T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN KESİRLER ALT ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARININ ÖĞRETİMİNDE SANAL MANİPÜLATİF KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜZEYİR YENİÇERİ

Ankara
Temmuz,2013

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN KESİRLER ALT ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARININ ÖĞRETİMİNDE SANAL MANİPÜLATİF KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜZEYİR YENİÇERİ

Danışman: Doç Dr. Devrim ÇAKMAK

Ankara
Temmuz,2013

Üzeyir Yeniçeri'nin "İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN KESİRLER ALT ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARININ ÖĞRETİMİNDE SANAL MANİPÜLATİF KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ETKİSİ" başlıklı tezi 22/07/2013 tarihinde, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı		İmza
Üye (Başkan)	: Prof. Dr. Cengiz ÇINAR	
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Devrim Çakmak	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Nusret Kavak	

ÖNSÖZ

Araştırma süresince her türlü desteğini benden esirgemeyen, yorulduğumda yüreklendiren ve daha büyük işler yapmam için cesaret veren, bilgisi ve tecrübesini son damlasına kadar yol göstermek için ortaya koyan değerli hocam ve danışmanım Doç Dr. Devrim ÇAKMAK'A emeği ve yardımı için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin en zor kısımlarında değerli zamanlarını benim için harcamaktan çekinmeyen değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Nusret KAVAK'A ve Doç. Dr. İbrahim BİLGİN'E çok teşekkür ediyorum.

Eğitim hayatım boyunca sürekli yanımda olan bugünlere ulaşmam için elinden geleni yapan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Üzeyir YENİÇERİ

ÖZET

İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN KESİRLER ALT ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARININ ÖĞRETİMİNDE SANAL MANİPÜLATİF KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ETKİSİ

YENİÇERİ, Üzeyir
Yüksek Lisans, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Devrim ÇAKMAK
Temmuz-2013, 173 sayfa

Bu araştırma ilköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında sayılar ve işlemler öğrenme alanı içinde yer alan bir alt öğrenme alanı olarak kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde sanal manipülatif kullanımın öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma örneklemini Erzincan il merkezinde yer alan bir ilköğretim okulunun 6.sınıf düzeyinde öğrenim gören 76 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. İki deney ve bir kontrol grubundan oluşan örneklemle sanal manipülatiflerin kullanım etkililiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulama tüm gruplar için 12 saat/3 hafta boyunca devam etmiştir. Uygulama da deney gruplarının ilkinde hazırlanan ders planlarına entegre edilen sanal manipülatifler sadece öğretmen tarafından kullanılmıştır. Diğer deney grubunda ise sanal manipülatifler öğrenciler tarafından öğretmen rehberliğinde bireysel olarak kullanılmışlardır. Kontrol grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma uygun olacak şekilde somut materyaller kullanılarak ders anlatılmıştır.

Araştırmada ölçme aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Kesirler Başarı Testi hem uygulamadan önce ön test hem de sonra son test olarak kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar SPSS-17 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde t-testi, ANOVA, ANCOVA, ve regresyon katsayısı istatistikleri kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen istatistiksel verilere göre sanal manipülatiflerin kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde kullanımı öğrencilerin akademik başarılarında sadece öğretmenin sanal manipülatif kullandığı deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Eğitim Materyalleri, Sanal Manipülatifler, Kesirler Öğretimi Matematik Öğretimi

ABSTRACT

THE EFFECTS OF USING VIRTUAL MANIPULATIVES ON STUDENT'S ACHIEVEMENT WHEN TEACHİNG FRACTIONS IN PRIMARY 6 th CLASS

YENİÇERİ, Üzeyir
Master Thesis, Department of Primary Mathematics Education
Supervisor : Associate Professor Devrim Çakmak
July-2013, 173 pages

This research aims to detect the effects of using virtual manipulatives on student's achievement when teaching fractions which one is a lower learning area in primary 6th class mathematic cirruculum.

The research sample contains 76 student who are studying on 6th class of a school in the city centre of Erzincan. The pre-test-past-test control group model was used in this study. Sample consisting of two experimental and one control group is aimed to determine the effective using way of virtual manipulatives. Application for all groups continued for 12 hours/3 weeks.

During application for the first experimental group virtual manipulatives were used only by teacher. In the second experimental group virtual manipulatives were used by students with the guidance of teacher. In control group lessons are lectured with concrete materials.

In this study as measurement tool, Fractions Achievement Test which was developed by researcher is used for two times as pre and post test.

The obtained results were analyzed by using SPSS-17 package program. t-test, ANOVA, ANCOVA and regression coefficent statistics were used to analyze the data.

According to the statistical data obtained from the research . using of virtual manipulatives when teaching fractions shows a significant difference in favor of both of the experimental groups

Key Words: Education Materials, Virtual Manipulatives, , Teaching Fractions, Teaching Math

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI i
ÖN SÖZ ii
ÖZET iii
ABSTRACT iv
İÇİNDEKİLER v
TABLOLAR LİSTESİ vii
RESİMLER LİSTESİ vii
ŞEKİLLER LİSTESİ vii

1.BÖLÜM: GİRİŞ 1
1.1.PROBLEM DURUMU 1
1.2.EĞİTİM VE DEĞİŞİM 4
1.2.1.2005 Eğitim Programları Değişikliği 6
1.2.2. Program Değerlendirme Çalışmaları Işığında Yapılan Yeni Düzenlemeler 17
1.3.BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM 25
1.3.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amacı 26
1.3.2. Bilgisayar Destekli Eğitimin Uygulama Biçimleri 27
1.3.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları 28
1.3.4. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlıkları 30
1.3.5. Bilgisayar Temelli Öğretim 30
1.3.6.İnternet Tabanlı Ve İnternet Destekli Öğretim 32
1.3.7. Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Olarak Sanal Manipülatifler 32
1.4.EĞİTİMDE MATERYAL KULLANIMI 33
1.4.1.Öğretim Materyalleri 33
1.4.2.Öğretim Materyallerinin Faydaları Ve Kullanım Düzeyleri 34
1.4.3.Eğitimde Kullanılan Materyal Türleri 36
1.5.SANAL MANİPÜLATİFLER 41
1.5.1. Sanal Manipülatif Tanımı 41
1.5.2. Sanal Manipülatiflerin Faydaları Ve Sınırlıkları 44
1.5.3. Bazı Sanal Manipülatif Siteleri 45
1.5.3.1.NLVM 45
1.5.3.2.NCTM-Illuminations 47
1.5.3.3. WisWeb-WELP 48
1.5.3.4.SAMAP 49
1.6.KESİRLERİN ÖĞRETİMİ 50
1.6.1.Eğitim Programımızda Kesirlerin Yeri 51
1.6.2. Kesirlerin Öğretiminde Görülen Problemler 56
1.7.ARAŞTIRMANIN AMACI 58
1.8.PROBLEM CÜMLESİ 59
1.9.ALT PROBLEMLER 59
1.10.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ 60
1.11.ARAŞTIRMANIN SINIRLIKLARI 61
1.12.ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI 61
1.13.TANIMLAR VE KISALTMALAR 62
1.13.1. Tanımlar 62
1.13.2.Kısaltmalar 63

2.BÖLÜM: İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 64
2.1.BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR 64
2.2.KESİRLER ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR 68
2.2.1. Kesirlerin Öğretimi Üzerine Yapılan Yurt İçi Araştırmalar 68
2.2.2. Kesirlerin Öğretimi Üzerine Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar 70
2.3.EĞİTİM MATERYALLERİ ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR 71
2.4.SANAL MANİPÜLATİFLER ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR 75
2.4.1. Sanal Manipülatifler Üzerine Yapılan Yurt İçi Araştırmalar 75
2.4.2. Sanal Manipülatifler Üzerine Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar 78
2.5.KESİRLER VE SANAL MANİPÜLATİFLER ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR 81

3.BÖLÜM: YÖNTEM 83
3.1.ARAŞTIRMA MODELİ 83
3.2.EVREN VE ÖRNEKLEM 84
3.3.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI 85
3.4.ARAŞTIRMA UYGULAMALARI 90
3.4.1. Manipülatiflerin Seçimi 90
3.4.2. Ders Planları Yazımı 95
3.4.3. Uygulama Aşaması İşlemleri 96
3.5.VERİLERİN ANALİZİ 97

4.BÖLÜM:BULGULAR VE YORUM 99
4.1.BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGU VE YORUMLAR 99
4.2.İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGU VE YORUMLAR 100
4.3.ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGU VE YORUMLAR 102
104

5.BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER 108
5.1.SONUÇLAR 108
5.2.ÖNERİLER 111

KAYNAKÇA 113
EKLER 131

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1.2.1. Yeni programda sınıflara göre alt öğrenme alanlarının dağılımı	24
Tablo 1.6.1.1. Kesirler Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarının Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı	53
Tablo1.6.1.2. 5. ve 6. Sınıf Düzeylerinde Yer Alan Kesirler Alt Öğrenme Alanı Kazanımları	56
Tablo 3.1.1. Araştırma Deseni	84
Tablo 3.2.1. Örneklemin Gruplara ve Cinsiyete Göre Dağılımı	85
Tablo 3.3.1. Kesirler Başarı Testi Ham Madde Analizi Sonuçları	86
Tablo3.3.2. Kesirler Başarı Testi Ham Veri Test İstatistikleri	87
Tablo 3.3.3. Kesirler Başarı Testi-Ham Verilerden Elenerek Elde Edilen Madde Analizleri	89
Tablo3.3.4. Kesirler Başarı Testi Elenmiş Veri Test İstatistikleri	90
Tablo 3.4.1.1. Sayılar Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı	91
Tablo3.4.1.2. Cebir Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı	91
Tablo3.4.1.3. Ölçme Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı	92
Tablo3.4.1.4. Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı	92
Tablo3.4.1.5. Geometri Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı	93
Tablo 3.4.1.6. 6. Sınıf Kesirler Alt Öğrenme Alanı Kazanımları	94
Tablo 3.4.1.7. Kullanılan Manipülatiflerin Kazanımlara Göre Dağılımı	95
Tablo 3.4.2.1. Hazırlanan Etkinliklerin Kazanımlara Göre Dağılımı	96
Tablo 4.1.: Deney ve Kontrol Grupları için ön ve son KBT Betimsel Verileri	99
Tablo 4.1.1.Ön-KBT Gruplar varyans homojenliği için yapılan Levene-F testi sonuçları	101
Tablo 4.1.2. Uygulama gruplarının ön-KBT puanlarının ANOVA analiz sonuçları	101
Tablo 4.1.3. Ön KBT Post-hoc Analizi sonuçları	102
Tablo 4.2.1. t-testi analiz sonuçları	103
Tablo 4.3.1. Regresyon eğimleri için yapılan ANOVA sonuçları	105
Tablo 4.3.2. Bağımlı Değişkenlerin Eşitliğinin Test Edilmesi (Levene's Test)	105
Tablo 4.3.3. Uygulama gruplarının son-KKBT puanlarının ANCOVA analiz sonuçları	106
Tablo 4.3.4. Son-KBT puanlarının post-hoc analizi sonuçları	106

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.4.3.1. Materyallerin Sınıflandırılması 38

Şekil 3.4.1.1. İncelenen Manipülatiflerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı 93

Şekil 3.4.1.2. İncelenen Manipülatiflerin Kaynaklarına Göre Dağılımı 94

RESİMLER LİSTESİ

Resim-1: NLVM giriş ara yüzü 46

Resim-2: NCTM-Illuminations internet sitesinin giriş sayfası ve manipülatifle işlenebilecek ders planlarına geçiş sayfası 47

Resim-3: WisWeb Giriş Sayfası 48

Resim-4: WisWeb- manipülatiflerin görüldüğü sayfa 49

Resim-5: SAMAP manipülatiflerin sınıflara göre ayrıştırılarak sergilendiği sayfa 49

1.BÖLÜM

GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

Globalleşen dünya sürekli bir yenileme ve gelişim süreci geçirmektedir. Bireyin rekabet edebilmesi ancak bu gelişim ve değişime uyum sağlaması ile mümkündür. Birey bu değişime uyum sağlayamadığı durumda toplumla bütünleşemez ve zamanla yok olma riskiyle karşı karşıya kalır (Kılınç ve Salman, 2007). Bu durumda bireyden başlayarak toplum bazında değerlendirme yapılacak olursa değişime ayak uyduramayan bireyler toplum içerisinde zamanla yok olmaya, değişime ayak uyduramayan toplumlarsa dünya içerisinde yok olmaya mahkûmdurlar (Kale, 2007).

Ülkemizin yetkili yönetim kurumları geleceğe dair bu riskleri değerlendirir ve önlemeye yönelik tedbirler alır. Bu bağlamda hazırlanan stratejik planlar çerçevesinde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bazı değişikliklere gitmiştir (MEB, 2005). Yapılan değişikliklerle eğitim programlarında yapılandırmacı öğrenme kuramı esas alınmış, eğitimde teknolojinin kullanımının gerekliliği ifade edilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın bir gereği olarak eğitim sisteminin öğretmen merkezli anlayıştan öğrenci merkezli anlayışa geçildiği ifade edilmiştir (Bulut, 2007). Bu değişikliğin önemli sebeplerinden birinin de ülkemizin katıldığı Programme for International Student Assessment (PISA) ve The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) gibi uluslar arası değerlendirme sınavlarından istediği sonucu elde edememesi olduğu belirtilmiştir (Özenç ve Arslanhan, 2010).

Hazırlanan yeni programın pilot uygulamaları üzerinden gerek MEB, gerekse eğitim araştırmacıları tarafından birçok değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmelerde programın öğretim süreçlerinde zamanın yetiştirilememesi, öğretmenlerin gerekli etkinlik ve materyalleri geliştirememesi, ölçme değerlendirme yaklaşımlarının anlaşılarak uygulanamaması, hizmet içi eğitimlerin yetersiz kalması ve eğitim kurumlarının programın uygulanmasına yönelik yeterli altyapıya sahip olmaması gibi problemlerin olduğu görülmüştür (MEB, 2005; Butakın ve Özgen, 2007; Güneş ve Baki, 2011).

Hazırlanan yeni programın problemlerinden birisi olan öğretim süreçlerinde eğitim ortamlarının yeterli altyapıya sahip olmamasına yönelik bir proje olarak Eğitimde "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" (FATİH) Projesi başlatılmıştır. FATİH Projesi'yle ülke genelinde öğretim sunan bütün ilk ve ortaöğretim kurumlarında teknolojik açıdan bazı iyileştirme hamleleri yapılması amaçlanmıştır (Akalın vd., 2011). Ancak bu projeye yönelik öğretmen görüşlerini alan bazı araştırmacılar, öğretmenlerin projeye olumlu bakmalarının yanı sıra, projenin gerektirdiği uygulamalar için yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir (Bilici, 2011; Gürol, Donmuş ve Arslan, 2012). Ayrıca bu projenin başarıya ulaşabilmesi için gerekli e-içeriklerin geliştirilmeye başlandığı bildirilmiştir (Akalın vd., 2011).

Eğitim sisteminde yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesiyle güncel eğitim öğretim yöntemleri de daha etkin bir şekilde tartışılmaya başlanmıştır. Bu öğretim yöntemlerinden birisi de bilgisayar destekli öğretim yöntemidir. Bilgisayar destekli öğretim hakkında yapılan birçok tanımlamada genel olarak bilgisayarın eğitim öğretim sürecinde öğretmene yardımcı bir materyal görevi görmesi ifade edilmiştir. Bilgisayar destekli öğretimin farklı öğrenme alanlarında yapılan araştırmalarında araştırmacılar genel olarak bilgisayar destekli öğretimin öğrencinin başarısı ve duyuşsal becerileri üzerinde olumlu etki gösterdiğini ifade etmişlerdir (Çelik ve Çevik, 2011; Karaduman ve Emrahoğlu, 2011). Bilgisayar destekli öğretimin olumlu etkileri olmasına rağmen bazı sınırlılıkları olduğunu ifade eden araştırmalarda mevcuttur (Erişen ve Çeliköz, 2010). Bu sınırlılıklardan birisi de eğitim programlarına uygun biçimde hazırlanmış, kaliteli, ucuz ve kolay ulaşılabilir özel öğretim yazılımlarına ulaşmanın zor oluşudur.

Sanal manipülatiflerin bilgisayar destekli öğretimin yukarıda belirtilen sınırlılığını ortadan kaldırabilecek bir eğitim materyali olduğu düşünülebilir. Sanal manipülatifler internet üzerinden Java tabanlı etkileşime izin veren, klavye ve fare ile kontrol edilebilen, soyut kavramların görselleştirilerek somutlaştırılmasını sağlayabilen dinamik öğrenme malzemeleridir (Karakırık ve Durmuş, 2006). Ülkemizde yeni tartışılmaya başlanmasına rağmen dünyada birbirinden farklı birçok öğrenme alanında sanal manipülatiflerin etkileri araştırılmıştır (Moyer vd., 2002; Suh, 2005). Sanal manipülatiflerin öğretimde kullanımının faydalı olduğunu ifade eden araştırmacılar mevcuttur. Ancak diğer bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında olduğu gibi sanal manipülatiflerinde derslerde ne şekilde ve kim tarafından kullanılacağı önemli olabilir. Bilgisayar destekli öğretimde yapılacak

eğitim öğretim faaliyetlerinin yetkin bir eğitimci tarafından uygulanmasının başarı için gerekli bir ölçüt olduğu ifade edilmiştir (Erişen ve Çeliköz, 2010).

Sanal manipülatifler, eğitim ortamlarında diğer somut materyaller gibi kullanılabilecek bir öğretim materyalidir. Materyal kullanımın öğretime katkıları olduğunu ifade eden araştırmalara literatürde rastlanmaktadır (Tuncel vd., 2011). Bunların yanı sıra öğretimde materyal kullanım düzeyini araştıran bazı araştırmacılarda vardır. Bu araştırmalara göre öğretmenlerin öğretim sürecinde materyallerden faydalanma düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Şahin, 2003; İşman vd., 2002). Araştırmacılar bunun sebebini ise daha çok öğretmenlerin materyal hazırlamak için gerekli zamana sahip olamayışı, materyal hazırlamanın maliyetlerini karşılayamayışları ve materyal hazırlamak için gerekli bilgiye sahip olmayışları olarak belirtmişlerdir. Sanal manipülatifler bu tarz problemlerin önüne geçebilecek alternatif bir öğretim materyali olabilir.

Materyallerin, öğretimde soyutu somutlaştırarak öğretime katkı sağladığı ifade edilmektedir (Çetin ve Günay, 2011). Matematik gibi insan zihninde genelde soyut kavramlarla yürütülen bir ders için materyallerin kullanılması oldukça faydalıdır (İnan, 2006). Matematik öğretim programında öğrencilerin soyut kavram olarak karşı karşıya kaldıkları ilk konulardan birisi kesirlerdir (Baykul, 2009; Altun, 2001). Yapılan araştırmalar öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları ilk soyut öğrenme alanı olmasından dolayı kesirlerin öğretiminde bazı kavram yanılgıları ve öğrenme yanlışları yaşanabileceğini göstermiştir (Pesen, 2007; Olkun ve Toluk, 2003). Bu problemlerinin giderilmesi için kesirlerin öğretiminde soyutu kolayca somutlaştırmak amacıyla materyal kullanımı bir öneri olarak sunulabilir.

Yukarıda belirtilen araştırmalar ışığında eğitim programımızda materyal kullanımının düşük olması, öğretim programımıza teknolojik materyallerin entegre edilmesinde yeterli düzeyde çalışmanın olmaması, sanal manipülatiflerin yeterince incelenmemiş olması, sanal manipülatiflerin eğitim sistemimizde kullanım şeklinin belirlenmemiş olması, sanal manipülatiflerin kesirler öğretiminde fayda ya da sınırlılıklarının tespit edilmemiş olması bir problem olarak görülmektedir.

