ders Kitabı
Sanal Manipülatifin Linki:	https://www.mathplayground.com/ASB_DirtBikeProportions.html https://www.mathplayground.com/ASB_RatioBlaster.html

Oran konusuna gündelik yaşamdan örnek verilerek (Sınıfımızdaki kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranı ifadesinden ne anlıyorsunuz?) öğrencilere "oran" kavramının ne ifade ettiği sorulur. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkılarak "İki çokluğun bölünerek karşılaştırılmasına oran denir. Oran, a:b, $\frac{a}{b}$, a / b ya da "a'nın b'ye oranı" şeklinde ifade edilir." tanımı yapılır.

Öğrencilerin oran kavramıyla gündelik hayatta karşılaştıkları durumlara örnek vermeleri istenir.

Ders kitabının 174.sayfasındaki 1 ve 2.örnekler yapıldıktan sonra ders kitabının 177sayfasındaki etkinlik incelenerek tablo doldurulur.



Malzemeler

- Yumurta
- Süt
- Şeker
- Sıvı yağ
- Tarçın
- Un
- Kabartma tozu

Yukarıdaki listede tarçınlı kek yapımında kullanılan malzemeler verilmiştir.

- 4 kişi için gerekli olan malzemeler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre siz de 8 ve 12 kişilik malzeme miktarlarını tablodaki boş yerlere yazınız.

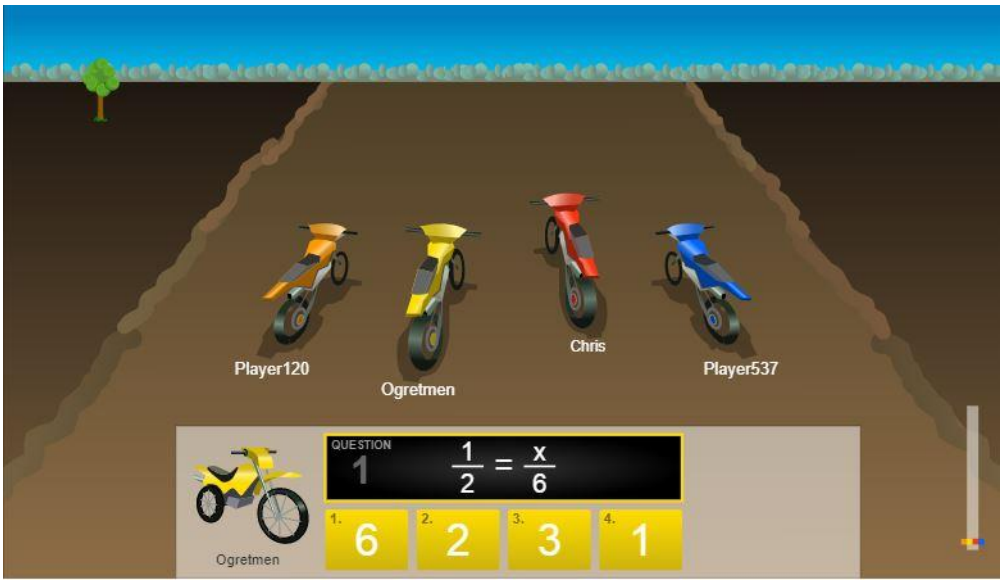
Tablo: Kişi Sayısına Göre Kek Malzemesi Miktarları

Kişi sayısı / Malzemeler	4	8	12
Yumurta	2 tane		
Şeker	1 su bardağı		
Süt	1 su bardağı		
Sıvı yağ	1 su bardağı		
Tarçın	1 çay kaşığı		
Un	2 su bardağı		
Kabartma tozu	1 paket		

Etkinliğin devamındaki sorular tartışılarak yanıtlanır.

- 4 kişilik kek yapımında kullanılan malzemelerin her birini, 8 ve 12 kişilik kek yapımında kullanılan aynı malzemelerle karşılaştırınız.
- 4 kişilik kek için kullanılan yumurta sayısının şeker miktarına oranı ile 12 kişilik kek yapımında kullanılan yumurta sayısının şeker miktarına oranını bulup karşılaştırınız.
- 4 kişilik kek için kullanılan yumurta sayısının 8 kişilik kekte kullanılan yumurta sayısına oranı ile 4 kişilik kekte kullanılan süt miktarının 8 kişilik kek için kullanılan süt miktarına oranını bulup karşılaştırınız.
- Kişi sayılarının değişimi ile malzeme miktarlarının değişimi arasında nasıl bir ilişki vardır? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Eşdeğer oranlar konusunu pekiştirmek amacıyla tarayıcımızdan ilk linke tıklayarak sanal manipülatifimizi açarız.