1.2.Eğitim ve Değişim

Müthiş bir hızla değişen ve gelişen dünyamızda toplumların ayakta dik durabilmelerinin yegâne yolu hiç şüphesiz yine eğitimden geçmektedir. Toplumlar eğitimle üyelerini zamanın değişikliklerine uygun hale getirmeli ve onları zamanlarını en iyi şekilde tam donanımlı olarak yaşatmak zorundadır. Aksi durumda o toplum dünya içerisinde zamanla yok olacak ve yeryüzünden silinecektir. Bu sebepten dolayı toplumlar eğitim sistemlerini zamanın ihtiyaçlarına göre uyarlamalı ve bireylerini zamanın ihtiyaçlarına göre eğitmelidir. Ancak günümüzde bireylerin zamanın ihtiyaçlarına göre eğitilmesi de yeterli gelmemektedir. Günümüzde bireylerin kendilerini çok hızlı bir şekilde değişikliklere adapte edebilmesi gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle eğitim sistemi hızlı bir şekilde durumu analiz edebilen ve görülen problemlere yine aynı hızla çözüm geliştirebilen bireyler yetiştirmek zorundadır (Kılınç ve Salman, 2007).

Hızlı bir şekilde yeni duruma kendini adapte edebilen ve çözüm üreten bireyler ise öğrenmeyi bilen bireylerdir. Bundan dolayı günümüzde eğitim sistemleri öğrenmeyi öğretmek zorunda kalmıştır. Ayrıca öğrenmeyi öğrenen bireyler her duruma kendilerini adapte edebildikleri için eğitim sürecinde her durum ayrı ayrı öğretilmek zorunda kalınmayacak ve böylece zamandan da tasarruf edilebilecektir (Kaya vd., 2006).

Yapılan bu yorumlara göre bir değerlendirme yapılacak olursa eğitim için "toplumların çağa ayak uydurabilmeleri amacıyla bireylerini düzenlemesi" şeklinde tanımlayabiliriz (Kale, 2007).

Eğitimi; birey ve toplumu bir arada tutarak değerlendirmek istersek yukarıdaki ifadeyi kullanabiliriz. Ancak birey ve toplumu ayrı iki cephe gibi değerlendirmek istersek meseleye biraz daha farklı açıdan bakabiliriz.

Ertürk'ün yaptığı eğitim tanımını ele alarak eğitimi biraz daha farklı bir açıdan şu şekilde inceleyebiliriz. Ertürk (1993) eğitimi, *"Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir."* şeklinde tanımlamıştır. Burada sorulması gereken soru bireyin davranışlarında neden değişiklik meydana getirmek zorunda kalındığıdır. Bu soruyu ise şu şekilde cevaplayabiliriz. İnsan sosyal bir varlık olduğu için etrafında sürekli diğer bireylere ihtiyaç duyar ve bundan dolayı ortaya toplum diye bir kavram çıkar. Toplum ortak değerleri, davranış ve tutumları olan bir kültürü paylaşan ortak amaçlar etrafında toplanmış etkileşim halinde olan

bireylerden meydana gelmiş bir birliktelik; bir topluluktur (Şen, 2007). Birçok birey bir araya gelip etkileşimde bulunarak toplumu oluştururlar. Ancak her bir bireyin kendi içinde özgür olduğunu göz önüne alırsak ki öyledir toplumun statik değil hareketli bir kavram olduğunu görürüz. Özgür olan her bireyi ayrı ayrı düşündüğümüzde bu bireylerin bir araya gelerek toplumu oluşturması oldukça zor olacaktır. Bireylerin bir araya gelerek toplumu oluşturması ise toplumsallaşma olarak tanımlanabilir. Toplumsallaşma insanın içinde yaşadığı topluma uyum sağlaması onunla bütünleşmesi, özdeşleşmesidir. Bireyin içinde bulunduğu topluma uyum sağlaması, onunla özdeşleşmesi ve ondan bir parça olması için o toplumun ideolojilerine beklentilerine amaçlarına göre eğitilmesi gereklidir (Kale, 2007).

Toplumun bireyden bireyinde toplumdan beklentilerinin olması sosyal bir sistem için çok doğaldır. Bu istekleri karşılayabilmek için toplum ve topluma dâhil bireyler kendi beklentileri ve amaçları doğrultusunda bir eğitim politikası isterler. Bu noktada eğitim aslında toplumun kendi amaç ve imkânları ölçüsünde kendi işine yarayacak bireyler yetiştirmesidir. Yani toplum bireyleri kendine uydurmak için eğitmek zorundadır. Çünkü toplumlar birlikteliklerini koruyarak bu birlikteliği geleceğe taşımak isterler. Bu açıdan bakılırsa eğitimin aslında toplumun geleceğini yönetmek şeklinde bir tanımlaması da yapılabilir.

Günümüzdeki toplumlar ise teknoloji ve dünya düzeni çok hızlı bir şekilde değişiklik gösterdiği için var olan duruma göre üretilmiş bilgileri ezberleyen bireyleri değil, farklı durumlara göre yeni üretilen bilgileri öğrenebilen bireylere ihtiyaç duymakta ve bu bireyleri tercih etmektedir (Kaya vd., 2006). Var olan değişim hareketinin sebebi değerlendirildiğinde ise teknolojik ilerleme ile karşılaşılır. Teknolojik gelişim ise daha çok fen bilimleriyle dolaylı olarak da matematikle ilişkilidir. Bu durumun farkında olan uluslararası eğitim camiası farklı uluslararası kuruluşların çatısı altında bu alana yönelik PISA ve TIMMS gibi değerlendirme çalışmaları yapmaktadırlar. PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) bünyesinde 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin ne derecede olduğunu belirlemek amacıyla 3'er yıl aralıklarla yapılan bir tarama araştırmasıdır. OECD bu araştırmayı yapma amacını "zorunlu eğitimini tamamlayan öğrencilerin ne kadar bilgiye sahip olduklarını ölçmek değil bu düzeydeki öğrencilerin var olan bilgilerini farklı durumlara ne kadar uyarlayabildiklerini ölçmek" olarak açıklamıştır. PISA fen, matematik ve okuduğunu anlama olmak üzere üç farklı alanda yapılan bir testtir. Bu durumda

PISA'da günümüzde en önemli öğrenme alanlarının bu alanlar olduğunu düşünmektedir. En çok bu alandaki bilgiler değiştiği için bu alandaki bilgilerin farklı durumlara adapte edilebilirliğini ölçmek istemektedir. Ülkemiz bu sınava 2003, 2006, 2009 ve 2012'de olmak üzere dört defa katılmış ve maalesef ki çok iç açıcı sonuçlara ulaşamamıştır. 2003 ve 2006 yıllarında yapılan sınavlarda ülkemiz hemen hemen yaklaşık sonuçlar almış ve ortalama olarak OECD ülkeleri arasında 29. sıraya yerleşebilmiştir. 7 Kasım 2010'da OECD tarafından hazırlanan 2009 PISA raporu değerlendirildiğinde ise 2005 yılındaki eğitim programları değişikliklerinin olumlu yansımaları olduğu savunulmuştur. 2012 PISA sonuçları ise henüz OECD tarafından açıklanmamıştır (Eraslan, 2009; OECD, 2003; OECD, 2007; Özenç ve Arslanhan, 2010).

1.2.1.2005 Eğitim Programları Değişikliği

Dünyada var olan PISA, TIMMS ve PIRLS gibi değerlendirme çalışmaları takip edilerek ülkemizin gelecek planlarını daha sağlıklı bir şekilde yapılandırılmaya çalışılmaktadır. Bu sınavlar ışığında uluslararası konumunu fark eden ülkemiz eğitim felsefesini değiştirme kararı almış ve 2005 yılından bugüne kadar bir dizi değişiklik yapılmıştır. İlk olarak öğretmen merkezli eğitim anlayışının günümüz modern eğitim anlayışıyla uyuşmayacağı düşünülerek eğitimdeki diğer katılımcılara önem verilmesi gerektiği bildirilmiştir. Öğretmenin ön plana çıktığı bir eğitim anlayışından öğrencinin temelde bulunduğu ve içerik ya da materyaller gibi diğer hususların daha fazla önemsendiği bir görüş hâkim olmuştur. Felsefi olarak ise yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir (MEB, 2005).

Ülkemizdeki son program geliştirme çalışmalarını AB'ne üyelik sürecine bağlı olarak gerçekleştiğini savunan bazı araştırmacılarda mevcuttur. Bu araştırmacılara göre 1993 yılında çalışmalarına başlanan ve Dünya Bankası tarafından desteklenen Ulusal Eğitimi Geliştirme Projesi kapsamında EARGED kurulmuştur. Bu kurum eğitim sistemini sürekli inceleyerek belli aralıklarla MEB'e raporlar sunmakta ve Bakanlık bu raporlar doğrultusunda gerekli gördüğü değişiklikleri uygulamaktadır. Nitekim 1998 yılında zorunlu eğitimin 5 yıldan 8 yıla çıkarılması bu uygulamalara bir örnek olarak verilebilir. Çalışmalarına devam eden kurum asıl misyonunu 2003 yılında AB ile yapılan görüşmeler sonunda eğitim müzakere başlığının açılmasıyla yerine getirebilir hale gelmiştir. Bu

müzakere başlığının açılmasıyla AB uyum sürecinde eğitim sisteminde zorunlu değişikliklerin yapılması kararlaştırılmış ve uluslararası sınavlarla verilen eğitimin kalitesi belirlenmiştir. Alınan sonuçların olumsuz olmasından dolayı köklü bir değişiklik yapılmasına karar verilmiştir. Bu çalışmalardan sonra uygun bir eğitim-öğretim programı TTKB tarafından yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlatılmış ve 2004-2005 eğitim öğretim yılında pilot uygulaması yapılarak 2005-2006 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulmuştur (Koç, Işıksal ve Bulut, 2007).

Yapılandırmacı Yaklaşım. Yapılandırmacı yaklaşıma ya da diğer ismiyle oluşturmacılığa (constructivism) göre öğrenme, bireylerin bilgiyi ve bilgiyi sunma biçimlerini kendi deneyim ve düşünceleri doğrultusunda meydana getirdiği yaşantılarıyla gerçekleşebilir. Bu yaklaşıma göre merkezde öğrenen bulunmaktadır. Bilginin öğrenende nasıl yapılandırılacağı ve tutulacağını inceler. Bundan dolayı bir öğretim kuramından ziyade bilgi ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklayan bir kuramdır (Tan, 2007).

Durmuş (2001)'a göre yapılandırmacı yaklaşımın tarihsel gelişimi M.Ö. 470'li yıllarda başlamaktadır. O dönemlerde Sokrat ve öğrencileri arasında geçen diyaloglar incelendiğinde Sokrat'ın öğrencilerine sorduğu sorularla öğrencilerin bilgiyi kendi kendilerine bulmalarına yönlendirdiği düşünülmektedir. Daha sonralarında ise yapılandırmacı yaklaşımın ilk yazılı kaynakları olarak 1688-1744'te Vico tarafından verilmiştir. Ancak yapılandırmacı yaklaşım bugünkü haline ulaşana kadar üzerinde W. James, John Dewey, F.C. Barlet ve L.S. Vygotsky gibi önemli eğitimciler çalışmışlardır. Bizim bugünkü haliyle karşımıza çıktığı şeklini ise en son olarak Piaget ve Bruner vermiştir (Akt. Delil ve Güneş, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşım üç temel varsayıma dayanmaktadır. Buna göre;

a.Kişisel katkı olmadan bilginin birey zihninde inşası imkânsızdır.

b.Bilgi, anlama ve adaptasyon sonucu ortaya çıkar. Birey yeni bilgiyi zihnindeki kendi varlıklarıyla ilişkilendirerek anlamlandırır ve öğrenir.

c.Bilgi, etkileşim sonucunda ortaya çıkar. Bilginin oluşumunda dil ve sosyal çevre oldukça etkilidir.

Bu varsayımlara göre üç farklı yapılandırmacılık türü tanımlanmıştır. Genel olarak bu tanımlamalar incelenecek olursa aslında hepsi öğrenmenin yapılandırarak

gerçekleşeceği noktasında birleşirler. Ancak sadece yapılandırmanın nasıl gerçekleşeceği diğer bir ifadeyle uygulamalarda farklılık göstermektedirler. Bu yapılandırmacılık tanımlamaları ise şöyledir:

i.Bilişsel Yapılandırmacılık: Piaget'nin öğrenme teorisi temel alınarak oluşturulmuştur. Buna göre bilgi Piaget'nin kuramındaki gibi özümseme-uyma-dengeleme üçlüsüyle oluşmaktadır.

ii.Sosyal Yapılandırmacılık: Vygotsky'nin görüşlerini temel alır. Buna göre bireyin bilgiyi öğrenebilmesi için sosyal çevresine ihtiyacı vardır. Bilişsel yapılandırmacılığın yanı sıra sosyal çevresiyle daha anlamlı bir öğrenme gerçekleştirilebileceğini savunmaktadırlar.

iii.Radikal Yapılandırmacılık: Savunucusu Van Glasersfeld'dır. Bu görüş de bilişsel yapılandırmacılığı aynen kabul eder. Ancak bilişsel olarak yapılandırılan her bilginin her bireyde farklı anlamlara geleceğini savunmaktadır. Bundan dolayı da bireylerin zihnindeki bilgiler hiçbir zaman bir diğeriyle örtüşmeyecek ve her birey kendi anladığı kadar bilgiyi anlamlandıracaktır (Delil ve Güneş, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesiyle değişikliklere başlayan Milli Eğitim Bakanlığı fen ve matematik öğretim alanları başta olmak üzere bazı öğretim alanlarında köklü değişikliklere gitmiştir. Bulut (2007) yapılandırmacı yaklaşıma göre programların yeniden tasarlanmasında şu temellere dayanıldığı belirtmiştir.

i.İçerik miktarı ve konu sayıları azaltılmalıdır.

ii.Üniteler tematik olarak tertiplenmelidir.

iii.Müfredata karşılık gelecek 9 öz yeterlilik alanı belirlenmiştir.

iv.Öğretmen merkezli geleneksel bir modelden öğrenci merkezli yapılandırmacı bir modele geçilmelidir.

v.Müfredata bilgi paylaşım teknolojileri entegre edilmelidir.

vi.Öğrenci başarısının değerlendirilmesinde formatif bir yaklaşım benimsenerek süreç odaklı değerlendirme yapılmalıdır.

vii.Geleneksel olarak geri çağırabilme yetisinin ölçme amacı olarak kullanılması yaklaşımından uzaklaşılmalı ve daha güncel ve güvenilir olacak şekilde bir değerlendirme sistemine geçilmelidir.

viii.Vatandaş eğitimi kalitesi artırılmalıdır.

Bu 8 temel amaç doğrultusunda gerçekleştirilen değişikliklerden önemli oranda etkilenen disiplinlerden birisi olan matematik eğitim sistemindeki değişikliklerle ise şu hedeflere ulaşılması amaçlanmıştır. Eski programda öğrencilerin zihinsel ve fiziksel olarak nerede aktif olacakları programlanmamıştır. Yeni matematik programının vizyonu hazırlanan kılavuz kitapta da belirtildiği gibi matematiği günlük hayatında kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve fikirleri paylaşabilen ve matematik öğrenmekten zevk alan bireyler yetiştirilmelidir. Program öğrencilerin araştıracağı, keşfedeceği, problem çözebileceği ve çözümlerini ortaya koyarak tartışabilecekleri bir öğrenme ortamını ön plana çıkarmaktadır. (MEB, 2005)

Matematik eğitiminde yeni anlayışın benimsenmesiyle öğrencilerin matematik öğrenme-öğretme sürecine daha aktif katılımı sağlanmakta, projeler ve özel ev ödevleriyle öğrencilerin bireysel farklılıklarını daha kolay bir şekilde ortaya koymaları için cesaretlendirilmekte, öğrencilerin araştıracağı keşfedeceği ve düşüncelerini ortaya koyarak tartışabilecekleri bir eğitim ortamı hazırlanmasına yardım edilmekte ve aktivitelerde materyaller kullandırılarak öğrencilerin psikomotor becerilerinin de gelişimi hedeflenmektedir. Hazırlanan yeni matematik eğitim programı 5 ana öğrenme alanından oluşmaktadır. Bu 5 öğrenme alanı sayılar, geometri, ölçme, istatistik ve cebir şeklinde isimlendirilmiştir. Bu 5 ana öğrenme alanından her biri kendi içinde alt öğrenme alanlarına bölünmüş ve kazanımları bu alt öğrenme alanlarına yerleştirilmiştir. Bu 5 ana öğrenme alanı ise spiral programlama modeli ile ek becerilerle (ilişkilendirmeler) donatılarak harmonize edilmiştir (Bulut, 2007; Koç, Işıksal ve Bulut, 2007; Olkun ve Babadoğan, 2006; Şahan, 2009).

2004-2005 yılında geliştirilen yeni programın pilot uygulamaları 9 ilde 120 ilköğretim okulunda 2100 sınıf ve branş öğretmeninin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu pilot uygulamanın ardından 2005-2006 eğitim öğretim yılında yeni program tüm ülke geneline yaygınlaştırılmıştır. Bu uygulama bazı program geliştirme uzmanları tarafından değerlendirme açısından eleştiri almıştır. Geliştirilen yeni programın gerekli değerlendirme

ve analizleri yapılmadan uygulamaya konulduğu savunulmuştur (Erdoğan, 2007; Taş, Çelik ve Tomul, 2007).

Program Değerlendirme Çalışmaları. Geliştirilen yeni program üzerine akademisyenler tarafından yapılan program değerlendirme çalışmalarının daha çok öğretmen görüşlerini alma üzerine odaklanmış nitel çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu araştırmaların yanı sıra yeni programa göre düzenlenmiş ders kitaplarının değerlendirilmesine yönelik, geliştirilen programın ölçme değerlendirme boyutunu değerlendirmeye yönelik, öğretmenlerin bu programda kullanacakları yöntem ve tekniklere yönelik ve yeni programın uygulama sürecinde yaşanan sıkıntılara yönelik araştırmalar bulunmaktadır. Ancak öğretmenlerden görüş alınan araştırmaların baskın çoğunluğu açıkça hissedilmektedir.

Öğretmen görüşlerinin alındığı program değerlendirme çalışmaları incelendiğinde genel olarak öğretmenlerin hazırlanan programa karşı olumlu bir bakış açısına sahip oldukları gözlemlenmiştir. 2004-2005 eğitim-öğretim yılında sadece ilköğretim ilk kademe için hazırlan programın pilot uygulaması yapıldığı için ilk olarak 1-5 eğitim-öğretim programı değerlendirmelere tabi tutulmuştur. Bu değerlendirmelerde ise öğretmenler içeriğin azaldığı, yeni programla sınıf içi organizasyonların arttığı, öğrencilerin eleştirel düşünme becerisinin gelişeceği gibi görüşler beyan etmişlerdir. Bu görüşlerin yanı sıra yeni programın değerlendirme boyutuna eklenen sürece dayalı değerlendirme yaklaşımlarının faydalı olabileceği, öğrenci ve öğretmen rollerinin değiştiği şeklinde görüş bildirenler de olmuştur. Ayrıca öğretmenler için uygulanacak hizmet içi eğitimlerin geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. İlk kademe matematik eğitim programı için sınıf öğretmenleri genelde olumlu eleştiri yapmış programın içeriğinin hafiflemesinin olumlu karşılandığı bildirilmiştir (Bümen, 2005; Korkmaz, 2006; Bal, 2008; Şen ve Taşkın, 2010).

İlköğretimin ikinci kademesi için hazırlanan matematik programı değerlenmeleri incelendiğinde ise öğretmenlerin hazırlanan programı olumlu buldukları ancak bazı zayıf yönler içerdiği belirtilmiştir. Bu araştırmalara yakın tarihten bir örnek vermek için güncel olarak Budak ve Okur'un 2012 yılında yaptığı değerlendirme incelenmiştir. Bu araştırmaya göre 3 alt probleme dair görüş alınan öğretmenlere ilk olarak kazanım, içerik, öğretim süreçleri ve değerlendirme alt boyutlarıyla ilgili sorular yöneltilmiştir. Hazırlanan ölçme aracında kazanımlarla ilgili maddelerin geneli için olumlu sonuç alınırken kazanımların uygulanması için gerekli zamana yönelik madde oldukça kötü bir sonuç almıştır. Buradan

öğretmenlerin kazanımların gerçekleştirilmesi için daha çok zamana ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşılmıştır. İçerik ve öğretim süreçleri alt boyutuyla ilgili maddelere ise genelde olumlu cevaplar verilmiştir. Ancak öğretim süreçlerinde öğretmenlerin etkinlikleri uygulama için öngörülen sürenin yeterli olmadığı ve istenilen etkinliklerin hazırlanarak uygulanmasının oldukça güç olduğu belirtilmiştir. Buradan da öğretim sürecinde öğretmenlerin etkinlik hazırlama ve uygulama süreçlerinde sıkıntı yaşayabileceği yorumları yapılmıştır. Değerlendirme alt boyutu için hazırlanan soruların ise genel olarak orta düzeyde olumlu bulunduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerini özetleyen araştırmacılar burada da en düşük ortalamaya sahip maddenin değerlendirme çalışmaları için öngörülen zamanın yeterli gelip gelmeyeceğine dair maddeye ait olduğunu belirtmişlerdir. Yine bu araştırmada öğretmenlere programın güçlü ve zayıf yönleri olup olmadığına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu programın en güçlü yanının öğrenci merkezli oluşu en zayıf yanının ise öngörülen sürenin yetersiz oluşu olarak cevaplandırmışlardır. Belirtilen zayıf yönlere öğretmenler tarafından çözüm önerisi olarak ise matematik ders saatlerinin artırılması, kazanım sayısının azaltılması, SBS soruları ile paralellik oluşturulması, donanımın artırılması ve değerlendirmenin standartlaştırılması gibi öneriler sunulmuştur (Budak ve Okur, 2012).

Öğretmen görüşü alınan bir diğer araştırma grubu ise programın uygulanmasına yönelik görüşlerin toplandığı araştırmalardır. Bu araştırmalarda ise öğretmenlerin genel olarak programı olumlu buldukları ancak bazı konularda endişeye sahip oldukları belirlenmiştir. Buna göre öğretmenler ilköğretim sonrası yapılan sınavların içeriği ile programda anlatılan içeriğin birbiriyle örtüşmediği, programın uygulanması için öngörülen sürenin yetersiz olması, programın velilere yeterince anlatılmamasından kaynaklanan veli desteği eksikliği, öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşımın gereği olarak derse yeterince katılımının sağlanamaması, kazanımlara göre öğretmenlerin kendi etkinliklerinin geliştirilmesinde ve uygulanmasında ve ölçme için yeterli zamanın olmayışından dolayı endişelenmektedirler. Ayrıca öğretmenlerin derslerinde kullandıkları yöntem ve tekniklerin de incelendiği araştırmalar mevcuttur. Bu araştırmalara göre ise öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu düz anlatım, gösterim ve alıştırma çözme gibi geleneksel yöntemlerle ders anlatmaktadır. Bu yöntemlerin yanı sıra öğretmenlerin az bir kısmının tartışma, problem temelli öğrenme ve beyin fırtınası gibi teknikleri kullandıkları ortaya çıkmıştır. Aynı araştırma öğretmenlerin kullandıkları değerlendirme yöntemlerini de incelemiştir. Bu inceleme sonucunda ise öğretmenlerin daha ağırlıklı olarak yapılandırmacı yaklaşıma

uygun olarak performans ödevi ve portfolyo gibi değerlendirme yöntemlerini kullandıkları görülmektedir. Ancak uygulama sisteminin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmadığı bir öğretimin değerlendirmesinin yapılandırmacı yaklaşımlarla yapılmasının ne kadar doğru olduğu araştırmacılar tarafından sorgulamaya değer bulunmuştur (Anılan ve Sarıer, 2008; Aykaç ve Ulubey, 2012; Işık ve Kar, 2012)

İncelenen bu araştırmalar genel olarak özetlenecek olurlarsa öğretmenlerin uygulama için yeterli zamanı bulamaması, etkinliklerin geliştirilip uygulanamaması, kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinin halen geleneksel sisteme bağlı kalıyor olması ve hizmet içi eğitimlerin yeterince verimli olmadığı gibi görüşler beyan edilmiştir.

Bu değerlendirmelere ek olarak 2005 yılında MEB'in ilk kademe için EARGED'e hazırlattığı ve yayınladığı bir değerlendirme raporu bulunmaktadır. Bu raporlar ilköğretim ilk kademesinin her bir sınıfı için hazırlanan matematik programlarını ayrı ayrı öğretmenlerden ve müfettişlerden görüş alınarak hazırlanmıştır. Araştırmada toplam 10 ayrı ölçme aracı kullanılmıştır. Bu ölçme araçları genel anlamda programın anlaşılırlığını, açıklamaların yeterli olup olmadığını, programı anlatmak için verilen örneklerin nasıl bulunduğunu, ölçme değerlendirme örneklerinin yeterli bulunup bulunmadığını, hazırlanan programın uygulanmasında kullanılacak ders planlarının yeterli, tutarlı ve dengeli olup olmadığını, görsel öğelerin anlaşılır olup olmadığını, hazırlanan ünitelerin değerlendirilmesini, öğretim süreçlerinin değerlendirilmesini, programın ölçme ve değerlendirme boyutunun değerlendirilmesini ve müfettişlerin programı değerlendirmesini ölçmeye yönelik ölçeklerdir. Bu ölçekler her sınıf seviyesinde yapılan pilot uygulamalara katılan öğretmenlere uygulanmış ve genel anlamda şu sonuçlara ulaşılmıştır. Pilot uygulamaya katılan öğretmenlerin önemli bir kısmı hazırlanan yeni programı yeterince anlaşılır bulmuşlardır. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenci merkezli eğitim-öğretim, öğrenci ve öğretmenin rolleri ile ilgili verilen örnekleri yeterince açık ve yeterli bulmuşlardır. Ancak ölçme boyutunda verilen örneklerin yeterli ve anlaşılır olmadığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu hazırlanan yeni programın uygulanması için hazırlanacak ders planları açısından hazırlanan yeni programı yeterli, tutarlı ve dengeli bulmuşlardır. Öğretmenlerin yine büyük bir kısmı programdaki görsel öğeleri (kısaltma, sembol, açıklama ve şekilleri) olumlu bulmuştur. Uygulamaya katılan öğretmenlerin çoğunun programda oluşturulan üniteleri genelde olumlu buldukları görülmüştür. Programın ölçme değerlendirme boyutuyla ilgili ölçme araçlarından genelde olumlu

sonuçlar çıkmış olsa da raporda öğretmenlerin bu bölümü biraz karmaşık ve uygulanmasının zor olacağına dair görüş belirttikleri ifade edilmiştir. Müfettişlerin görüşlerinin alındığı ölçeğe dair sonuçlar incelendiğinde ise müfettişlerin okullarda yaptığı gözlemler sonucunda programı genel anlamda olumlu karşıladıkları ancak programda yerel öğelerden faydalanılması ile ilgili maddeyi onaylayan görüşlerin diğerlerine göre biraz daha düşük bir puan aldığı ifade edilmiştir (MEB, 2005).

MEB, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında pilot uygulamasını ve değerlendirmelerini yaptığı ilköğretim ilk kademe programının değerlendirme raporunu Mart-2005'te yayınlamıştır. Bu rapora göre olumlu sonuçlar alındığı yorumu yapılarak ilköğretim ikinci kademe için hazırlanan taslak programında 2005-2006 eğitim-öğretim yılında pilot uygulamasına başlanılmıştır. İlk kademede olduğu gibi 120 okulda pilot uygulaması yapılan ikinci kademe için geliştirilen program toplam 8 ölçme aracıyla değerlendirilmiştir. Bu ölçme araçlarının dördü programa dair öğretmen görüşlerini almak amacıyla, biri öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının müfettişler tarafından gözlemlenmesi amacıyla, ikisi yönetici ve velilerin görüşlerini almak amacıyla ve biri ise öğrencilerin tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılmıştır (MEB, 2006).

Öğretmenlerin görüşlerinin alınması için öğretim programı değerlendirme anketi, öğretim programındaki üniteleri değerlendirme anketi, öğretim programına dair görüş belirleme anketi ve ölçme-değerlendirme anketi kullanılmıştır. Öğretim programı değerlendirme anketinde öğretmenlere program içeriğinde belirtilen kavramların yeterince açık ve anlaşılır olup olmadığına, dersin amaçları ile programın tutarlı olup olmamasına, öğrencilere uygun olup olmadığına, öğretmenlerin plan yapmalarına olanak sağlanmasına ve derslerdeki değerlendirme faaliyetlerine yönelik sorular yer almıştır. Öğretmenlerin %70'inin bu ankette olumlu görüş beyan ettiği bildirilmiştir. Ancak bu ankette programın uygulanması aşamasında öğretmenlerin plan yapmalarına olanak sağlamakta yetersiz kaldığına ve değerlendirme faaliyetlerinin yeterince açık olmadığına dair görüş beyan eden öğretmenlerin çoğunlukta olduğu belirtilmiş ve bu konuda önlem alınması gerektiği söylenmiştir. Öğretim programında yer alan ünitelerin değerlendirilmesine yönelik hazırlanan ölçme aracında ise öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu üniteleri olumlu bulmuşlardır. Ancak bu ölçme aracında da program uygulanırken hazırlanan temaların ve kazanımların yeterli derecede başarıya ulaşabilmeleri için öngörülen zamanın yetersiz kaldığına dair görüş beyan edenler %50'nin üzerindedir. Ayrıca öğretmenlere sorulan açık

uçlu soruyla öğretmenlerin programda uygun gördüğü değişiklikler de yoklanmıştır. Bu soruya verilen yanıtlarda ise özellikle ilk dört ünitede yer alan kazanımlar ve içerik daha çok eleştiri almıştır. Öğretim programına dair görüş belirleme anketinde ise öğretmenlerin öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları ile bu alanlara yerleştirilen kazanımlara dair görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin %86 gibi büyük bir çoğunluğu bu ankete olumlu cevap vermiştir. Özellikle ders içi diğer konularla ve diğer derslerle ilişkilendirmelerin oldukça yerinde ve değerli bir değişiklik olduğunu ifade etmişlerdir. Yeni programın değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan ölçme araçlarından en yüksek düzeyde olumlu bakılan bölüm bu bölüm olmuştur. Öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan dördüncü ölçme aracı programın ölçme-değerlendirme boyutuyla ilgilidir. Bu ankette öğretmenlerin derslerinde kullandıkları ölçme türlerinin, öğretmenlerin yeni yapılandırmacı ölçme yaklaşımlarına karşı bakış açılarının ve ölçme-değerlendirme boyutu için ihtiyaç duydukları hizmet içi eğitimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu ölçme aracından alınan sonuçlara göre öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu derslerinde geleneksel ölçme değerlendirme yaklaşımlarını kullanmayı tercih etmektedirler. Yeni ölçme-değerlendirme yaklaşımlarını çok karmaşık ve zaman alıcı bulduklarını ifade etmişlerdir (MEB, 2006).

Öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının denetlenmesi için hazırlanan sınıf içi gözlem formu ilköğretim müfettişleri tarafından öğretmenlerin eğitim-öğretim faaliyetleri sürecinde gözlemlenmesi yoluyla elde edilen verilerden oluşmaktadır. Bu gözlem formunda ise fiziksel olarak sınıfın değerlendirilmesi, sınıf içi organizasyonlar, öğrenci tutumları, öğretmen öğrenci etkileşimleri, uygulamada kullanılan ders materyalleri, zaman kullanımı, ölçme ve değerlendirme faaliyetleri ile yerel özelliklerin programda kullanımına yönelik sorular mevcuttur. Bu alt boyutlara ilişkin müfettişlerin yaptığı değerlendirme sonuçları ise şu şekilde özetlenebilir. Sınıflar yeni programı verimli bir şekilde uygulayabilmek için yeterli donanıma sahip değillerdir. Yeni programda yer verilen işbirlikli öğrenme stratejisine uyum sağlayabilecek sınıf içi organizasyonlar %50 oranında yeterlidir. Öğrencilerin bu programa göre birbirini değerlendirmeleri ve işbirlikli öğrenmeleri kısmen mümkün olabilmektedir. Ancak bu durum yeterli görülmemektedir. Sınıftaki öğretmen öğrenci etkileşimlerini yeterli düzeyde bulan müfettişlerin oranı %80'lere yakındır. Materyal hazırlama ve derslerde etkili bir biçimde kullanma noktasında gerçekten önemli problemler ve eksiklikler yaşanmaktadır. Öğretmenler ölçme değerlendirmeye zaman ayırmaktadırlar. Ancak müfettişlerin az bir kısmı öğretmenlerin

değerlendirmede öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önüne aldıklarını söylemişlerdir. Bunun sebebi ise daha önceki değerlendirme boyutunda bahsedilen problemlere bağlı olarak öğretmenlerin ölçme değerlendirme faaliyetlerini tam olarak anlayamaması ve uygulamada zorlanmaları olabilir. Konuların anlatılmasında yerel özelliklerin kullanılması noktasında önemli eksiklikler tespit edilmiştir. Anlatılan derslerin daha kalıcı olmasını sağlayacak gerekli çevre gezileri düzenlemede maddi kaynak sağlanmaması, sorumluluğun sadece öğretmene bırakılması gibi önemli aksaklıklar görülmüştür (MEB, 2006).

Kasım 2006'da hazırlanan bu raporda yönetici ve velilerin de programa dair görüşleri alınmıştır. Yönetici görüşlerinin alındığı çalışmada insan kaynakları, fiziksel mekân ve materyal kullanımı, organizasyon ve diğer konular başlıkları altında yöneticilerin görüşleri alınmıştır. Yöneticilerin yeni programa genelde olumlu baktıkları ifade edilmiştir. Ancak gerekli fiziksel mekân ve teknolojik desteğin karşılanmasından yana doğacak olumsuzluklara karşı uyarmışlardır. Ayrıca öğretmenlerin özellikle etkinlik hazırlama, sınıf yönetimi, materyal hazırlama ve kullanımı, eğitim teknolojileri ve kullanımı gibi konularda hizmet içi eğitim verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Velilere yönelik yapılan araştırmalarda ise velilerin yeni program hakkında bilgilendirilme durumları, yeni programdan beklenti ve endişeleri, yeni programın çocuklarda meydana getirdiği davranış değişiklikleri ve velilerin eskiye göre öğrencilere yardımcı olma durumları ölçülmüştür. Bu ölçekten alınan sonuçlar ise özet olarak şöyledir. Velilerin büyük bir kısmı yeni programdan haberdar olmuşlardır. Velilerin yeni programdan beklentileri çocuklarının geleceğine dair daha iyi eğitim alabilmeleridir. Endişeleri ise yeni programın çocuklarının geleceği için oluşturabileceği olumsuz etkilerdir. Veliler çocuklarının davranışlarında ödevlerini kendi kendine yapmaya istekli olma, meraklarında artma ve arkadaşlarıyla işbirliği yapma gibi değişiklikler olduğunu ifade etmişledir. Son olarak, alınan sonuçlardan velilerin eskiye nazaran çocuklarıyla daha fazla ilgilenmek zorunda kaldıkları ve çocuklarının eğitiminden daha fazla haberdar oldukları ifade edilmiştir (MEB, 2006).

Yapılan değerlendirme çalışmaları arasında en önemli araştırma öğrencilere yönelik yapılan araştırma olabilir. Çünkü program değişikliğinin temelinde öğretmen merkezli bir anlayıştan öğrenci merkezli bir anlayışa geçilmesi olduğu söylenmiştir. Bu felsefeyle yapılan bir değişikliğin en önemli unsuru olan öğrencilerin merkeze alınarak değerlendirilmeleri sonucun yorumlanmasında daha büyük önem arz edebilir. Öğrencilerin derse yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla bir tutum ölçeği hazırlanmış ve bu ölçek için

200'ü aşkın bir grup üzerinde pilot uygulama yapılmıştır. Daha sonra verilen istatistiklere göre programa katılan 879 öğrenci deney grubu olarak, 79 öğrenci de programın uygulanmadığı başka okullardan seçilerek kıyaslama yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin derse yönelik genel havaya bakışları ve öğrencilerin yeni derslere karşı tutumları belirlenmek istenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre ilginç bir şekilde deney ve kontrol gruplarının sorulara verdiği cevapların ortalama değerleri birbirine oldukça yakındır. Ayrıca raporda tüm grupların bu ölçme aracından aldıkları puanın ortalama iyi tutum sayılan 60'dan daha alt seviyede olduğunu ve elde edilen bu puanlara göre tüm öğrencilerin olumsuz tutum içinde oldukları ifade edilmiştir (MEB, 2006).

Program geliştirme faaliyetleri çerçevesinde hemen hemen bütün program geliştirme modelleri program taslağı hazırlandıktan sonra programın değerlendirilmesini ve arzu edilen seviyeye gelinip gelinmediğini belirlemek gerektiğini söyler. Oliva (2005)'e göre program değerlendirmenin anahtarı ne sorulacağı, doğru soruların sorulması gerektiği ve doğru soruların doğru insanlara sorulması gerektiğini bilmektir. Oliva program değerlendirmenin program geliştirmenin her adımında yapılması gerektiğini savunmuş ve program değerlendirmenin eğitim değerlendirmesi ve öğretim değerlendirmesinden ayırt edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Sağlam ve Yüksel (2012)'de programın değerlendirmesinde bir plan dahilinde hareket edilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Buna göre program değerlendirmeciler ilk olarak değerlendirme soruları ve amaçları belirlenmeli, gereksinim duyulan bilgilere ulaşılmalı, veri kaynağı belirlenmeli, veri toplama yöntemleri belirlenmeli, veriler toplanmalı, veriler çözümlenmeli ve raporlaştırılmalıdır. Geliştirilen program taslağının değerlendirilmesinde yine geliştirme modeline dayalı olarak farklı program değerlendirme modellerinden bahsedilebileceği söylenmektedir. Buna göre en öne çıkan program değerlendirme yaklaşımları Tyler'ın hedefe dayalı program değerlendirme modeli, Metfessel-Michael program değerlendirme modeli, Provus'un farklar yaklaşımı modeli, Stake'in uygunluk olasılık modeli, Stufflebeam'ın bağlam-girdi-süreç-ürün modeli, Stufflebeam'ın toplam değerlendirme modeli, Eisner'in eğitsel eleştiri değerlendirme modeli ve Stake'in ihtiyaca cevap verici program değerlendirme modeli olarak verilebilir. Bu program değerlendirme modelleri incelendiğinde program değerlendirmesinin felsefi alt yapısını oluşturdukları ve yapılacak işlemleri sadece ana hatlarıyla ifade ettikleri görülecektir. Burada ana hatlardan kastedilen program değerlendirmesinde nelerin değerlendirileceğidir (Oliva, 2005; Sağlam ve Yüksel, 2012; Demirel, 2011).

MEB'de Ağustos 2004'te 2563 sayılı Tebliğler Dergisi'nde yayınlanan kendi geliştirdiği program geliştirme modelinde diğer program geliştirme modellerinde olduğu gibi programın değerlendirilmesine yönelik bir işlem basamağına yer vermiştir. Bu program geliştirme modelinin Taba-Tyler program geliştirme modeline yakınlığı oldukça dikkat çekici bulunmuştur. Programın değerlendirme modeli için ise açık olarak herhangi bir yaklaşımın benimsendiği söylenmemiştir. Ancak yapılan çalışmalara bakılınca daha çok niteliksel veriler üzerinden yapıldığı için olumlu ve kaliteli bir değerlendirme yapıldığı ifade edilebilir. Çünkü Sağlam ve Yüksel (2012) program değerlendirme çalışmalarında nicel verilerden çok nitel verilere dayalı değerlendirme sonuçlarını daha değerli ve daha güncel bulduklarını açıklamışlardır. Ayrıca yapılan çalışmalarda programın ağırlıklı olarak öğretmen görüşü alınarak değerlendirmesi yapıldığı için ön testler, süreç değerlendirmeleri ve programın tüm paydaşlarının katılımı gibi boyutlarının eksik kaldığı ifade edilerek eleştirilmiştir (MEB, 2004; Demirel, 2011; Yüksel ve Sağlam, 2012).