Öğrencilerden mikrofonlarını açıp "x" ile ifade edilen verilmeyen kısmı bulmaları istenir. Çoğunluğun cevabına göre sarı kutucuklarda yazan uygun sayı işaretlenir. Bitiş çizgisine gelen örnekler yapılarak etkinlik tamamlanır.

İkinci dersimizde ikinci bağlantıdaki link tarayıcımızdan açılır. Bu sanal manipülatifte 1 dakika içerisinde eşleştirebildiğimiz kadar denk oranları öğrencilerden mikrofonlarını açmalarını isteyerek hep birlikte bir araya getirtiriz.



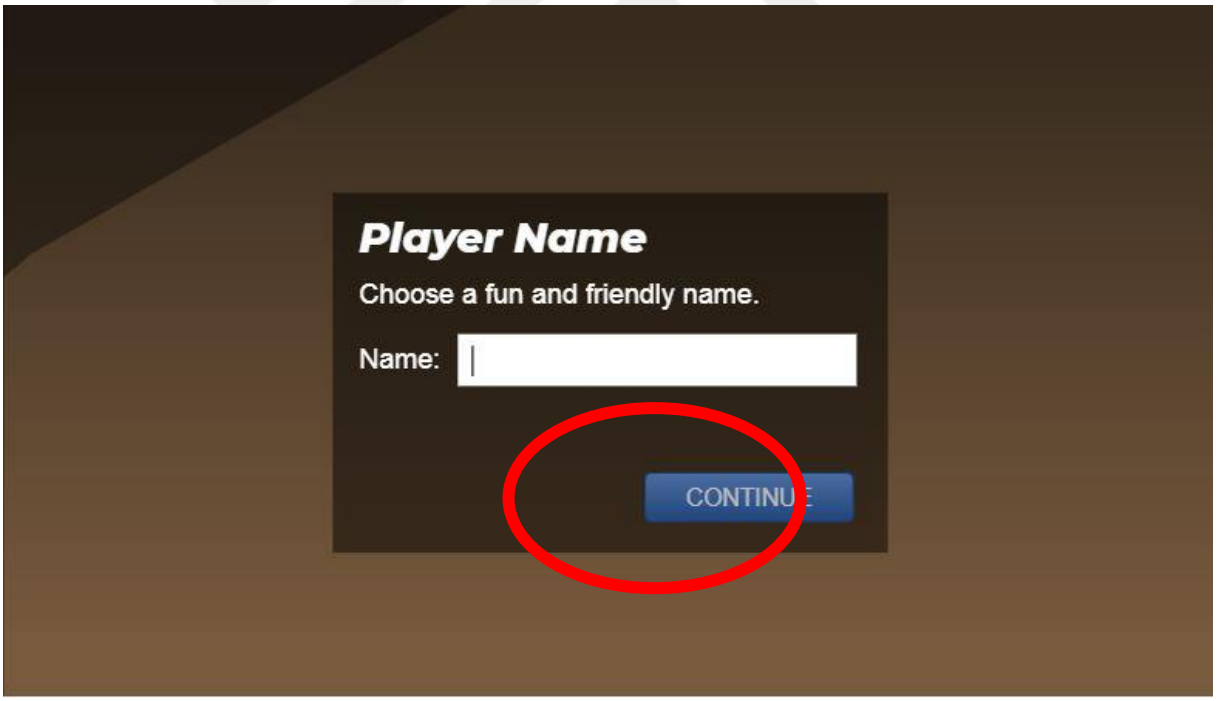
.