1.2.2.Program Değerlendirme Çalışmaları Işığında Yapılan Yeni Düzenlemeler

Fatih Projesi. Yapılan program değerlendirme çalışmalarında belirlenen eğitim ortamlarının programı uygulamak için yeterli olmayışı, öğretmenlerin etkinlik ve materyal hazırlamaları için yeterli zamana ve donanıma sahip olmayışı gibi problemlere yönelik çalışmalara başlayan MEB diğer karar alıcı mekanizmalarla birlikte ülkemizin gelecek planları dahilinde bazı çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalara verilebilecek en güzel örnek, Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi olarak verilebilir. FATİH Projesi Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından hazırlanan "Vizyon 2023" Strateji Belgesinde yer alan Bilgi Toplumu Stratejisi dahilinde yenilikçi bir uygulamadır.

"Vizyon 2023" Projesi ise Cumhuriyetin kuruluşunun 100. yılında sanayi toplumundan bilişim toplumuna geçen Türkiye'nin hedeflediği bilimsel ve teknolojik konumunu planlamak amacıyla TÜBİTAK'ın hazırladığı bir stratejik plandır. Akgün vd. (2011) tarafından bu planın Türkiye'nin en kapsamlı ulusal bilim ve teknoloji stratejisi olduğu dolayısıyla da çok büyük önem arz ettiği ifade edilmiştir.

Vizyon 2023 Strateji Belgesi'nde 2023 yılında ülkemizin ulaşmış olması gereken 4 hedef belirlenmiştir. Buna göre 2023 yılında belirlenecek sınai üretim alanlarında Türkiye'nin rekabet üstünlüğü kazanarak uluslararası ticaretten ciddi bir pay alır hale gelmesi, insanımızın yaşam kalitesinin yükseltilmesi, sürdürülebilirliği sağlananmış bir kalkınma ve toplumların bilgiyi üretebilme, ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilme yeteneğinin ulusal ekonomileri ve toplum yaşamını yeniden şekillendirdiği bir dünyada, bizim de bu dönüşüme ayak uydurabilmemiz için bilgi ve iletişim teknolojileri altyapımızın güçlendirilmesi hedeflendirilmiştir. Ancak diğer üç hedefin gerçekleşmesi için ihtiyaç duyulan her şeyin dördüncü hedefe dayalı olarak teknoloji sayesinde elde edilebileceği aşikardır. Bundan dolayı toplumun teknolojiyi kullanabilecek şekilde uygun sosyo-kültürel alt yapının oluşturulması gereklidir (TÜBİTAK, 2004).

Vizyon 2023 Strateji Belgesi 2004 yılında yayınlandıktan sonra bu plan ışığında 2006 yılında Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) Bilgi Toplumu Strateji Belgesi'ni yayınlamıştır. Bu belgede ise Vizyon 2023 Belgesi'nde belirtilen dördüncü hedefin gerçekleştirilmesine yönelik olarak yapılacak işlemler ve toplumun teknoloji kullanım düzeyi ile olması gereken düzey ortaya konulmuştur. Bu plana göre toplumumuzdaki teknoloji kullanımında sosyal bir dönüşüm geçirmelidir. Bu sosyal dönüşümün gerçekleşmesi sürecinde eğitim-öğretim faaliyetlerinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim-öğretim sürecine daha etkin kullanımının sağlanması ve eğitim-öğretimin temel araçlarında biri haline getirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Tüm vatandaşların hayat boyu öğrenmelerini sağlayacak kaynakların genişletilmesi hedeflenmiştir. Örgün eğitimde ise dersliklerin ve eğitim programlarının bilgi ve iletişim teknolojileri ile uyumlu hale getirileceği söylenmiştir. Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojilerine uygun hale getirilen içeriğe zaman ve mekandan bağımsız olacak şekilde ulaşımın sağlanması planlanmıştır (DPT,2006).

Vizyon 2023 Strateji Belgesi'nde ve Bilgi Toplumu Strateji Belgesi'nde ifade edilebilen toplumun bugünden yetiştirilecek bireyler olduğu malumdur. Bu bireylerin belirtilen hedeflere ulaşabilmesi için hedeflere uygun şekilde eğitilmesi gereklidir. Bundan dolayı da teknolojinin eğitim-öğretim faaliyetleri içersinde azami ölçüde yer alması gereklidir. Bu zorunluluk hem güncel eğitim araştırmalarıyla hem de yukarıda belirtildiği gibi ülkemizin gelecek hedefleri açısından gerekli görülmektedir.

Vizyon 2023 Strateji Belgesi'nde ve Bilgi Toplumu Strateji Belgesi'nde yer alan hedefler doğrultusunda MEB, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ile işbirliği içerisinde FATİH Projesi'ni uygulamaya koymuştur. FATİH Projesi 5 adımdan oluşan ve her bir adımı ayrı bir alt proje olan büyük bir projedir. Alt projeler ise şöyle ifade edilmiştir. Donanım ve yazılım altyapısının tamamlanması, e-içerik'in sağlanması, öğretim programlarında etkin bilgisayar teknolojisinin kullanımının sağlanması, öğretmenlerin hizmet içi eğitiminin verilmesi, bilgisayar teknolojisinin bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir kullanımının sağlanmasıdır (DPT, 2006).

Projenin ilk basamağında yaklaşık olarak ülke genelinde 40.000 ilköğretim ve ortaöğretim okulu ve 620.000 derslik için her derslikte bir bilgisayar, bir LCD etkileşimli tahta (akıllı tahta), bir projeksiyon cihazı, geniş bant internet erişimi ve her okula bir adet çok amaçlı fotokopi makinesi ve bir doküman kamera temin edilecektir. İkinci adımda ise ders içeriklerinin elektronik halinin öğrencilere sunumu hedeflenmektedir. Bu adım çerçevesinde e-kitapların oluşturulması ve ders materyallerinin elektronik ortama aktarılmasının sağlanması hedeflenmektedir. Bu içerikler web tabanlı olarak hem çevrim içi hem de çevrim dışı olacak şekilde kullanıma sunulacaktır. Üçüncü adımda eğitim programlarının hazırlanan yeni öğretim ortamlarının ve e-içeriğin getirdiği avantajları daha etkin bir şekilde kullanılması için güncellenmesini içermektedir. Bu adıma göre bilgisayar teknolojileri güncellenecek yeni programda daha etkin bir şekilde yer alacaktır. Dördüncü adımda hazırlanan yeni sınıflardaki donanımı, hazırlanan e-içeriği ve bilgisayar teknolojilerine göre güncellenen yeni programı öğretmenlere tanımlamak amacıyla yaklaşık 620.000 öğretmene yüz yüze ya da uzaktan eğitim şeklinde hizmet içi eğitim verilmesi hedeflenmektedir. Beşinci ve son adımda ise hazırlanan bu eğitim ortamının güvenli bir şekilde kullanımını sağlamak amacıyla gerekli yazılım ve donanımın sağlanmasını ve gerekli mevzuatın hazırlanmasını içermektedir (Alkan vd., 2011).

Projenin uygulanmasında 3+2=5 yıllık bir plan mevcuttur. Bu plana göre 3 yıllık birinci bölümde ilk yıl ortaöğretim kurumlarında, ikinci yıl ilköğretim ikinci kademede, üçüncü yıl ise ilköğretim birinci kademede projenin tüm alt başlıklarının gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Sonraki 2 yıl içerisinde ise projenin tüm boyutlarıyla değerlendirilmesi planlanmaktadır (Alkan vd., 2011). Ancak bu plan zorunlu eğitimde 4+4+4 sistemine geçilmeden önce yapıldığı için farklılığa uğramış olabilir. Zorunlu eğitimin 12 yıla

çıkarılmasının ardından bu projenin gidişatıyla ilgili herhangi bir dokümana ulaşılamamıştır.

Literatürde FATİH Projesi'yle ilgili ulaşılabilen araştırmalar incelendiğinde daha çok öğretmen görüşleri, öğretmen yeterlikleri ve proje kapsamında eğitim-öğretim uygulamalarına büyük farklılık getiren akıllı tahta kullanımlarının etkililiğinin incelendiği görülmüştür. Bu araştırmalara verilebilecek bazı örnekler şunlardır.

Bilici (2011) öğretmen yeterliklerinin ve öğretmenlerin projeye bakış açılarını değerlendirdiği araştırmasında FATİH Projesi'nin pilot uygulamasının yapıldığı bir okulda 39 öğretmen ve 3 yöneticiye likert tipi sorular içeren bir anket uygulamıştır. Anketin içeriğinde öğretmenlerin bilgisayar ve iletişim teknolojileri kullanım düzeyleri, öğretmenlere sağlanan bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin kalitesi ve projeye yönelik görüş ve önerileri bulunmaktadır. Ölçekten elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmacı öğretmenlerin neredeyse tamamının bilgisayar ve iletişim teknolojilerini kullanma yeterliliğine sahip olduklarını, öğretmenlere sağlanan bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin kalitesinin oldukça yüksek bulunduğunu ifade etmiştir. Ancak bazı öğretmenlerin sınıflarında akıllı tahtayı faal bir biçimde kullanamadıklarını ifade ettiği görülmüştür. Öğretmenlerin projeye yönelik görüşlerinin alındığı kısımda ise öğretmenlerin genelinin projeye olumlu baktığı ancak bazı noktalarda problem yaşadıkları ifade edilmiştir. Buna göre problem yaşanan noktalar öğretmenlerin bilgisayar ve iletişim teknolojilerine yönelik eğitsel içeriğe ulaşamaması, bu eğitsel içeriğin nasıl uygulanacağını tam olarak bilmemesi ve akıllı tahta kullanımına yönelik problem yaşadıkları ifade edilmiştir (Bilici, 2011).

Gürol, Donmuş ve Arslan (2012) Elazığ ilinde ilköğretim ilk kademede görev yapan 26 sınıf öğretmeninden yarı yapılandırılmış bir görüşme formuyla veri toplayarak öğretmenlerin projeye karşı görüşlerini nitel bir araştırmayla belirlemişlerdir. Araştırmada öğretmenlere FATİH Projesi'nin olumsuz ve olumlu yönleri, karşılaşılabilecek problemler ve etkili olabileceği derslere yönelik sorular sorulmuştur. Verilen cevaplara göre öğretmenler karşılaşılabilecek problem olarak bilgi eksikliği, disiplin sorunları, zaman yönetimi, alt yapı yetersizliği, ekonomik problemler, seminer yetersizliği, adaptasyon sorunu ve araç gereçlerle ilgili problemler olabileceğini düşünmektedirler. Projenin olumlu yönleri olarak öğrencileri aktif hale getireceği, öğrenciler de sağlık problemlerinin azalacağı ve farklı zeka türlerine sahip öğrencileri dikkate alacağına dair görüşler beyan

edilmiştir. Projenin olumsuz yönleri olarak ise sınıf öğretmenlerinin araç gereç kullanımında zorluk, kitap okumanın azalması, davranış bozuklukları ve özellikle öğretmenlerin adaptasyon sorunu görüşleri ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenler bu projenin en çok fen ve teknoloji, sözel dersler ve sosyal bilgiler derslerine katkısının daha fazla olacağını düşünmektedirler (Gürol, Donmuş ve Arslan, 2012).

Dinçer, Şenkal ve Sezgin (2013) öğretmen, öğrenci ve velilerin bilgisayar okuryazarlıkları değerlendiren daha önceki araştırmaları tarayarak proje kapsamında değerlendirmiş ve bu değerlendirmeye göre bazı önerilerde bulunmuştur. Araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Araştırma dâhilinde FATİH Projesi başlığıyla ulaşılabilen 67 bilimsel yayından amaca uygun olacak şekilde 17'si incelenmiştir. Araştırma sonuçlarını öğretmenlere yönelik araştırmalar, öğrencilere yönelik araştırmalar, öğretim elemanlarına yönelik araştırmalar ve velilere yönelik araştırmalar olmak üzere toplam 4 alt başlık altında toplandığı söylenebilir. Buna göre öğretmenlere yönelik olarak yapılan araştırmalarda daha çok öğretmenlerin projeye karşı tutumları ve gerekli araç gereci kullanma yeterlikleri üzerine araştırmalar yapıldığı görülmüştür. Bu araştırmalarda ise öğretmen yeterliği ile ilgili olanlarda çelişkiler olduğu, tutum ve algı ile ilgili araştırmalarda ise genelde olumlu görüş beyan edildiği bildirilmiştir. Öğrencilere yönelik yapılan araştırmalarda ise öğrencilerin bilgisayar okuryazarlıkları ve tutumlarına yönelik araştırmaların göze çarptığını söyleyen araştırmacılar öğrencilerin bilgisayar okuryazarlıklarının yeterli olmadığı ancak olumlu tutum içerisinde bulunduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu olumlu tutumuna ise tutumun zamanla oluşacağı ve öğrencilerin meraklarından kaynaklanabileceğini söyleyerek temkinli yaklaşılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretim elemanlarına yönelik olarak yapılan sadece bir araştırmaya ulaşılmıştır. Bu araştırmada ise öğretim elemanlarının projenin genel olarak yararlı olacağı düşündükleri ancak bu projenin bir araç olarak görülmesi, kullanılacak yöntemlere de donanımlar kadar yer verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Velilere yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde de alanda sadece bir çalışmanın olduğu o araştırmanında velilerin bilgisayar okuryazarlığına yönelik olduğu görülmüştür. Bu araştırmaya göre velilerin bilgisayar okuryazarlığı oldukça düşük çıkmıştır. Ayrıca velilerin bilgisayar okuryazarlıklarıyla öğrencilerin bilgisayar okuryazarlıkları arasında düşük ancak anlamlı bir ilişkinin çıktığı ifade edilmiştir. Sonuç olarak FATİH projesi kapsamında yapılan çalışmalara şu öneriler sunulmuştur. FATİH Projesi kapsamında getirilen yeniliklere yönelik velilere eğitim düzenlenmelidir. Üniversitelerin ve

akademisyenlerin proje hakkındaki görüşleri daha çok önemsenmelidir. Öğretmenlere proje kapsamında gerekli hizmet içi eğitim acilen verilmeli ve öğretmenlerin uygulamada kullanabilecekleri e-içerik zenginleştirilmelidir (Dinçer, Şenkal ve Sezgin, 2013).

2013 Program Güncellemesi. FATİH Projesi haricinde zorunlu eğitimin 12 yıla çıkarılması ve 4+4+4 eğitim sistemine geçilmesiyle 2013-2014 eğitim-öğretim yılında uygulamaya konulacak şekilde eğitim programlarında güncelleme yapılmıştır. Bu güncelleme çalışmalarında temel olarak yine yapılandırmacı yaklaşım esas alınmıştır. Güncelleme yapılan öğretim programlarından biriside matematik öğretim programıdır. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından yayınlanan yeni öğretim programlarında sadece ortaokul (5, 6, 7 ve 8) ve lise (9, 10, 11 ve 12) programına ulaşılabilmiştir.

Yeni programda matematik eğitiminin genel amaçları 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları çerçevesinde belirlenmiştir. Güncellenen matematik eğitim programının genel amaçları yayınlanan kılavuz kitaba göre şunlardır.

1. *Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.*
2. *Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.*
3. *Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.*
4. *Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.*
5. *Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.*
6. *Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.*
7. *Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.*
8. *Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.*
9. *Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.*
10. *Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir* (MEB, 2013).

Burada ifade edilen 10 genel amaçtan ilk altısı önceki matematik eğitim programıyla örtüşmektedir. Son 4'ü ise programa yeni eklenmiştir. Önceki programda matematik eğitimin genel amaçları 15 madde halinde ifade edilmiştir. Önceki programda matematiğe yönelik duyuşsal amaçlara daha çok yer verilmiş olduğu söylenebilir (MEB, 2005).

Güncellenen yeni programda öğrencilere problem çözme, matematiksel süreç becerileri (iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme), duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler ve bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir (MEB, 2013). Önceki programda belirtilen beceriler arasında bilgi ve iletişim teknolojileri yer almamaktadır. Yeni program bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik beceri kazandırmayı hedeflemektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik becerilerin kazandırılmasıyla öğrencilere bilgi ve iletişim teknolojisi ürünlerini yerinde ve etkili bir biçimde kullanmayı öğretmek hedeflenmektedir. Özel becerilerin açıklanmasında hesap makinesi, elektronik tablo yazılımı, dinamik matematik ve geometri yazılımları, matematik eğitimi için geliştirilen web sitesi, animasyon ya da küçük uygulamaları, matematik konularını kavratmak amacıyla hazırlanmış video, uygulama ya da resim gibi uygulamalara ulaşmada internetin etkin kullanımının öğretimi hedeflenmiştir.

Güncellenen programda önceki programda açıkça ifade edilemeyen öğrenme-öğretme yaklaşımlarına da yer verilmiştir. Buna göre yeni program uygulanırken şu yaklaşımlar dikkate alınmalıdır.

- Problem çözme temelli öğrenme ortamlarından yararlanılmalı
- Somut deneyimlerden anlamlar oluşturarak soyutlamalar yapılmalı
- Derse aktif katılım amaçlanmalı
- Anlamlı öğrenme amaçlanmalı
- Bireysel farklara ve işbirliğine dayalı öğretime önem verilmeli
- Gerçekçi öğrenme ortamları oluşturulmalı
- Öğrenciyi destekleyici dönütler verilmeli
- Bilgi ve iletişim teknolojileri etkin bir biçimde kullanılmalıdır.

Güncellenen programın yayınlanan kılavuz kitabında yer verilen başlıklardan biriside yeni programın ölçme değerlendirme yaklaşımlarına yöneliktir. Buna göre yeni programın ölçme değerlendirmeye bakış açısı "öğrenciye not vermek değil öğrencinin kendisini değerlendirmesine yardımcı olmak, öğretim süreci hakkında bilgi toplayarak daha etkili bir öğretim sağlamak" olarak açıklanmıştır. Yeni programda daha çok süreç

değerlendirmesi, performans değerlendirmesi, akran değerlendirmesi gibi güncel değerlendirme yaklaşımlarının benimsenmesi gerektiği ifade edilmiştir (MEB, 2013).

Güncellenen programın en dikkat çekici bölümü kazanımlar ve öğrenme alanlarının düzenlenmesinde göze çarpmaktadır. Eski programda yer alan bazı öğrenme alanları birleştirilmiş, bazı öğrenme alanlarının ise isimlerinde değişiklikler yapılmıştır. Yeni programda sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere 5 öğrenme alanına yer verilmiştir. Önceki programda öğrenme alanları sayılar, geometri, ölçme, istatistik ve olasılık ve cebir olarak belirlenmişti. Güncellenen programda öğrenme alanlarının sınıf düzeylerine göre dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1.2.1. Yeni programda sınıflara göre alt öğrenme alanlarının dağılımı

	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
5. sınıf	X	-	X	X	-
6.sınıf	X	X	X	X	-
7.sınıf	X	X	X	X	-
8.sınıf	X	X	X	X	X

5. sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme ve veri işleme öğrenme alanlarına yönelik toplam 13 alt öğrenme alanında 57 kazanımın kazandırılması öngörülmüştür. Önceki programda 5. sınıf düzeyinde 5 öğrenme alanı içinde toplam 30 alt öğrenme alanına dağıtılmış 94 kazanımdan oluşmaktaydı.

6. sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme ve veri işleme öğrenme alanlarında kazanımlar 14 alt öğrenme alanına dağıtılmıştır. Bu alt öğrenme alanlarında toplam 75 kazanımın kazandırılması öngörülmüştür. Önceki programda yine bütün öğrenme alanlarında kazanımlara yer verilmiş olduğu görülmektedir. Önceki programda toplam 33 alt öğrenme alanında 106 kazanım yer almaktaydı.

7. sınıf düzeyinde sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme ve veri işleme öğrenme alanlarındaki kazanımlara yer verilmiştir. Kazanımların 13 alt öğrenme alanına dağıtıldığı görülmektedir. Toplam 53 adet kazanım öngörülmüştür. Önceki programda 7. sınıf seviyesinde bütün öğrenme alanlarında 28 alt öğrenme alanı içinde toplam 81 kazanıma yer verilmişti.

8. sınıf düzeyinde güncellenen program bütün öğrenme alanlarını kapsamaktadır. Toplam 13 alt öğrenme alanı belirlenmiştir. Bu alt öğrenme alanlarında ise toplam 54 kazanım öngörülmüştür. Önceki programda yine bütün öğrenme alanlarında kazanımların olduğu, bu kazanımların 21 alt öğrenme alanına yayıldığı ve toplam 67 kazanım bulunmaktaydı.

Güncellenen programdaki kazanım ve alt öğrenme alanlarının sayısının azalması programın hafifletildiği şeklinde yorumlanabilir. Önceki programa göre dikkat çekici bir diğer değişiklik bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına önem verilmesi olabilir. Bu bağlamda bilgisayar destekli ya da bilgisayar temelli öğretim yaklaşımları önem kazanmaktadır.

1.3.Bilgisayar Destekli Öğretim

Eğitim programlarımızda yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesiyle bitlikte kullanılan öğretim strateji ve tekniklerinde de farklılaşma meydana gelmiştir. Hazırlanan yeni programa ait kılavuz kitaplarda özellikle teknolojinin etkin kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişimiyle eğitimde kullanılabilecek öğretim yazılımlarının hem niceliğinin hem de niteliğinin giderek arttığı, böylece eğitim için alternatiflerin oluştuğu belirtilmiştir (MEB, 2005). Bu bağlamda öne çıkan öğretim modellerinden birisi de bilgisayar destekli öğretim modelidir. Senemoğlu (2012) bilgisayar destekli öğretim modelini bireyselleştirilmiş öğretim modelleri içerisinde değerlendirmiştir. Çünkü bilgisayarın, her bireyin öğrenme hızına, düzeyine ve tepkilerine göre düzenlenebilecek geri dönütler içeren bir materyal olduğunu belirtmiştir. Bayraktar (1988) ve Erciyeş (2007) ise farklı kaynaklarda bilgisayar destekli öğretim yönteminin, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşiminden oluşan bir öğretim yöntemi olduğunu ifade etmiştir (Akt. Uşun, 2004). Bilgisayar destekli öğretimi bireyselleştirilmiş öğretim modellerine dayandırıldığı gibi farklı öğretim kuramlarına (yapılandırmacılık, davranışçılık, bilişselcilik gibi) dayandığını ifade eden araştırmacılarda mevcuttur. Erişen ve Çeliköz (2010) özellikle davranışçı yaklaşımın ödül-ceza-pekiştirme gibi ilkelerinin bilgisayar destekli öğretimde kullanıldığını ifade etmiştir. Buna göre Skinner'ın Edimsel Koşullanma kuramına dayalı olan Programlı Öğretim İlkeleri'yle bağlantılarının olduğu ifade edilmiştir.

Bilgisayar destekli öğretimin, araştırmacılar tarafından bildirilmiş çeşitli tanımları bulunmaktadır. Örneğin Uşun (2004) bilgisayar destekli öğretimi öğretim sürecinde bilgisayarın seçenek olarak değil sistemi tamamlayıcı ve güçlendirici bir öğe olarak kullanılması şeklinde tanımlamıştır. Senemoğlu (2012)'a göre bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu, bilgisayar programları aracılığıyla öğrenmenin gerçekleştirildiği, öğrenmelerin izlenerek bireysel değerlendirmeye imkân sağlayan bir öğretim biçimi olarak tanımlamıştır. Erişen ve Çeliköz (2010) ise bilgisayar destekli öğretimi öğrencilerin öğretim sürecinde bilgisayarla etkileşimde bulunması, bilgisayarın süreçte bir öğretim aracı ve öğretim ortamı olarak iş görmesi etkinlikleri olarak tanımlanabileceğini bildirmişlerdir. Hannefin ve Peck (1989)'e göre bilgisayar destekli öğretim öğretimsel içerik ya da etkinliklerin bilgisayar yoluyla öğrenciye aktarılmasıdır (Akt. Karaduman, 2008). Meral (1998)'e göre ise bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarların ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırma yapma gibi etkinliklerde öğretim aracı kullanılmasıdır (Akt.Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu, 2003).

1.3.1.Bilgisayar Destekli Öğretimin Amacı

Bilgisayar destekli öğretim geleneksel öğretim yöntemlerini daha etkin kılmayı, öğrenme süreçlerini hızlandırmayı, zengin bir materyal sağlamayı, ucuz ve etkili bir öğretim gerçekleştirmeyi, gereksinmeye dayalı öğretim gerçekleştirmeyi, telafi edici öğretimi sağlamayı, öğretimde niteliği sürekli olarak artırmayı ve bireysel öğretimi gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır (Çelik ve Çevik, 2011).

1.3.2.Bilgisayar Destekli Eğitimin Uygulanma Biçimleri

Bilgisayar eğitim faaliyetlerinde, eğitim faaliyetleri içerisinde özel olarak öğretimde çok farklı şekillerde kullanılabilmektedir.

Erciyeş (2007)'e göre alıştırma yapma, uygulama yapma veya benzetim yaparak öğretmek amacıyla bilgisayar destekli öğretime başvurulabilir. Ancak bu uygulamalarda bilgisayar hiçbir zaman öğretmenin yerini alamaz. Öğretmen sürekli sınıfı kontrol etmeli, rehberlik yapmalı, dönüt vermelidir.

Erişen ve Çeliköz(2010)'e göre bilgisayar destekli öğretim alıştırma ve uygulama yapma, özel ders, benzeşim, oyun ve problem çözme olmak üzere 5 farklı şekilde uygulama biçimine sahiptir. Erişen ve Çeliköz (2010) bu uygulama alanlarını şu şekilde açıklamaktadırlar.

Alıştırma ve uygulama için kullanılan bilgisayar destekli öğretimde belirli konu alanlarında kavramların sınıflandırılması, kuralların öğretilmesi, daha çok hatırlama ve transferin sağlanması amacı güdülmektedir. Bu uygulama biçiminde bilgisayar alıştırma ve uygulamaların yapıldığı bir ortam görevi görmektedir. Bilgisayar öğrencilere soruların sorulduğu bir ortamdır. Uygulama biçimine göre bilgisayar ve öğretmen etkin görev alır.

Oyun biçiminde kullanımda katılımcıların belli kurallara uyarak belli hedeflere ulaşmaya çalıştığı uygulamalar kullanılır. Öğrenciler bu uygulama biçiminde motivasyon ve tutum açısından yükselir ve haz alırlar. Bu uygulama biçiminde bilgisayarın rolü öğrenciye rakip, skor tabelası ve oyunu yöneten hakem rolleridir. Öğretmen ise daha çok rehberlik yapacak bir role bürünür. Bu uygulama biçimi daha çok matematik ve dille ilgili derslerde sayı tamamlama, gruplama ve heceleme gibi oyunlarla yoğunluk göstermektedir.

Problem çözme yönteminde öğrenciler önceden sahip oldukları bilgileri yeni durumlara göre adapte ederek bilgisayar tarafından oluşturulan problemleri çözmeye çalışırlar. Öğrenciler kendilerine sunulan problemi tanımlamakta, hipotezler kurmakta ve denemektedirler. Bu uygulama biçiminde bilgisayarın rolü problem sunucu, öğrencilerin onayına göre verilen bilgileri ve direktifleri uygulayıcı ve gerekli yerlerde geribildirimcidir.

Benzeşim yöntemiyle bilgisayar destekli öğretim uygulamasında ise denenmesi tehlike yaratabilecek ya da gerçek ortamlarda denenmesi ve gösterilmesi mümkün olmayan olayların sanal olarak taklit edilerek birebir benzerinin gösterimi ya da uygulaması yaptırılan öğretimlerde kullanımını ifade eder. Bu uygulamada bilgisayarın ortamı hazırlanan sanal ortamı sağlayıcıdır. Öğretmenin rolü ise diğer uygulama biçimlerine göre daha etkin bir şekilde süreç yöneticiliğidir.

Özel ders uygulama biçimi bilgisayar destekli öğretimin en yaygın ve en kapsamlı uygulama biçimidir. Bu uygulamada bilgisayar öğretmenin yerini almakta, öğretmen gibi bilgi sunmakta, gerektiği yerde öğrenciye dönüt ve pekiştireç vermektedir. Etkileşim bu uygulamada tamamen bilgisayar ve öğrenci arasında gerçekleşmektedir. Öğretmen bu

uygulama biçiminde materyali seçer, öğretimi uygular organize eder, gözlem yapar ve süreçte rehberlik yapar. Bilgisayar destekli öğretimin bu uygulama biçimi bilgisayar temelli öğretimle karıştırılabilir. Ancak sadece belirli durumlarda devreye sokulacak bir uygulama biçimi olduğu dikkate alınmalıdır.

Uşun (2004) bilgisayar destekli öğretimde öğretmenin sahip olduğu bilgisayar okur-yazarlık düzeyi, yazılım ve donanım imkânları, öğreteceği konunun içeriği ve öğretim için öngörülen zamanı dikkate alarak 4 farklı uygulama biçimi belirlemiştir. Buna göre ilk uygulama biçiminde öğretmen konuyu geleneksel yöntemle işler. Ders esnasında konuyu kaçıran, ilgisi dağılan ya da anlamayan öğrenciler için konuyu bilgisayar ortamında öğrenme fırsatı sağlayabilir. Bu uygulama biçimi Erişen ve Çeliköz (2010)'ün özel ders kullanım biçimi şeklinde olabilir. İkinci olarak öğretmen konuyu sınıfta işledikten sonra değerlendirme çalışmalarını bilgisayar üzerinden yapabilir. Üçüncü olarak öğretmen sınıfta konuyu işledikten sonra alıştırma, uygulama ve değerlendirme amacıyla bilgisayardan faydalanabilir. Dördüncü olarak ise konu bilgisayar yardımıyla öğretilir. Öğretmen bu süreçte sadece danışman görevi yapar. Uşun (2004) bilgisayar destekli öğretimin 4 farklı yöntemin uygulanmasıyla gerçekleşebileceğini ifade etmiştir. Bu yöntemler her eğitim kurumuna laboratuar, her eğitim sınıfına laboratuar, her öğrenci ve her öğretmene bir bilgisayar ve internet üzerinden eğitimdir. Uşun (2004), Erişen ve Çeliköz (2010)'ün verdiği yöntemlerden ise bilgisayar destekli öğretim programlarının/yazılımlarının sınıflandırılmasında bahsetmiştir.

1.3.3.Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları

Birçok araştırmada bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına, derse karşı tutumlarına, akademik başarılarına etkileri araştırılmıştır. Alınan sonuçlara göre çok sayıda araştırma bilgisayar destekli öğretimin olumlu etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Bu faydaların görülmesi için bilgisayar destekli eğitimi sağlayan eğitimcinin gerekli donanım ve bilgiye sahip olması gereklidir (Karaduman, 2008). Uşun (2004)'a göre bilgisayar destekli öğretimin faydaları şunlardır:

- Öğrencileri aktif tutar.
- Her öğrenciye kendi öğrenme hızında öğretim sağlar.
- Öğrencilerin istediği zaman istediği konuyla ilgili soru sormasına ve cevap almasına imkân sağlar.

- Laboratuar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan deneylerin yapılmasına imkân sağlar.

- Konuların daha kısa sürede işlenmesini ve daha sistemli bir şekilde öğretim yapılmasını sağlar.

- Her öğrenciye kişisel çalışma ortamında istediği kadar çalışma imkânı verir.

- Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre dizayn edilebilir.

- Öğretilecek konuyu küçük birimler halinde düzenleyerek değerlendirmenin bu yolla yapılmasını sağlayabilir.

- Öğrenci tarafından bireysel çalışılsa da öğretmen sürekli müdahale edebilir.

- Engelli ya da öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öğrenme hızlarına göre düzenlenebilir.

- Öğretmene konuyu tekrar etme, ödev düzeltme gibi görevlerden kurtararak öğrencileriyle daha yakından ilgilenme imkânı sağlar.

Bu faydalardan farklı olarak bazı araştırmacılar bilgisayar destekli öğretimin şu faydaları olduğunu ifade etmişlerdir.

- Öğrencilere sayısız tekrar imkânı sağlar.

- Anında geri dönüt sağlanır.

- Daha güvenli, sıkmayan ve korkutmayan bir öğrenme ortamı sağlar.

- Öğrencilere birçok içeriğin aynı andan sunulabilmesinden dolayı farklı zekâ türlerine sahip öğrencilerin bulunduğu sınıfta daha etkili öğretim sağlar.

- İhtiyaç duyan öğrenciler için sınıftan ve ders saatlerinden bağımsız olacak şekilde tekrar yapma ya da eksiklikleri giderme olanağı sunar. (Keşan ve Kaya, 2007; Karamustafaoğlu vd., 2005; Erişen ve Çeliköz, 2010; Çelik ve Çevik, 2011; Karaduman ve Emrahoğlu, 2011; Odabaşı,1998)

1.3.4.Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Erişen ve Çeliköz (2010) bilgisayar destekli öğretimin bazı sınırlılıkları olabileceğini ifade etmişler ve bu sınırlılıkları şu şekilde listelemişlerdir.

- Bilgisayar destekli öğretim öğrencilerin bireysel olarak çalışmasına imkân tanıdığı için öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini ve yaratıcılıklarını olumsuz yönde etkileyebilir.

- Özel donanım, bilgisayar okur-yazarlığı, pahalı ya da erişimi zor yazılımlar gerektirir.

- Eğitim programına uyumsuzsa gerekli kazanımları sağlayamıyorsa kullanımı gereksiz olacaktır.

- Gerekli yazılımların geliştirilmesi ve eğitim programına uyarlama işlemleri uzun zaman, yüksek maliyet ve ekip çalışması gerektirir.

- Öğrenci başarısını aniden artıracak ya da eğitim sistemindeki problemlerin hepsine çözüm oluşturabilecek bir uygulama değildir.

- Öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretim uygulama yöntemlerini tam olarak bilmemesinden dolayı zaman ve sınıf yönetimi açısından problem oluşturabilecek yanlış uygulamalar yapılabilmektedir.

1.3.5.Bilgisayar Temelli Öğretim

Bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim kavramları birbiri ile karıştırılabilmektedir. Ancak bu iki öğretim yöntemi birbirinden farklı uygulamalara sahiptir. Erişen ve Çeliköz (2010) bilgisayarın öğretimde 3 farklı şekilde kullanılabileceğini bildirmiştir. Buna göre bilgisayar, bilgisayar hakkında öğretim yapılırken, bilgisayar yönetimli öğretim yapılırken ya da bilgisayar destekli öğretim yapılırken kullanılabilir. Bilgisayar hakkında öğretim bilgisayarın nasıl kullanılacağı öğretilirken ortaya çıkan kullanım şeklidir. Bilgisayar destekli öğretim ise yukarıda açıklandığı gibi bilgisayarın öğretim programlarında öğretmene yardımcı bir materyal olarak kullanımını ifade eder. Bilgisayar yönetimli öğretim ise bilgisayar temelli öğretimi ifade eder. Erişen ve Çeliköz (2010) herhangi bir konuda bilgisayarın öğretmene rehberlik edebileceğini, bilgileri kaydedebileceğini, öğretim programlarını tasarlayıp

uygulayabileceğini ifade etmiştir. Böylece bilgisayarın öğretimi yönetebileceği söylenmiştir.

Uşun (2004) ise bilgisayarın eğitim içerisindeki yerini 3 farklı alanda incelemiştir. Bu alanlar, bilgisayar denetimli öğretim, bilgisayara dayalı öğretim ve bilgisayar destekli öğretimdir. Uşun (2004)'un bilgisayar denetimli öğretim tanımı Erişen ve Çeliköz (2010)'ün bilgisayar yönetimli öğretim tanımı ile örtüşmektedir. Bilgisayara dayalı öğretim tanımını ise Cooper (1988)'dan yaptığı aktarımla şöyle vermiştir. "*Bilgisayara dayalı öğretim herhangi bir konuda diğer öğretim donanımlarında bağımsız, tek başına yeterli bir öğretim aracı olarak bilgisayarın eğitimde kullanılmasıdır.*"

Karaduman ve Emrahoğlu (2011) bilgisayar temelli öğretimi bütün öğretim faaliyetlerini uygulayıcı olarak bilgisayarı kullanan öğretim yöntemi olarak tanımlamışlardır. Karaduman ve Emrahoğlu (2011), Şahin Yanpar ve Yıldırım (1999)'dan yaptıkları aktarımla öğrenmenin meydana geldiği ortamın bilgisayar olduğunu ve bu süreçte öğrencinin kendi bireysel öğrenme hızıyla hareket edebileceğini, kendi kendine öğrenme (interaktif öğrenme) ortamı sağlayacağını ifade edilmiştir.

Tüysüz vd. (2008) kimya dersinde bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda başarı testi puanlarında ve tutum puanlarında bilgisayar destekli öğretim alan grubun, bilgisayar temelli öğretim alan gruba göre daha olumlu sonuçlara ulaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca aynı araştırmada bir grup öğrenciye geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Bu grubun diğer gruplarla karşılaştırılmasında ise hem bilgisayar destekli hem de bilgisayar temelli gruba göre daha olumsuz sonuçlar aldığı ifade edilmiştir. Araştırmacılar ortaya çıkan bu sonucu bilgisayarın eğitimde kullanılması gerektiği ancak öğretmenin yerini tutacak kadar faydalanılamayacağını ifade ederek yorumlamışlardır.

Bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretimi davranışçı kuramın öğrenme modellerinden programlı öğretim modeli içerisinde değerlendiren Schunk (2009) ise bilgisayar temelli öğretimin kişiselleştirmeye imkân tanıması, öğrencilerin kendileri,

aileleri ve arkadaşlarına zamandan bağımsız olacak şekilde bilgi sağlayabilmesi başarı ve tutuma olumlu etkilerinin olması gibi avantajlarının olduğunu ifade etmiştir. Ancak bilgisayar temelli öğretim uygulamalarının bugün yerini internete bıraktığını ifade etmiştir.

1.3.6.İnternet Tabanlı ve İnternet Destekli Öğretim

Günümüz değişen şartlarında bireyler daha fazla zamana ihtiyaç duymakta, örgün eğitim için gerekli bazı imkânlara sahip olamamaktadırlar. Eğitimin gerekliliği ile birlikte bu zaman problemi insanları farklı çözüm yolları bulmaya itmiştir. Çözüm olarak ise uzaktan eğitim sistemi geliştirilmiştir. Uzaktan eğitim sisteminde ilk olarak posta yoluyla iletişim sağlanırken gelişen teknoloji ile birlikte bilgisayarlar aracılığıyla internet üzerinden öğretim faaliyetlerine başlanılmıştır. Web tabanlı öğretim daha çok uzaktan eğitim amacıyla kullanılsa da değişen eğitim programlarıyla birlikte örgün eğitim sisteminde de faydalanılacak şekilde çeşitli araştırmalar yapılmaktadır (Arıkan, 2006). İnternet tabanlı ya da internet destekli eğitim tanımları için yapılan literatür taramalarında açık bir ayrıma rastlanmamıştır. Bundan dolayı araştırmacıların bu iki kavramı birbirinin yerine kullanabildikleri yorumu yapılabilir. Web üzerinden yapılan öğretim faaliyetlerine genel olarak Web Tabanlı/Destekli Öğretim denilmektedir (Erkunt ve Akpınar, 2002).