Birinci Etkinliğin Kullanımı:

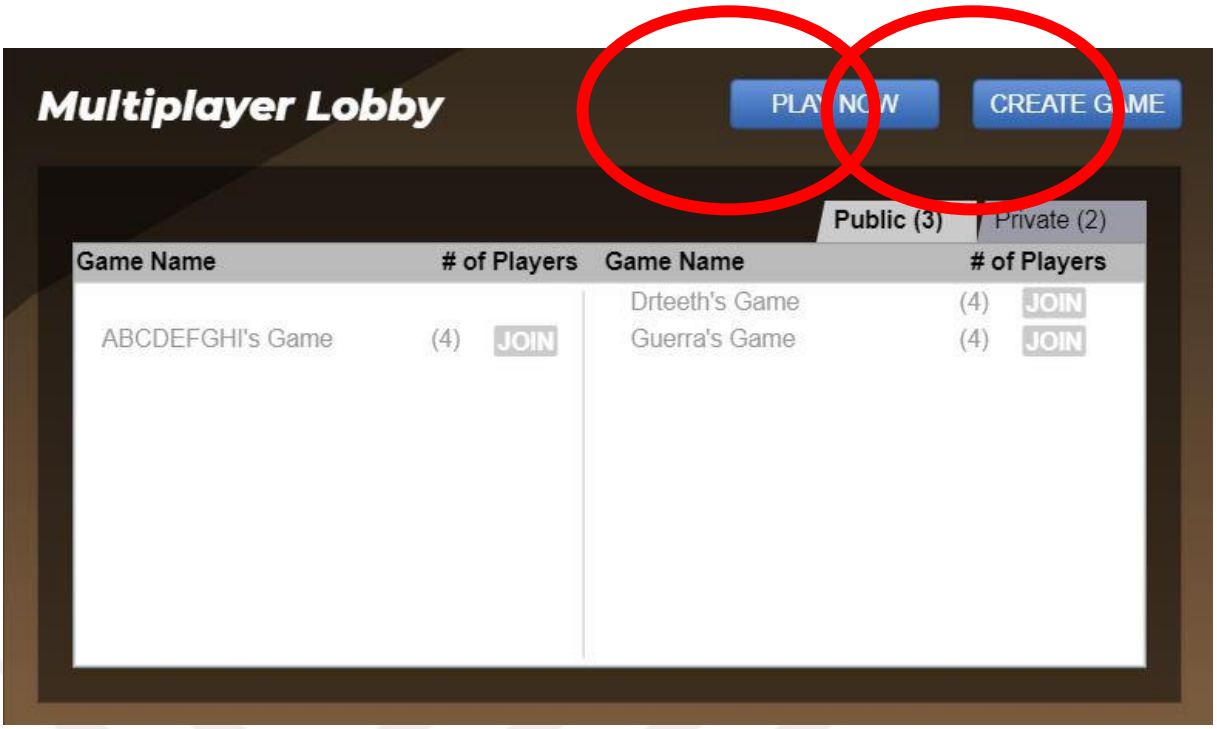
Linke tıkladığımızda aşağıdaki ekran açılır. "PLAY" butonuna tıklayarak etkinliğe girilir.



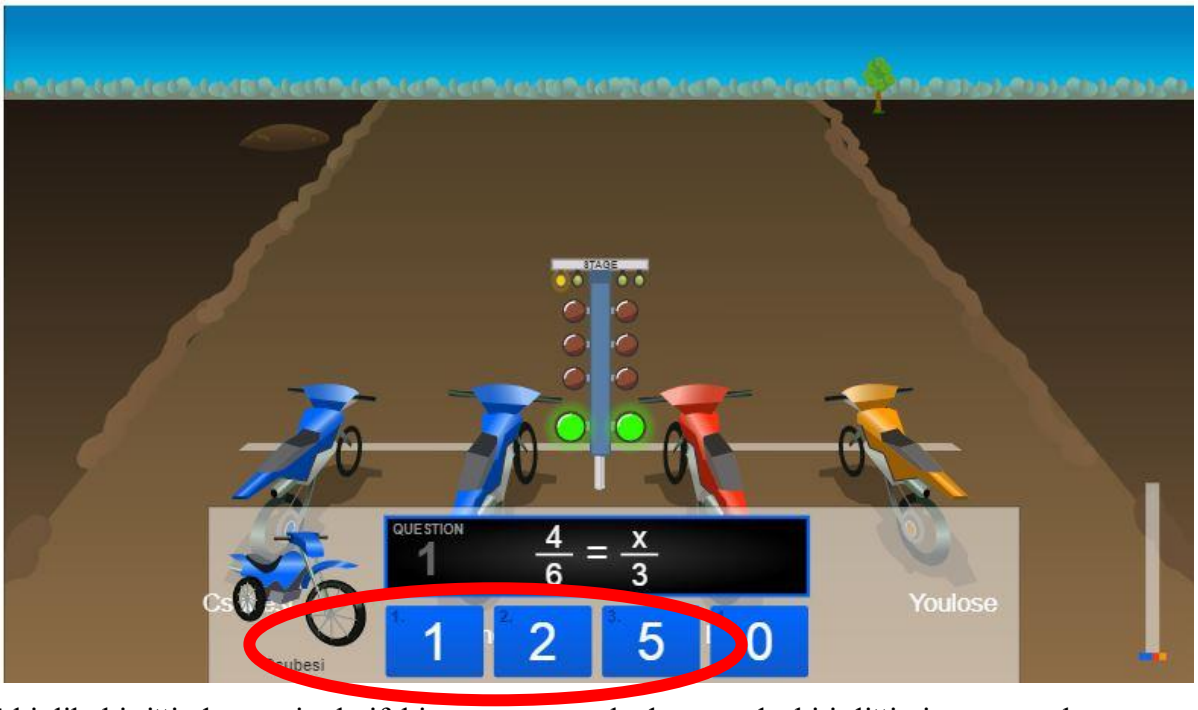
"Player Name" kısmına adımızı veya sınıfımızın şubesini yazarak "CONTIUNE" kısmına tıklıyoruz.