1.3.7.Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Olarak Sanal Manipülatifler

Bilgisayar destekli eğitimin faydaları yapılan birçok araştırmada ifade edilirken bilgisayar destekli eğitimde kullanılacak materyallerin, öğretmenlerin, öğretim ortamlarının ve uygulama biçimlerinin önemine vurgu yapan araştırmalarda vardır (Baki, Kutluca ve Birgin,2008; Birgin, Kutluca ve Gürbüz, 2008).

Karakırık ve Aydın (2011), bilgisayar destekli eğitimde kullanılacak bilgisayar destekli materyallerinin öğrenme nesneleri olduğunu belirtmişlerdir. Aşkar (2004) öğrenme nesnelerini kendi başına bir bütün veya o bütünün bir parçası olabilen, kendisini ortaya koyan kaynağın künye bilgisi ile birlikte tanımlanan, yeniden kullanılabilen ve paylaşıma müsait olan öğrenme amaçlı varlık olarak tanımlamıştır (Akt. Karakırık ve Aydın, 2004). Sanal manipülatifler ise bu öğrenme nesnelerinin sayısal ortama taşınmış sanal versiyonlarıdır. Öğrenciler somut öğrenme nesnelerinde öğrenme nesnelerine

dokunup elleriyle onlara müdahale ederek etkileşime girebilirken sanal manipülatiflerde öğrenme nesneleri sadece klavye işlemleri ile yönetilmektedir. Somut öğrenme nesnelerinin sanal öğrenme nesneleri yani sanal manipülatiflerden tek farkı aktif dokunuş imkanı sağlamalarıdır (Karakırık ve Aydın, 2011). Sanal manipülatiflerin daha ayrıntılı bir açıklaması ileriki bölümlerde verilecektir.

1.4.Eğitimde Materyal Kullanımı

1.4.1.Öğretim Materyalleri

Bozkurt ve Akalın (2010)'a göre öğretim materyalleri, öğretme ortamlarında görev alanların soyut kavramları somutlaştırmak ve öğretimi daha etkin hale getirmek için kullandıkları araçlardır. İnan (2006)'ın Heinich vd. (1993) aktardığına göre, bilginin öğrenene ulaştırılabileceği farklı yollar ve ortamlardır. Yaşar (2004)'a göre öğrencilerde bilgi, beceri, tutum ve değerleri geliştirmede kullanılan tüm araç, gereç ve kaynaklara öğretim materyali denir.

Ayrıca bu çalışmalara ek olarak bazı araştırmalarda da yine öğretim materyali tanımlamaları yapılmıştır. Bunlardan bazıları söyledir: Düzgün (2000)'e göre öğrenme sürecinin zihinsel etkinliklerine yardımcı olan gereçler; Gürbüz (2006)'e göre öğrenme ortamlarında görev alan soyut kavramları somutlaştırmak ve öğretimi daha etkin hale getirmek amacıyla öğretmenlerin kullandıkları araç ve gereçler; Turan ve Boyraz (2004)'a göre ise öğrenme öğretme sürecinde öğrenmeyi daha çok kolaylaştırmak, öğrenmede verimliliği artırmak ve zamandan ekonomiklik sağlamak için kullanılan her türlü araç ve gereç olarak tanımlamaktadırlar.

Bu tanımlamalardan farklı olarak Demiralp (2007) öğretim araç-gereci ile öğretim materyalini ayırarak bunların iki ayrı kavram olarak ele alınması gerektiğini savunmuştur. Yalın (2002), öğretim materyallerini bir iletişim kanalı yani kanalla (öğretmen) öğrenciler (alıcılar) arasındaki bilgi paylaşımına imkân sağlayan ortam, öğretim materyalini de farklı araçlarla sunulan bilgiler, mesajlar ve malzemeler olarak tanımlamaktadır(Akt. Demiralp, 2007). Diğer bir ifade ile Yalın (2002)'a göre örneğin kara tahta, tebeşir tepegöz, çalışma yaprakları, bilgisayar yazılımları vb. nesneler kanal olarak birer ders araç-gereci, doğal

sayılarda toplama-çıkarma işlemleri, bir doğrunun denkleminin yazılması gibi işlenen konular ise öğretim materyalidir.

Yukarıda öğretim materyaline ait farklı tanımlamalara yer verilmiştir. Bu tanımlamalardan bir çıkarım yapacak olursak ilk 6 araştırmacının tanımlamaları neredeyse birbirini onaylar niteliktedir. Sadece birkaçında diğerlerine göre farklılık bulunmaktadır. En son 2 tanımlama ise öğretim materyalinin araç-gereç değil öğrenciye sunulan bilgi, mesaj ve aktarımlar olduğunu savunmuştur. Diğer bir ifade ile "öğretim materyali" kavramını öğretimin temel unsurundan biri olan "öğretim içeriği" kavramı yerine kullanmayı tercih etmiştir.

Bu tanımlamalar sentez edilecek olursa öğretim materyallerinin şöyle bir tanımını yapmak mümkün olabilir: "Öğretim materyalleri öğretim içeriği öğrenciye aktarılırken bir iletişim kanalı görevi yaparak öğretmene yardımcı olacak eğitimle ilgili her şeydir."

1.4.2.Öğretim Materyallerinin Eğitime Faydaları ve Kullanım Düzeyleri

Eğitim ve öğretim süreci aslında bir iletişim sürecinden başka bir şey değildir. O halde bu süreç içerisinde bir mesaj, bir verici, bir alıcı ve mesajların iletildiği bir kanal olmalıdır. Bu durumda eğitimde öğretmeni bir verici, öğrenciyi bir alıcı, eğitim ya da öğretim içeriğini bir mesaj ve eğitim-öğretim faaliyetlerini ise birer kanal olarak yorumlayabiliriz (Demirel, 2007).

İletişim için gerekli olan kanal sayısı ne kadar çok olursa iletişimin kalitesi de o boyutta artacaktır. Eğitimde bir iletişim süreci olduğuna göre eğitimin kalitesinin artırılması için bu kanalların sayısının artırılması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile öğretim etkinliklerinin planlanmasında öğrencilere kazandırılmak istenen hedef davranışları kazandırmaya, öğrenmelerin daha kalıcı olmasını sağlamaya yönelik daha çok duyu organına hitap eden bir öğrenme ortamının düzenlenmesi, bu ortamın görsel ve işitsel çeşitli araçlarla zenginleştirilmesi oldukça önemlidir (Tuncel vd., 2011).

Eğitim ve öğretim sürecinde kanal görevi yapan öğretim materyallerinin öğretimde kanal sayısının artırarak öğretime pozitif yönde etki ettiğini iddia eden birçok araştırmacı bulunmaktadır (Türer, 2006; Çilenti, 1982; Kutluca ve Birgin, 2007; Alım ve Girgin, 2004; Çetin ve Günay, 2011).

Eğitim için materyal kullanımının önemi üzerine yapılan araştırmalar üzerine YÖK 1998 yılından itibaren eğitim fakülteleri programına 2 saat teorik 2 saat uygulamalı olmak üzere 3 kredilik *"Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme"* dersini eklemiştir (YÖK, 2003; Akt. , Gündüz ve Odabaşı, 2004). Bu dersin içeriği çeşitli öğretim teknolojilerinin özellikleri, öğretim sürecindeki yeri ve kullanımı, öğretim teknolojileri yoluyla öğretim materyallerinin (çalışma yaprakları, saydamlar, slaytlar, video, bilgisayar temelli ders materyali vb.) geliştirilmesi ve çeşitli nitelikteki materyallerin değerlendirilmesi şeklinde belirlenmiştir (Gündüz ve Odabaşı, 2004).

Matematik eğitimi açısından bakıldığında ise bu durum daha da büyük bir önem kazanmaktadır. Çünkü tamamen soyut bir çerçevede hareket edilmektedir. Dolayısıyla bu soyut, dar ve kısıtlayıcı çerçevede öğrenciye çok fazla hareket etme olanağı kalmamaktadır. Öğrenmenin sağlanabilmesi için matematik eğitiminde materyal kullanımı çok büyük önem taşımaktadır. Matematik eğitiminde materyal kullanımı öğrenciyi soyutluktan kurtarıp elle tutulur, gözle görülür, somut bilgilerle diğer bir ifadeyle gerçek dünyayla ilişkilendirerek öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır (İnan, 2006).

Matematik eğitiminde materyal kullanmanın diğer bir faydası ise bireyin ihtiyaç duyduğu bilgi miktarının çok fazla olmasından kaynaklanan bir probleme çözüm olabilmesidir. Çağımızda hemen her konuda uzmanlaşmış bireylerin rekabet gücü bulabilmesinden dolayı öğrenilmesi gereken bilgi miktarı da çok fazladır. Ancak bu bilgilerin aktarılması için tanınan zaman çok kısadır. Diğer bir ifade ile öğretmenler bireylere kısa zamanda büyük oranda bilgi aktarımı yapmalıdırlar (Tuncel vd., 2011). Bu ise aynı anda birkaç kazanımı birden kazandırabilme yeteneğine sahip olan bir materyal ile gerçekleşebilecektir. Örneğin kesirlerin anlatılması için hazırlanmış dereceli kap benzeri bir materyal kesirler öğretiminde kullanılırken aynı zamanda ondalık kesirler ve yüzdeler hakkında da bilgi verebilir (Bozkurt ve Akalın, 2010).

Materyal kullanımın bir diğer faydası ise Howard Gardner (1985) 'ın "Çoklu Zekâ Kuramı" ile birlikte ele alındığında görülmektedir. Bilindiği üzere çoklu zekâ kuramına göre bireyler farklı zekâ türlerine sahiptir. Bundan dolayı da öğrenme stilleri farklılaşmakta ve öğrenme sürecinde farklı öğrenme yaşantılarına ihtiyaç duymaktadırlar. Sözel-dilsel zekâya sahip bir birey sadece okuyarak öğrenebilirken görsel zekâya sahip olan bir birey buna ek olarak öğrenmesi gereken bir nesneyi aynı zamanda görürse daha iyi kavrayabilmektedir. Diğer bir ifadeyle iletişim kanallarının sayısı artırıldığında daha etkili

bir öğrenme sağlanabilmektedir. Bundan dolayı da çoklu zekâ kuramına göre kesin bir ayrım ile ayrıştırılan, matematik gibi sayısal zekâ gerektiren eğitim ve öğretim süreçlerinde materyallerin çok büyük önemi vardır.

Eğitim sürecinde materyal kullanımında en büyük rol hiç şüphesiz ki öğretmenlere aittir. Çünkü bu süreci yönlendirenler öğretmenlerdir. Dolayısıyla materyal kullanımı ile öğretimin daha verimli hale getirilmesi öğretmenlerin materyal kullanmaya olan inanç ve istekleri, materyal kullanma bilgileri ve materyal kullanma biçimleri ile şekillenecektir (Yıldırım, 2011).

Nitekim fen ve matematik eğitimi için TIMMS ve PISA, sosyal bilimler için PIRLS gibi uluslar arası sınavlarda ülkemizin düşük başarı göstermesi bunun yegâne ispatlayıcısıdır. Bu sınavlardan alınan sonuçlara göre ülkemizde öğretmenlerimizin materyal kullanımını oldukça düşük olduğu yorumu yapılabilir. Ayrıca yapılan araştırmalarla ülkemizde öğretmenlerin materyal kullanım düzeylerinin düşük olduğunu ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Şahin, 2003; İşman vd., 2002; Yazıcı, 2006; Çelebi, 2005).

1.4.3.Eğitimde Kullanılan Materyal Türleri

Matematik eğitiminde kullanılabilecek birçok materyal bulunmaktadır. Hatta daha geniş bir çerçeveden bakacak olursak eğitim sürecinde kullanılan tahta, kalem, defter, hesap makineleri, özel hazırlanan materyaller, bilgisayarlar vb. birçok araç-gereç materyal olarak değerlendirilebilir (Türer, 2006). Türer 2006 yılında kendi kişisel web sayfasında yayınladığı ÖTMG ders notlarında eğitim için kullanılan araç-gereçleri bir sınıflamaya tabi tutmuştur. Buna göre eğitim araç-gereçleri duyu organlarına hitap şekillerine göre sınıflandırılabilirler. Sınıflandırmanın alt birimlerinde ise görsel (visual) materyaller, işitsel (audio) materyaller ve görsel-işitsel(audiovisual) materyaller bulunmaktadır.

Görsel materyaller basılı materyaller, yazı ve gösterim tahtası, hareketsiz resimler, tepegöz ve projeksiyon gibi görme duyusuna hitap eden materyallerdir. Türer (2006)'in bu sınıflandırmada yine görsel materyaller sınıfına koyduğu 3 boyutlu materyaller ve soyut görsel materyaller alt sınıflarını da örneklendirmiştir. Buna göre 3 boyutlu materyaller

numuneler ve modeller, soyut görsel materyaller ise grafikler, tablolar, haritalar ve şekiller olarak örneklendirilmiştir.

İşitsel materyaller radyo, teyp, kompakt disk, müzik çalar ve çeşitli ses kayıtları olarak örneklendirilebilirken görsel-işitsel materyallere ise hareketli resimler, video filmler, video oynatıcı programlar ve televizyonlar gibi örnekler verilebilir. Görsel ve işitsel materyallerin eğitim sistemimizde kullanılmasına sıcak bakılırken görsel-işitsel materyallerin özellikle de televizyonun eğitim sürecinde kullanılması çok tartışılmıştır (Çilenti, 1982). Ancak daha sonra yapılan araştırmalarla televizyonun amacına uygun olarak kullanılması ile eğitim sürecinde özellikle uzaktan eğitim alan bireyler için kullanılabilecek bir materyal olduğu ortaya çıkmıştır.

Türer (2006)'in sınıflandırmasına benzer diğer bir sınıflama ise Trespalacios (2008) tarafından yapılmıştır. Ancak Trespalacios sınıflandırmasında Türer (2006)'in görsel materyallerde üzerinde durduğu bir alt sınıf olan "soyut görsel materyaller" sınıfını biraz daha farklı açıdan bakarak irdelemiştir.

Trespalacios (2008) materyallerin öğrencilerin zihinlerinde yeni bilgi ile eski bilgileri arasında bir köprü görevi gördüğünü savunmuştur. Materyaller tamamen soyut bir dünya olan matematik dünyasının terimlerini sembolize ederek öğrencilerin daha evvel sahip olduğu matematiksel terimler üzerine yeni terimler, yeni bilgiler ve bunlar arasında gerçekleşen yeni işlemleri inşa ederler (Trespalacios, 2008). Yine bu araştırmanın Post (1980) ve Meira (2002)'dan aktardığı üzere gerçek dünya, somut modeller, matematik dünyası ve tahminler arasında sürekli bir döngüsel süreç bulunmaktadır. Öğrenciler gerçek dünyada karşılaştıkları herhangi bir problemi örnekleme ile kontrol edebilecekleri somut bir model haline getirir. Bu somut modeli semboller yardımıyla matematik dünyasına sokar orada yine hesaplamalar yaparak tahminler yürütür. En son olarak ise çözümü kontrol ederek tekrar gerçek dünyada kullanmaya başlar (Trespalacios, 2008).

Bu durumda materyaller hem gerçek dünyadan somut modellere geçişte örnekleme işlemi yaparken hem de somut modellerden matematik dünyasına geçişte sembolizasyonlar yaparken kullanılabileceklerdir. O halde burada "iki farklı sınıf ortaya çıkıyor." şeklinde bir yorum yapmamız mümkün olacaktır. Sınıflardan birincisi tamamen gerçek dünyada bulunan ve duyu organlarımızdan herhangi biri ile hissedilebilen materyallerden oluşurken diğer sınıf tamamen zihnimizde yer alan ve elle tutulup gözle görülemeyen, öğrenciyi

öğrenmeye götüren basit zihinsel işlemlerle gerçekleştirdiğimiz sembolizasyondur. Örneğin Piaget'e göre işlem öncesi dönemde olan çocukların küresel olarak tanıdığı bir topu ismini daha sonrasında gördüğü her küremsi nesneye vermesi çocuğun zihninde oluşturduğu küremsi bir materyalden kaynaklanıyor olabilir.

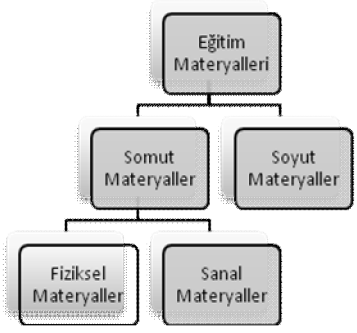
O halde materyallerin sınıflandırılmasında 2 ana başlık öne çıkmaktadır. Bunlardan birincisi somut materyaller, diğeri ise soyut materyallerdir. Somut materyaller ise kullanım biçimlerine ve duyu organlarına hitap şekillerine göre gibi birçok farklı açıdan sınıflandırılabilirler. Ancak materyallerin teknolojiye yakınlık açısından sınıflandırılması en güncel olanıdır.

Eğitim aktif bir süreçtir. Eğitim bu hareketliliğini hayatımızı etkileyen bütün alanlarda olduğu gibi teknolojiden almaktadır. Teknolojinin gelişimi ile eğitim ve öğretimde kullanılan materyallerde git gide kompleks ve birleşik bir hal almaya başlamışlardır. Teknolojinin bugün matematik eğitimine sağladığı imkânlar sayesinde akıllı tahtalar, BCS (Bilgisayar Cebir Sistemleri) ve DGY (Dinamik Geometri Yazılımları) gibi materyalleri rahatça kullanabiliriz. Kısacası teknoloji geliştikçe matematik eğitiminde kullanılan materyallerde farklılaşmakta ve gelişmektedir. Bu durumda somut materyalleri 2 alt başlık altında ele alabiliriz:

a.Somut-Fiziksel-Üç Boyutlu Materyaller

b.Sanal Materyaller

Şekil 1.4.3.1. Materyallerin Sınıflandırılması



Somut-Fiziksel materyaller elle tutulup gözle görülebilen fiziksel olarak gerçekten varlıklarını hissedebildiğimiz materyallerdir. Bugün değişen eğitim anlayışımızla MEB'e bağlı DAYM bu tür materyallerin üretimini ve satışını eskiye göre daha geniş bir ürün yelpazesiyle yapmaktadır. DAYM tarafından matematik eğitiminde kullanılmak üzere üretimi ve satışı yapılan ilköğretim ilk kademesi için 21 ikinci kademesi için ise 25 materyal bulunmaktadır (DAYM, 2011). Eğitimin kalitesini artırmak için yapılan bu çalışmalar yerinde olsalar dahi yetersiz kalmaktadırlar. Bu durumda materyalle ders işlemenin öneminin farkında olan bir öğretmen materyallerini kendisi hazırlamak zorunda kalmaktadır. Ancak birçok öğretmenimiz gerek bu durumun farkında olmadığından gerekse materyal hazırlamak için gerekli desteğin sağlanmadığından materyal hazırlamaya ve materyalle ders işlemeye sıcak bakmamaktadır (Gündüz ve Odabaşı, 2004; Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; Çakıroğlu vd., 2008; İnan, 2006; Tuncel vd., 2011).

Sanal materyaller ise daha çok teknolojinin sağladığı imkânlarla ortaya çıkan bilgisayar ya da dijital bir ortam kullanmayı gerektiren materyallerdir. 2005 yılında ülkemiz eğitim sisteminde yapılan değişiklik ile bu tür materyallerin kullanımına önem verilmiş gibi gözükse de bu tür materyallerin kullanımı için hazır olması gereken altyapı, materyalleri kullanarak öğrenme ortamlarını düzenleyecek öğretmen adaylarının gerekli bilgi ve birikime sahip olmaması gibi birçok eksiklikten dolayı bu tür materyaller yeterince verimli olarak kullanılamamaktadır. Ülkemizde bu alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde bu tür materyallerin kullanımının eğitime önemli avantajlar sağladığı sonucuna ulaşılacaktır (Birgin vd., 2008; Argün ve Dede, 2003; Tüysüz ve Aydın, 2007; Ersoy, 2003; Gürbüz, 2008; Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; Çakıroğlu vd., 2008; Gündüz ve Odabaşı, 2004).