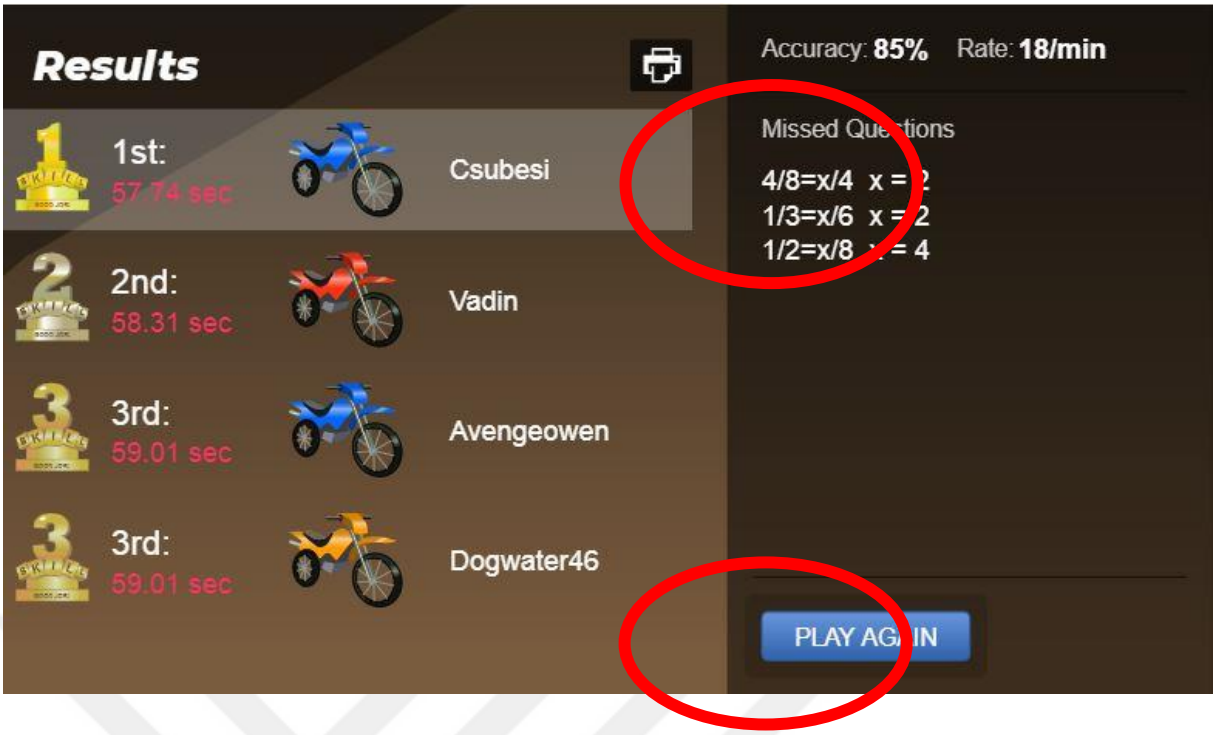
Sağ üst köşede "PLAY NOW" ve "CREATE ROOM" seçenekleri yer almaktadır. Create room diyerek şifreli bir oda oluşturarak sadece öğrencilerimizin kullanabileceği bir grup oluşturabilir. Uygulamamızı ders esnasında yapacağımızdan direkt olarak "Play Now" kısmına tıklayarak o an etkinlikte olan diğer kişilerle (yoksa bilgisayar ile) etkinliğe başlanır.



Verilmeyen ifade yerine gelmesi gereken sayı aşağıdan bulunarak işaretlenir.



Etkinlik bittiğinde manipülatif bize oyunu ne kadar sürede bitirdiğimiz, oyuncular arasında kaçıncı olduğumuz, kaçırılan (yanlış cevaplanan) soruların hangileri olduğu ve doğru cevaplarını "Results (Sonuçlar)" sayfasında dönüt olarak gösterir. Oyunu tekrar oynatmak istersek "PLAY AGAIN" butonuna tıklanır.



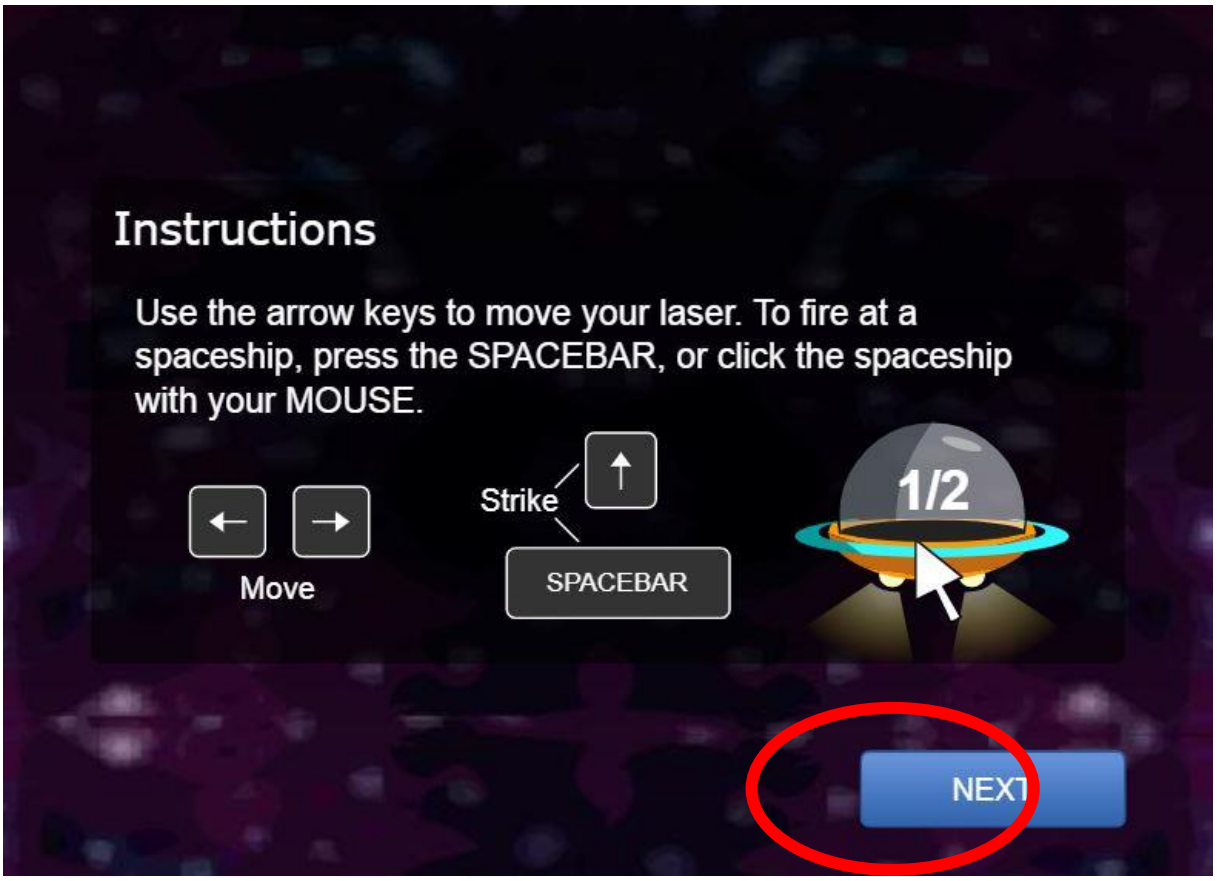
İkinci Etkinliğin Kullanımı:

Linke tıkladığımızda aşağıdaki açılan ekrandan "PLAY" butonuna tıklanır.