Materyallerin bu gruplamalarından farklı olarak kullanım biçimlerine göre de gruplanabilecekleri yapılan alan araştırmalarında gözlemlenebilir. Özellikle yurt dışı kaynaklı yayınlarda eğitimsel materyallerin kullanılırken yönetilip yönetilememesine göre bir ayrıma gidildiği gözlemlenmektedir. Buna göre eğitim sürecinde öğretmene yardımcı olan bir materyal gerek duyulması halinde öğretmen tarafından farklı bir şekilde farklı bir alanda kullanılamıyorsa, tek bir boyut ile öğrenmeyi gerektiriyorsa, her bir öğrenciye kendi özgür öğrenme stiline göre öğrenme yaşantıları sağlayamıyorsa kontrol edilebilen bir materyal değildir. Ancak eğer amacına uygun olarak kullanıldığında farklı boyutlarda

mesajlar iletebiliyorsa, farklı bakış açılarına imkân sağlayabiliyorsa ve farklı alanlarda kullanılabiliyorsa bu tür materyaller kontrol edilebilir materyaller olarak adlandırılabilir.

Yurt dışında yapılan yayınlar ile ülkemizde yapılan ayrımlar arasında bu farklılığın oluşmasının sebebi çok az sayıda eğitim materyalinin kontrol edilemez ya da diğer bir ifadeyle yönetilemez türden olmasıyla ilgilidir. Aslında bu ayrıştırma bir çeviri problemi olarak görülebilir. Yurt dışı yayınlarda "manipulatives" şeklinde isimlendirilen eğitim araç gereçleri aslında eğitim sürecinde bizim kullandığımız bütün materyalleri niteleyebilir boyuttadır. Çünkü yapılandırmacı yaklaşımı temel alan yeni eğitim anlayışımız öğrencinin bilgileri kendi kendine keşfetmesine olanak sağlanması gerektiğini savunmaktadır. Bu durumda eğitim ve öğretim sürecinde kullanılan materyaller de farklı deneylerde kullanılabilir diğer bir ifade ile kontrol edilebilir olmalıdırlar. Örneğin geometri öğrenme alanının geometrik cisimler isimli alt öğrenme alanında kullanılabilecek küpün yüzey açılımlarının anlatımında yardımcı olacak bir materyalin farklı açılım şekillerine olanak sağlaması gerekmektedir.

Trespalacios (2008) araştırmasında, kontrol edilebilir materyalleri "manipulative materials" şeklinde adlandırmıştır. Bu konu üzerinde ülkemizde yapılan nadir araştırmalarda ise bu terim "manipülatifler" şeklinde Türkçeye çevrilerek kullanılmıştır (Karakırık ve Durmuş, 2006). Aslen Fransızca olan ve yönetmek anlamına gelen "manipule" kelimesinden türetilen manipüle etmek kelimesi daha sonra İngilizceye "oynama yapmak, idare etmek" anlamlarında kullanılan "manipulate" olarak geçmiştir. Manipülatif kelimesi ise manipüle edilebilen anlamındaki "manipulative" kelimesinden çevrilmiştir.

Manipülatifler ise literatürde gerçek ve sanal olmak üzere 2 alt dala ayrılmaktadırlar. Gerçek manipülatifler daha öncede açıklandığı gibi 3 boyutlu, fiziksel somut materyalleri ya da bilgisayar üzerinden kullanılabilen klasik sunum vb. programları içeren materyalleri, sanal manipülatifler ise bilgisayar ve internet üzerinden kullanılabilen eğitim araçlarını ifade etmek için kullanılmıştır. Ayrıca Trespalacios (2008) araştırmasında gerçek manipülatifler dışında 3 tür manipülatiften bahsedilebileceğini bu türlerin ise bilgisayar manipülatifleri, dijital manipülatifler ve sanal manipülatifler olduğunu iddia etmiştir.

Tüm manipülatif tanımlamalarını özetleyecek olursak manipülatifler eğitimde kullanılan materyallerin yönetilebilir olanlarıdır. Belirgin olarak öne çıkan 4 ayrı türü vardır. Bu türler gerçek/somut manipülatifler, sanal manipülatifler, bilgisayar manipülatifleri ve dijital manipülatiflerdir. Gerçek somut manipülatifler kesir takımları gibi 3 boyutlu elle tutulabilen fiziksel manipülatifler; bilgisayar manipülatifleri bilgisayar destekli eğitimde kullanılabilecek PowerPoint, Word, Excel gibi temel yazılımlar ya da GeoGebra, SketchPad, Cabri gibi dinamik geometri yazılımları; dijital manipülatifler ise hesap makineleri ve grafik çizim araçları gibi manipülatiflerle örneklendirilebilirler. Sanal manipülatifler ise internet üzerinden Java destekli manipüle edilebilir uygulamalar sunan internet siteleri ya da bu siteler vasıtasıyla bilgisayara yüklenebilen bilgisayar programlarıdır. Bunlara NLVM, NCTM Illuminations, WisWeb ve SAMAP gibi internet sitelerini örnek olarak verebiliriz.

1.5.Sanal Manipülatifler

1.5.1.Sanal Manipülatif Tanımı

Sanal manipülatifler yukarıda örneklendirildiği gibi internet üzerinden eğitime destek verecek eğitim sitelerinin genel isimlendirilmesidir. Literatürde sanal manipülatifler hakkında farklı tanımlamalar bulunmaktadır.

Spicer (2000) sanal manipülatiflerin iki ayrı türünün olduğunu bunlardan birinin statik diğerlerinin ise dinamik olduğunu belirtmiştir. Statik olanları sadece okuyarak ya da izleyerek kullanılabilirken dinamik olanlara ise müdahale edilerek farklı durumların gösterilebileceği ifade edilmiştir (Akt.: Moyer vd., 2002). Moyer vd. (2002) göre ise sanal manipülatifler en iyi interaktif, matematiksel bilgilerin geliştirilebilmesi için farklı fırsatlar sunan dinamik nesnelerin internet tabanlı sunumu olarak tanımlanabileceğini bilgisayar programlarıdır. Suh vd. (2005) ise bu tanımı aynen onaylamışlardır.

Bedard (2002) çoklu duygusal öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarılarını ne derecede ve ne yönde etkileyeceğini araştırdığı araştırmasında, sanal manipülatifleri farklı zekâ türlerine sahip öğrencilerin daha anlamlı öğrenmelerini sağlamak amacıyla geliştirilen materyallerden birinin de sanal manipülatifler olduğunu ifade etmiştir. Bedard sanal manipülatiflerin sınıf ortamında kullanılan bir tür olduğunu vurgulamıştır. Bedard (2002)

araştırmasında, Moyer vd. (2002) yaptığı sanal manipülatif tanımını aynen kabul etmiştir. Ayrıca öğrencilerin oyun oynadıklarını sandıkları esnada matematik öğrenebilecekleri bir ders materyali olarak gördüğü söylenebilir.

Bos (2008) ise sanal manipülatifleri matematiksel kavramsal bilgilerin anlatımında görselliği sağlamak için kullanılacak çok iyi bir yol olduğunu ancak istenilen sonucu elde edebilmek için çok ayrıntılandırılmış talimatlar, örnekler ve ek olarak öğrencilerin manipülatiflerle yapılan işlemleri nasıl yapacaklarını gösterebilmek için öğretmenin ekranını yansıtacak bir projektör gerektireceğini ifade etmiştir. Ayrıca Bos (2009) başka bir araştırmasında bazı araştırmacıların sanal manipülatifleri bir matematik nesnesi olarak algıladığını ifade etmiştir. Bos (2009)'a göre sanal manipülatifler sadece matematiksel içeriği öğrenciye aktarırken kullanılacak olan elektronik yeni ders materyalleridir.

Lee (2005) sanal manipülatifleri, fiziksel manipülatifler gibi elle kullanılan ancak 3 boyutlu nesneleri fiziksel olarak hareket ettirmek yerine bu nesnelerin bir bilgisayar grafiği halini klavye işlemleri ile hareket ettirebileceğimiz materyaller olarak tanımlamıştır. Lee (2005), klavye işlemleri ile öğrencinin gerekli değişiklikleri yaparak daha fazla deneyim sağlayabileceğini böylece yapılan eğitimin kalitesinin artırılabileceğini savunmuştur.

Bolyard (2005)'in Moyer'in danışmanlığında hazırladığı doktora tezinde Moyer vd. (2002) ile aynı tanımlamayı vermiştir. Bolyard (2005) çalışmasında fiziksel manipülatiflerin matematik eğitimine motivasyonu ve ilgiyi artırma, farklı bakış açıları kazandırma gibi birçok faydalarının olduğunu bildirmiştir. Bolyard (2005)'a göre sanal manipülatiflerin daha fazla deney yapabilme ve daha geniş yaşantılar sağlama imkânı olduğundan fiziksel manipülatiflere göre daha etkili olabilirler. Moyer (2005)'in yaptığı araştırmada sanal manipülatiflerle fiziksel manipülatifleri karşılaştırma imkânı vermese de sanal manipülatiflerin eğitimde etkili olabileceğini savunmaktadır.

Lane (2010), Moyer vd. (2002)'nin tanımlarını vermiştir. Lane sanal manipülatiflerin diğer manipülatiflere göre eşsiz özellikleri olduğunu savunmuştur. Bu özelliklerin ise ücretsiz temin edilebilmesi, okuldan bağımsız olarak kullanılabilmeleri böylece öğrencilerin evlerinde daha verimli çalışabilmeleri ve fiziksel manipülatiflere göre sanal manipülatifler üzerinde daha çok değişiklik yapılabileceği için öğrenilmesi gereken farklı durumları da görmelerini sağlayabilmeleri olarak belirtmiştir. Ayrıca derslerinde

sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin derslerinde kullanacakları farklı manipülatifleri bulmak için endişelenmediklerini ifade etmiştir.

Moyer vd. (2008) sanal manipülatiflerin Moyer (2002)'in tanımından farklı tanımlamaları olabileceğini söylemişlerdir. Moyer vd. (2008), Dorward (2002)'dan aktardığı üzere sanal manipülatifler aynı zamanda şimdiye kadar sık sık karşılaşılan fiziksel manipülatiflerin bilgisayar tabanlı olarak yeniden yorumlanmış halidir. Moyer vd. (2008) burada sanal manipülatiflerin internetten bağımsız olarak da kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Karakırık ve Durmuş (2006), Moyer (2002)'in tanımlamasını kabul ederek sanal manipülatifleri matematiksel iç görü kazandırılmak için kullanılan fiziksel manipülatiflerin en güncel hali olarak tanımlamışlardır. Karakırık ve Durmuş (2006) diğer araştırmalardan farklı olan tarafı fiziksel ve sanal manipülatiflerin birbirinin yerine kullanılıp kullanılamayacağını sorgulamalarıdır. Teorik bir çerçevede yapılan sorgulamada sanal manipülatiflerin fiziksel manipülatiflere göre fiziksel manipülatiflerin de sanal manipülatiflere göre avantajlı yanları olduğunu ima etmişlerdir. Bundan dolayı da her işlenecek matematik konusu için farklı materyal kullanılması gerektiğini savunmuşlardır.

Carmichael vd. (2010)'nin, Zacharia ve Anderson (2003)'dan aktardığına göre ise bilgisayar formatında birer simülasyon olan sanal manipülatifler öğrencilerin problemlerde ve çözümlerinde görselleştirme sağladıkları, etkileşimli bir öğrenme ortamı sağladıkları ve fiziksel materyallerle ulaşılamayan özet kavramsal bilgilerin gelişimini destekleyebildikleri için faydalı bulunmuştur.

Daghestani vd. (2008), Herrera (2003)'den yaptığı aktarımla sanal manipülatifleri aşağıdaki şekilde tanımlamıştır. Sanal manipülatifler bilgisayar tarafından oluşturulan ya da internet tabanlı olarak öğrencilerin keşfederek uygulama yapmalarına izin vermek için manipüle edilebilir ve genellikle matematik eğitimi için kullanılan dinamik nesnelerdir.

Yukarıda verilen tanımlamalar değerlendirildiğinde sanal manipülatif tanımlarının daha çok Moyer, Bolyard ve Suh'un ortaya koyduğu tanımları kabul ettiği görülecektir. Bu araştırmacıların tanımları özetlenecek olursa sanal manipülatifler için aşağıdaki şekilde ortak bir tanım yapılabilir. Sanal manipülatifler "Java tabanlı olarak etkileşim sağlayacak şekilde farklı manipülasyonlara izin veren, internet üzerinden ya da bilgisayara yüklenerek kullanılabilen öğrencilerin soyut kavramları öğrenebilmesini kolaylaştıran yeni nesil

öğretim materyalleridir". Bu tanım üzerinden Bilgisayar Cebir Sistemleri ve Dinamik Geometri Yazılımları'nın da birer sanal manipülatif olarak kabul edilebilip edilemeyeceği tartışılabilir. Bu araştırmada DGY ve BCS sanal manipülatifleri dışında tutulmuştur.

Sanal manipülatiflerin eğitim araştırmalarında kullanılması son yıllarda artış göstermiştir. Ancak ülkemizde sanal manipülatifler hakkında yapılan araştırma sayısı yurt dışı yayın sayıları ile karşılaştırıldığında oldukça yetersiz kalmaktadır. Bunun sebebi ise bu kavramların ülkemizde daha yeni yeni kullanılmaya başlamasıdır. Bu konu hakkında yurt içinde yapılan çalışmaların önemli bir kısmı Karakırık'a aittir. Karakırık 2006 yılında TÜBİTAK ve Abant İzzet Baysal Üniversitesi destekli iki yıllık bir sanal manipülatif portalı hazırlama projesi yürütmüştür. Bu proje sayesinde ilk Türk sanal manipülatif sitesi (SAMAP) hayata geçirilmiştir.

1.5.2.Sanal Manipülatiflerin Faydaları ve Sınırlılıkları

Sanal manipülatiflerin derslerde kullanımını araştıran araştırmacılar genel olarak faydalı olabileceğini ifade eden cümleler kullanmışlardır. Bu faydalar özetlenecek olursa

- Sanal manipülatifler görsel ve işitsel olarak farklı öğrenme ortamları sağlayabildikleri için farklı zekâ türlerine sahip öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırabilir.

- Sanal manipülatiflerle anlatılan derslerde öğrencilerin yapılan etkinlikleri istedikleri sayıda tekrarlayabilmelerine olanak sağlandığı için bireysel öğrenme hızlarına göre öğrenmeleri sağlanabilir.

- Sanal manipülatifler fiziksel manipülatiflere göre daha fazla farklı durumu daha hızlı bir şekilde gösterebileceği için daha avantajlı olabilir.

- Sanal manipülatifler bilgi çağı çocukları için daha üst düzey bir motivasyon sağlayabilir.

- Sanal manipülatifler eğitim sistemimizin problemlerinden birisi olarak görülen öğretmenlerin etkinlik ve materyal hazırlama problemlerine getirilebilecek önemli bir çözüm olabilir.

- Sanal manipülatifler derslerde zamanı daha etkin ve verimli bir şekilde kullanmaya olanak sağlayabilir.

•Sanal manipülatifler okuldan ve sınıftan bağımsız olacak şekilde ders haricinde, evlerinde ya da bilgisayar olan herhangi bir yerde kullanmasına imkan sağlayabildiği için öğrencilere tekrar edebilme fırsatı sunmaktadır. Bundan dolayı daha avantajlı olabilir (Moyer vd., 2008; Bolyard, 2005; Lane, 2010; Lee, 2005; Bedard, 2002).

Sanal manipülatiflerin eğitim sistemlerinde kullanımının avantajları olduğunu ifade eden araştırmalar daha çoğunlukta olmasına rağmen bazı sınırlılıklar getirebileceğini ifade eden araştırmalarda bulunmaktadır. Bu araştırmalara göre sanal manipülatiflerin aşağıdaki sınırlılıkları vardır.

•Sanal manipülatiflerle ders anlatılabilmesi için hem öğrencinin hem de öğretmenin bilgisayar okur yazarlık düzeyinin yüksek olması gerekebilir.

•Sanal manipülatiflerle anlatılan dersler için çok ayrıntılı planlanmış etkinlikler hazırlanması gerekebilir.

•Sanal manipülatiflerle hazırlanan derslerde içeriğin aktarımında verilecek örnekler ve alıştırmaların planlanması gerekebilir.

•Sanal manipülatiflerle anlatılacak bir derste projeksiyon gibi farklı bilgisayar donanımlarına ihtiyaç duyulabilir (Bos, 2008; 2009).

1.5.3.Bazı sanal manipülatif siteleri

Sanal manipülatiflere ait tanımlamalar, faydaları ve sınırlılıkları yukarıda ifade edilmiştir. Bu bölümde ise bazı sanal manipülatif çalışmaları örnek olarak verilecektir.

•***National Library of Virtual Manipulatives (NLVM).*** NLVM, Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından desteklenen 1999 yılında başlayıp Utah State Üniversitesi tarafından uygulanarak 2007 yılında yapılan son güncelleme çalışmalarına kadar devam eden uzun soluklu bir projenin ürünüdür. Bu proje 1999 yılında matematik müfredatı için benzersiz, etkileşimli, web tabanlı sanal manipülatifler ya da kavramsal öğreticiler kütüphanesi geliştirmek için başlatılmıştır.

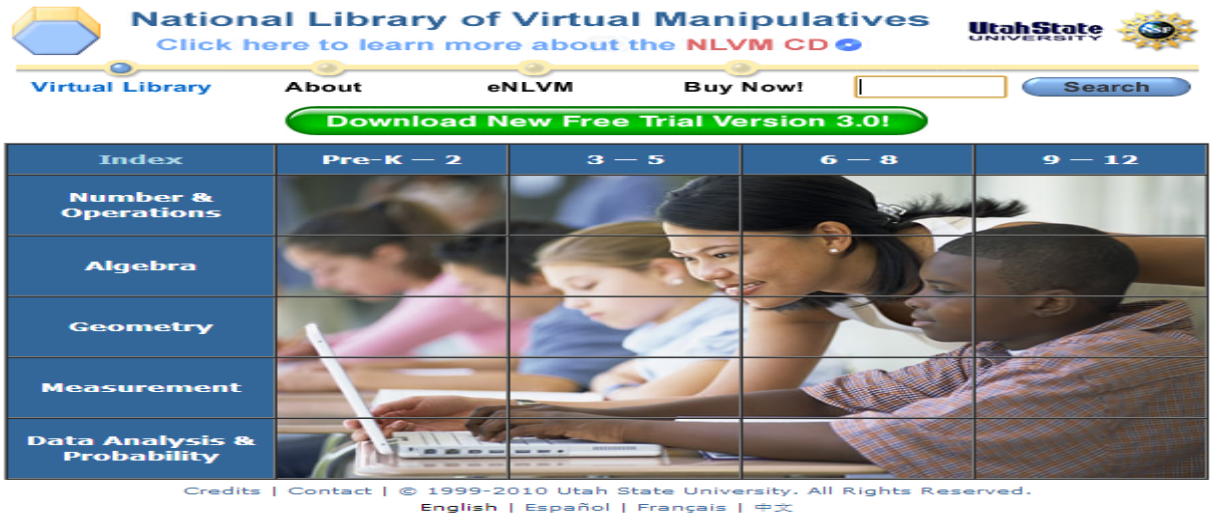
Bu sanal manipülatifler genellikle Java uygulamaları formunda hazırlanmıştır. Proje yaygınlaştırma ve geniş ölçüde iç ve dış değerlendirme süreçlerini içermektedir. Proje kapsamında geliştirilen internet sitesi ve yazılımlar 9 defa güncelleme geçirmiştir.