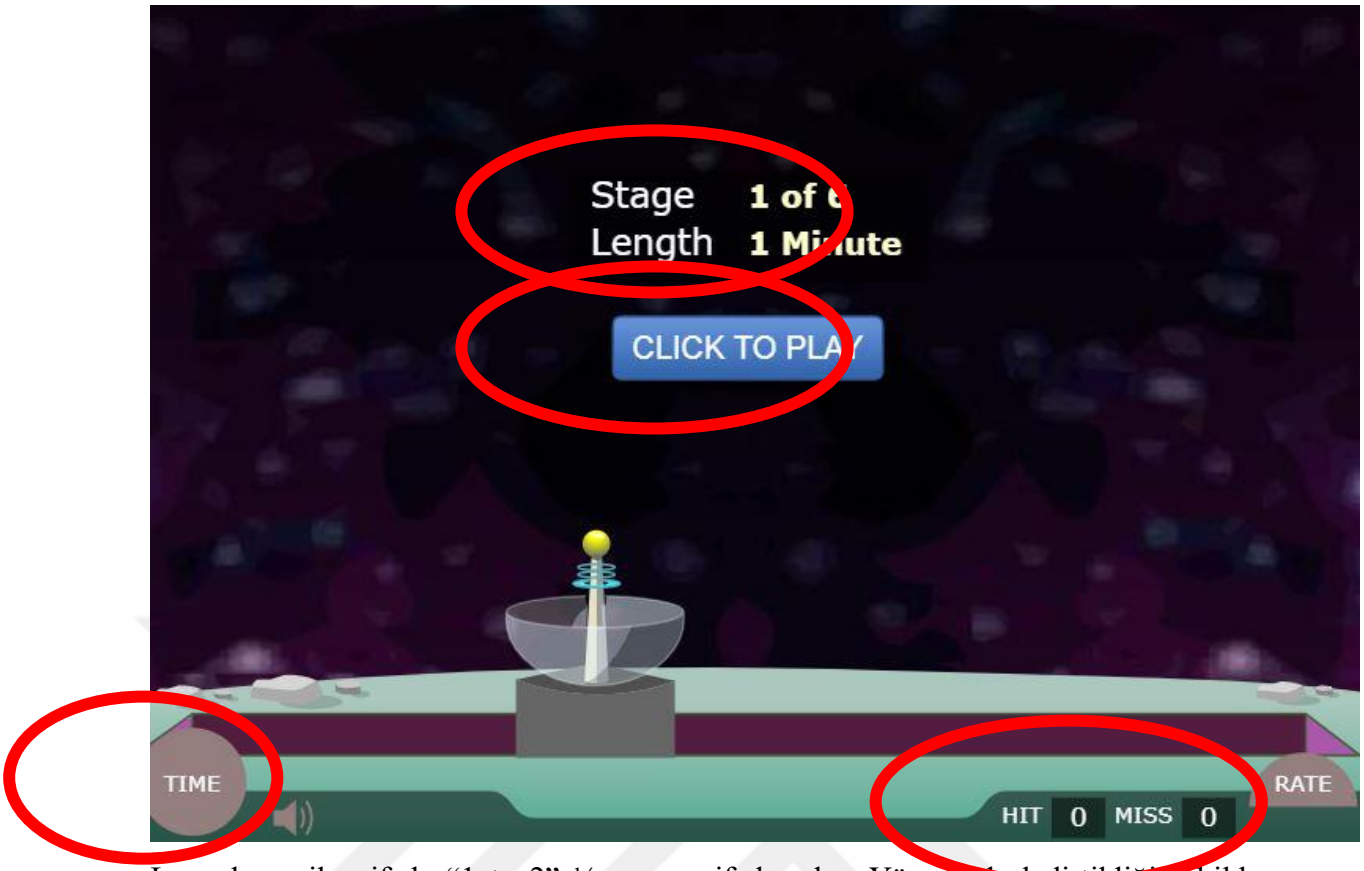


Açılan ekran da etkinliğin nasıl kullanılacağına ilişkin yönergeler karşımıza çıkar. Burada "Lazerinizi hareket ettirmek için ok tuşlarını kullanın. Bir uzay gemisine ateş etmek

için klavyedeki SPACE tuşuna veya farenizle uzay gemisine tıklayın.” ifadeleri yer almaktadır. “NEXT” butonuna tıklayarak devam edilir.



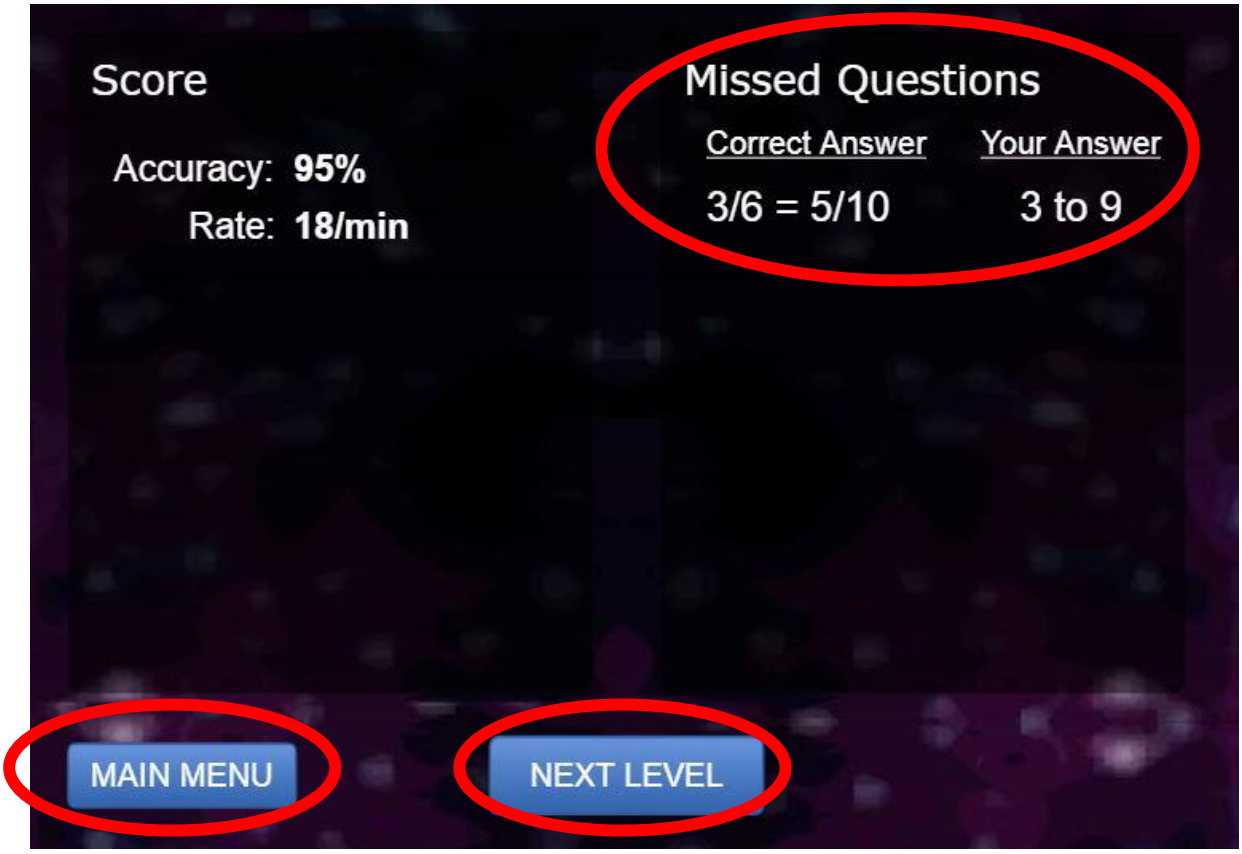
“Stage” hangi aşamada olduğumuzu, “Length” süremizin ne kadar olduğunu ifade eder. “TIME” süremizin ne kadar kaldığını, yanındaki sembol etkinliğin ses ayarını, “HIT” isabetli cevaplarımızı, “MISS” yanlış cevaplarımızı, “RATE” doğru ve yanlışlarımızın oranını ifade eder. “CLICK TO PLAY” butonu ile etkinliğe geçilir.



Lazerde verilen ifade “1 to 2” ½ oranını ifade eder. Yönergede belirtildiği şekilde eşdeğer oran uzay araçlarının üzerinden bulunarak işaretlenir.



Süre dolduğunda etkinliğimiz sona erer ve aşağıdaki dönüt karşımıza çıkar. Burada yanlış yanıtlarımız listelenir. “Correct Answer” kısmında doğrusunun ne olduğu, “Your Answer” kısmında bizim işaretlediğimiz cevabın ne olduğu yer alır.



“MAIN MENU” butonuyla ana sayfaya, “NEXT LEVEL” butonuyla 6 seviye olan oyunun sonraki seviyesine geçilir.

EK – 3: Matematik Günlüğü Yönergesi

Öğrencilerin her manipülatif kullanımının sonunda yazmaları istenecek günlüğe ilişkin yönerge:

5. Alt problem: Ortaokul öğrencileri sanal manipülatiflerin kullanıldığı dersleri nasıl değerlendirmektedir?

5.1. Bu ders yapılan etkinliği nasıl değerlendiriyorsunuz, size nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Bu derste neler öğrendiniz? Bir paragraf ile açıklayınız.

EK – 4: Öğretmenlerle Gerçekleştirilen Son Görüşme Formu

Ortaokul matematik öğretmenleriyle sanal manipülatif kullanımlarının ardından yapılacak yarı yapılandırılmış görüşme soruları:

4. Alt problem: Ortaokul matematik öğretmenleri sanal manipülatif kullandıkları dersleri nasıl değerlendirmektedir?

4.1. Dersinizi işlerken sanal manipülatif kullanmanızın öğretimin niteliğini artırmada nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz? Örnek veriniz.

4.2. Dersinizde sanal manipülatif kullanmanın öğrenciler üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?

4.3. Sanal manipülatif kullanmak öğrencilerin derse katılım düzeylerine nasıl etkiledi? Örnek veriniz.

4.4. Kendi derslerinizde kullanımınızdan hareketle, sanal manipülatif kullanmanın avantaj ve dezavantajları sizce nelerdir?

4.5. Sanal manipülatif kullanırken yaşadığınız güçlükler veya kolaylıklar neler oldu? Örnek verebilir misiniz?

4.6. Sonraki konularda da sanal manipülatif kullanmayı tercih eder misiniz? Neden?

Son soru: Eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

Ek – 5: Araştırma İzni

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-44-20021888 02.02.2021
Konu : Esma Nur ÖZDOĞAN'ın
Anket Başvurusu

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi: a) 11.01.2021 tarihli ve 900 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 22.01.2021 tarihli ve 19568430 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Yüksek Lisans Öğrencisi Esma Nur ÖZDOĞAN'ın "Uzaktan Eğitimde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sanal Manipülatifleri Kullanma Süreçlerinin İncelenmesi" konulu araştırma çalışmanız hakkındaki ilgi (a) yazınız ve ekleri ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, **uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanılması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde araştırma sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesi kaydıyla** arz ederim.

Levent ÖZİL
İl Millî Eğitim Müdürü a.
Müdür Yardımcısı

Ek:
1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : İstanbul Millî Eğitim Müdürlüğü-Strateji Geliştirme Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Şb.Md.Dinbinlerek Mah.İmran Öklem Cad.No:1 Sultanahmet-Fatih/İST. Bilgi için:
Telefon No : 0 (212) 384 36 28 Uzman Dilek ALAL
E-Postar ist.agb34@gmail.com İnternet Adresi: Dahili:
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evrakdogrulama.gov.tr adresinden f2ae-98ef-38eb-95d4-78d9 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZ GEÇMİŞ

Doğum Yeri – Tarihi: … – …

Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm / Program	Üniversite	Yıl
Lisans	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	2015 - 2018
Lisans	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Kocaeli Üniversitesi	2018 - 2019
Ön Lisans	Sosyal Hizmetler	Anadolu Üniversitesi	2016 - 2018
Lisans	Sosyoloji	Boğaziçi Üniversitesi	2019 - …
Yüksek Lisans	Matematik Eğitimi	Bursa Uludağ Üniversitesi	2019 - 2022

Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	MEB	2020 - …

ESERLER

Özdoğan, E.N., Güler Selek, H.K. (2021). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sanal Manipülatifler Hakkındaki Görüşleri. D. Erduran Avcı (Ed.) *14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* kitabı içinde (ss. 54). Burdur: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.