Son olarak ise 3-12. sınıf matematik müfredatlarına yönelik aktif olarak genişletilmiş ve sadeleştirilmiş bir şekilde kütüphaneye etkileşimli çevrimiçi öğrenme üniteleri eklenmesi için yine NSF tarafından desteklenen Utah State Üniversitesi tarafından yönlendirilen "eNLVM" projesi yürütülmektedir. Bu proje kapsamında matematik öğretmenleri, matematik eğitimcisi akademisyenler, eğitim programı geliştirme ve değerlendirme uzmanları, bilgisayar yazılımı geliştiren bilgisayar programcıları, grafik tasarımcıları, proje yöneticileri ve tercümanlardan oluşan 45 kişilik bir ekip çalışmıştır.

Bu çalışmanın amacı ise bölgesel ve ulusal olarak önemli görülen öğrenme alanlarına yönelik çevrimiçi etkileşimli öğrenme üniteleri (e-Modules) geliştirmektir. Bu Öğrenme üniteleri çevrimiçi etkileşimli öğrenme aktiviteleri içeren, ders planlarını kapsayan ve yine çevrimiçi olarak değerlendirme imkanı veren öğrenme üniteleridir. eNLVM öğrencilerin programı kullanırken yaptıkları sınıflamalara ve çalışmalara yönelik sorularının cevaplanmasına izin veren fonksiyonellik sağlar. Öğretmenler sınıfı ve bireysel olarak verilen cevapları izleme imkanına sahiptir. Hatta cevap anahtarı özelleştirildiğinde genel olarak sorulabilecek sorular otomatik olarak sistem tarafından cevaplanmaktadır.

Öğretmenler eNLVM'deki aktiviteleri kendi öğrencilerinin ihtiyacına göre isteğe bağlı olarak değiştirip kendine göre uyarlayabilirler. Öğretmenler bu programı kullanarak geliştirdikleri ders planlarını ya da farklı uygulamaları programı daha da geliştirmek amacıyla diğerleriyle paylaşabilirler. Ayrıca kullanıcılar diğer kullanıcıların uygulamaları görmeleri ve sahip olmaları için yayınlayabilirler. Yeni kullanım versiyonları yayınlandığında kullanıcılar oluşturulan yeni kopyaları fark edip kendilerini buna göre güncelleyebileceklerdir.

Resim-1: NLVM giriş ara yüzü



•***National Council of Teachers of Mathematic-Illuminations (NCTM-Illuminations).*** Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi, öğrencilerin yüksek kalitede matematik öğrenebilmeleri için öğretmenlere profesyonel destek sağlayan, liderlik yapan ve matematik eğitimine vizyon getiren bir kamu kuruluşudur. NCTM, 100.000 üyesi ve 250 katılımcısıyla okul öncesinden 12. sınıfa kadar olan matematik eğitimi için oluşturulmuş dünyanın en büyük organizasyonudur. NCTM-Illuminations oluşumunun şu amaçlar için tasarlandığı söylenmiştir. NCTM-Illuminations NCTM Standartları'nı baz alarak her öğrencinin daha iyi bir matematik eğitimi alması için gelişimi sağlar. NCTM-Illuminations, "Okul Matematiği Prensip ve Standartları, Okul Öncesinden 8. Sınıfa Kadar Matematik Müfredatının Odak Noktaları ve Lise Matematiğinin Odak Noktası: Mantık ve Tutum Geliştirme" belgeleri ile öne sürülen matematik eğitimi vizyonuna ışık tutmak için materyaller geliştirilmesini sağlar. NCTM-Illuminations öğretmen ve akademisyenlerden oluşan 35 kişilik bir ekibin çalışmasıyla hayata geçirilmiştir. (NCTM Illuminations,2013)

Resim-2: NCTM-Illuminations internet sitesinin giriş sayfası ve manipülatifle işlenebilecek ders planlarına geçiş sayfası



•***WisWeb ve WELP.*** WisWeb, 2000 yılının Ağustos ayında 3 ve daha sonra 1 okulun eklenmesiyle toplam 4 okulla başlayan bir projedir. Proje ekibi katılımcı okulların öğretmenleri, Freudenthal Enstitüsü ve APS-Matematik kurumlarından katılan personellerden oluşmaktadır. Proje, 2002 yılının Ağustos ayında sonlandırılmıştır. WisWeb Projesi'nin ilk amacı bugün mevcut olan uygulamaları (internet üzerinden çalışan bilgisayar programlarını) yayınlamak, onları denemek ve geliştirmektir. Bu amaç için öğretmenler uygulamaları denemiş, görüşlerini belirtmiş, uygulamalara ek materyaller geliştirmiş ve yeni geliştirilen uygulamaları sınıflarında denemişlerdir. Ayrıca bu süreçte sınıfta yaşanan deneyimler baz alınarak bazı yeni uygulamalarda geliştirilmiştir. Ayrıca öğretmenler internet sayfasının kuruluşunda da katkı sağlamışlardır. Bu projenin ikinci amacı ise Hollanda'da sadece matematik eğitimcilerinin sorumlu olduğu bir ağ kurmaktır. Bu ağ sanal bir platform üzerinde organize edilir ve her eğitim-öğretim yılında birçok toplantı yapar. Bu toplantılarda elde edilen tecrübeler paylaşılır, öğretmenlerin nerede ne yapmaları gerektiği ifade edilir ve yeni servisler geliştirilir. WisWeb Projesi daha sonra WELP Projesi ile devam etmiştir. WELP Projesi'nin amacı ise matematik eğitiminde bu uygulamaların kullanımının artırılmasıdır. Bu proje kapsamında Hollanda'da en çok okutulan 4 matematik ders kitabının yayıncılarıyla bir araya gelinerek kitaplara bu uygulamaları kullandıracak şekilde yeni uygulama ve etkinlikler eklenmiştir. Bu uygulamalara paralel olarak cebir öğrenme alanında kullanılan bazı uygulamalarla elde edilen tecrübeler bir araya toplanarak raporlaştırılmıştır. Bu raporlar ışığında yeni cebir uygulamaları geliştirilmiş, denenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu yeni uygulamalar orta öğretimde öğrenim göre 13-14 yaş gurubu öğrenciler için geliştirilmiştir. Bütün bu materyaller Felemenkçe olarak internet üzerinden erişilebilecek şekilde sunulmuştur. Proje kapsamında toplam 25 kişi katkıda bulunmuştur. (WisWeb, 2013)

Resim-3: WisWeb Giriş Sayfası

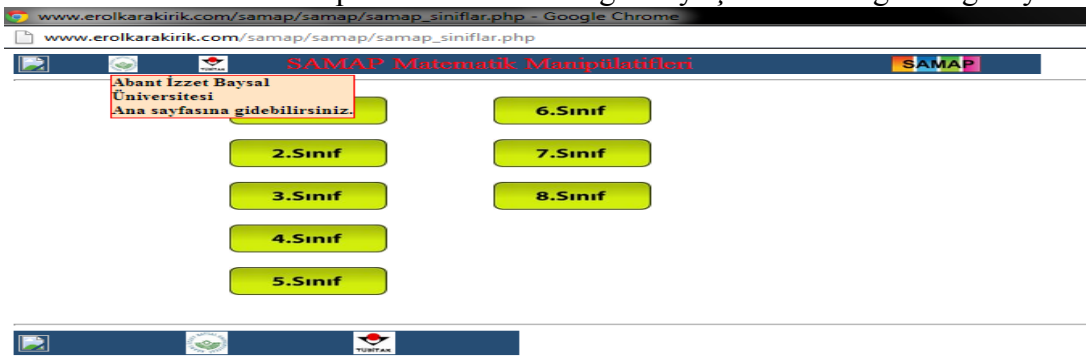


Resim-4: WisWeb- manipülatiflerin görüldüğü sayfa



•***Sanal Matematik Manipülatif Seti (SAMAP).*** Ülkemizde yapılan uluslar arası değerlendirme çalışmalarında olumsuz sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerden en önemlisi olarak bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin eğitimi sistemimize entegre edilmesi görülmektedir. Ülkemizde matematik eğitiminde kullanılan materyal çeşitleri, sayıları ve nitelikleri ise bu değişikliğe uygun görülmemektedir. Bundan dolayı Abant İzzet Baysal Üniversitesi ve TÜBİTAK işbirliği ile İlköğretim 1-8. sınıflar matematik dersi eğitim programına destek olacak şekilde sanal manipülatifler hazırlanmıştır. Bu manipülatifler belirtilen her sınıfın sayılar, cebir, geometri, ölçme ve veri analizi öğrenme alanlarında hazırlanan sanal manipülatiflerdir. Bu proje kapsamında hazırlanan materyallerin tüm Türkiye'de öğretmenlere sadece tamamlayıcı bir ders materyali olarak sunulduğu ifade edilmiştir. Geliştirilen materyaller ülke genelinde derslerde kullanılacak şekilde siteye üye olanlara ücretsiz sunulmuştur. Ayrıca SAMAP programcıları sitenin internete ihtiyaç duymadan çalışabileceği bir CD formatını da hazırlamışlardır. (SAMAP,2013)

Resim-5: SAMAP manipülatiflerin sınıflara göre ayrıştırılarak sergilendiği sayfa



Sanal manipülatiflerle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde ülkemizde sanal manipülatifler üzerine yapılan çalışmalar yurt dışı araştırmalara göre yetersiz kaldığı düşünülebilir. Manipülatiflerin eğitim süreçlerinde kullanımı yurt dışı çalışmalarda fen eğitimi, fizik eğitimi ve özellikle matematik eğitimi gibi farklı öğrenme alanlarında deneysel olarak çalışılmıştır. Bu çalışmaların sonuçlarına göre ise sanal manipülatiflerin kullanımının daha çok olumlu etkileri gözlemlenmiştir (Suh, Moyer ve Heo, 2005; Moyer, Bolyard ve Spikell, 2001; Lee, 2005; Moyer, 2005, Trespalacios, 2008).

1.6.Kesirlerin Öğretimi

İnsanlar günlük yaşamdaki sayma ihtiyacıyla doğal sayıları ve eksiklikleri ifade etmek ihtiyacıyla tam sayıları kullanmışlardır. Ancak ne doğal sayılar ne de tamsayılar insanların günlük yaşamdaki sayma problemlerini gidermeye yeterli gelmemiştir. Örneğin bir ekmeğin yarısını ifade edebilmek için ne doğal sayıları ne de tamsayıları kullanamayız. Bundan dolayı yeni bir sayı kümesine ihtiyaç duyulmuştur. Baykul (2005)'e göre doğal sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin yanına çıkarmanın eklenmesiyle tamsayılar kümesi, bölmenin eklenmesiyle de rasyonel sayılar kümesi meydana gelmiştir. Yeni sayı kümesi ise rasyonel sayılar kümesi olarak isimlendirilmiştir (Akt. Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010).

Kesirlerin tarihçesi incelendiğinde Baykul (2009)'a göre ilk olarak M.Ö. 2500'lü yıllarda Mısırlılar sadece payı 1 olan ⅓ ya da ½ gibi kesirleri kullanmışlardır. Bu kesirlerin yazımı sayının yazıldığı sembolün üstüne sadece bir nokta koyarak ifade edilmiştir. Babillerin ise kesirleri M.Ö. 2000'li yıllarda keşfettiği ve kullanmaya başladıkları ifade edilmiştir. Babiller ise sadece paydası 60 olan kesirleri kullanmışlardır. Bunun sebebinin ise zaman ölçümünden kaynaklandığı ifade edilmiştir (Baykul, 2009).

Kesirler, doğal sayılarda olduğu gibi basit bir sayma işlemi ile elde edilemez. Kesirleri elde edebilmek için bölme ve ölçme işlemlerine başvurulması gerekir. Doğal sayılar *"Kaç tane?"* sorusuna cevap verirken kesirler *"Ne kadarı?"* sorusuna cevap vermek zorundadır. Bu yüzden kesirler diğer sayılardan farklı olarak ele alınmalıdır. Kesirlerin onluk tabanda ifade edilememesi onlarla doğal ya da tamsayılarda olduğu gibi toplama, çıkarma, çarpma ya da bölme yapılmasını engellemiştir. Bundan dolayı da

kesirlerle yapılacak olan bu dört işlemin öğretiminde mutlaka farklı strateji ve yöntemlere başvurmanın gerekli olduğu ifade edilmiştir (Baykul, 2009).

Kesir ifadesinin birbirine yakın olacak şekilde birçok tanımlaması vardır. Bu tanımlardan ikisi şöyledir. Altun (2001) kesri, bir bütün ile onun bir parçası arasındaki ilişkiyi belirten bir ifade olarak tanımlarken Baykul (2009) bir bütünün eş parçalarından her biri, kesir sayısını ise aynı sayıda eş parçaya ayrılmış bütünlerden alınan aynı sayıdaki parçaların çokluğunu belirten sayı olarak tanımlamıştır. Pesen (2007) kesirlerin erken yaşta öğrenilmesi gereken soyut bir kavram olduğunu ifade etmektedir. Bundan dolayı öğrenciler açısından oldukça karmaşık bulunan bir konudur. Bu karmaşanın sebebi ise Kılcan (2006)'a göre kesirlerin birçok farklı anlamı barındırmasıdır. Kılcan (2006)'a göre kesirler 5 farklı anlam içermektedir. Bu anlamlar parça-bütün anlamı, bölüm anlamı, oran anlamı, ölçme anlamı ve operatör anlamıdır. Parça bütün anlamında kesirler $\frac{a}{b}$ biçimindeki bir ifadede b parçaya ayrılan bir bütünün a tanesini ifade eder. Bölüm anlamında a tane bütünün eş olacak şekilde b parçaya ayrılması durumunda oluşacak her bir payın büyüklüğünü ifade eder. Oran anlamında bir a çokluğunun b çokluğuna göre durumunu ifade eder. Ölçüm anlamında doğal ya da tamsayılarla ifade edilemeyen ölçümleri ifade eder. Operatör anlamında rasyonel sayılarda çarpma işleminin kuralını ifade eder (Kılcan, 2006).

1.6.1.Eğitim Programımızda Kesirlerin Yeri

Eğitim sistemimizde öğrenciler rasyonel sayılarla ilköğretim ilk kademede kesirler olarak karşılaşırlar. Sınıflar ilerledikçe kesirlerle yapılan işlemler ve ağırlığı bilişsel gelişime göre artırılmaktadır. Kesirlerle ilgili yapılan işlemlerin önemli bir kısmı ilk kademede kazandırılmaya çalışılır. İlköğretimden mezun bir öğrencinin kesirlerle ilgili her türlü donanıma sahip olması beklenir (Altun, 2001).

2005 yılında eğitim programı değişmeden önce eğitim programında kesirlerin ilköğretim ilk kademedeki yerini ifade edebilmek için 1998 yılında yayınlanan Matematik Öğretmen Kılavuzu-İlköğretim 1-5. Sınıf kitabı incelenmiştir. Eski programa göre öğrencilerin ilköğretim 1. sınıfta öğrencilere yarım-bütün kavramlarının öğretilmesi, bu

yapılırken somut nesnelerden faydalanılması, çalışmaların ilerlemesine bağlı olarak sayıların artırılması, çift sayıların yarısının buldurulması tavsiye edilmektedir. İlköğretim 2. sınıfta ilk senenin kazandırdıklarının hatırlatılması, yarım-bütün-çeyrek ilişkisinin öğretilmesi, bir bütünün yarısı, çeyreği gibi miktarlarının buldurulması, paydası 2 ya da 4 olan kesirlerin bütünlerinin buldurulması, bir bütünün onda birinin ya da yüzde onunun buldurulması önerilmiştir. İlköğretim 3. sınıfta 1 ve 2. sınıflarda yapılan etkinliklerin devam ettirilmesi, pay, payda ve kesir çizgisi kavramlarının verilmeye başlanması, ayrıca yüzde bir kavramının ifade edilmesi tavsiye edilmiştir. İlköğretim 4. sınıfta paydası 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 100 ve 1000 olan kesirlerin üzerinde durulması, denk kesir kavramının öğretilmesi, kesir çeşitlerinin ifade edilerek öğretilmesi gerektiği söylenmiştir. Ayrıca 4. sınıfta ondalık kesirlerin öğretimine geçilmesi gerektiği ifade edilmiştir. İlköğretim 5. sınıfta ise kesir çeşitlerinin tam olarak kavratılması, şekil ve şema çizilmesi, sayı doğrusu üzerinde gösterilmesi, kesirlerin yazdırılıp okutulması, kesirlerde genişletme ve daraltma son olarak ise kesirlerde sıralamayı öğrenmeleri tavsiye edilmiştir. Ayrıca 5. sınıfta da ondalık kesirlerle ilgili davranışların tamamlanması gerektiği ifade edilmiştir. İlköğretim 6. sınıfta kesirle ilgili toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerinin verilmesi, 7. sınıfta da rasyonel sayı olarak kesirlerde bölme işleminin öğretilmesi gerektiği bildirilmiştir (MEB, 1998).

Yapılan program değişikliği ile gerek ilköğretim ilk kademede gerekse ilköğretim ikinci kademede kesirler konusu sayılar öğrenme alanının bir alt öğrenme alanı olarak ele alınmıştır. Hazırlanan kılavuz kitapta öğretmenlerin kesirlerin öğretimi için günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, sınıfta eşit paylaşım, kâğıt katlama, bölünebilir nesnelerin eşit parçalanması gibi etkinliklerle anlatımı tavsiye edilmiştir. Yarım-çeyrek-bütün ilişkisinin önemli olduğu ve bu ilişkinin öğrencilere kavratılmasından sonra diğer kesirlerin anlatımı önerilmiştir. Kesirlerin aslında kesir birimlerinden meydana geleceğinin ifade edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Böylece öğrencilerin kesirlerin sıralanmasında daha anlamlı öğrenmelere sahip olabileceği söylenmiştir. Kesir birimleri anlatılırken ise kesir modellerinden faydalanılması tavsiye edilmiştir. Öğrencilerin kesir çeşitlerini kavraması ve bileşik kesrin 1'den büyük ya da eşit olabileceğini, basit kesrin ise 1'den küçük bir sayı olduğunu bilmesi gerektiği söylenmiştir. Ayrıca özel olarak öğrencilerin 4. sınıftan itibaren kesirleri sayı doğrusunda gösterebilmeleri tavsiye edilmiştir (MEB, 2009).

Hazırlanan yeni programın ikinci kademesinde ise kesirlerin genişletilerek daha soyut anlamlara ulaşılacağı bildirilmiştir. Rasyonel sayılar konusunun temelinde kesirler,

ondalık kesirler ve yüzdeler konularının birbiriyle olan ilişkilendirilmesinin gerekliliği söylenmiştir. Hazırlanan kılavuz kitapta sayılar öğrenme alanına ait açıklamaların önemli bir kısmını kesirler oluşturmuştur. Buradan yeni programa göre kesirlerin sayılar öğrenme alanı için oldukça önemli bir alt öğrenme alanı olarak görüldüğü yorumu yapılabilir (MEB, 2005).Yeni programda kesirlerle ilgili olarak sınıf düzeyinde kazanım sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.6.1.1. Kesirler Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarının Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

İlköğretim İlk Kademe (1-4)		İlköğretim İkinci Kademe (5-8)	
Sınıf	Kazanım Sayısı	Sınıf	Kazanım Sayısı
1	2	5	12
2	1	6	6
3	4	7	-
4	9	8	-

Programda yer verilen kazanımlar değerlendirildiğinde ilköğretim 1. sınıfta yarım-bütün ilişkisini kavratmaya yönelik olarak bütünün iki eş parçaya ayrılması ve bütün ile yarım arasındaki ilişkinin kavratılmasına yönelik kazanımlara yer verilmiştir. İlköğretim 2. sınıfta ise sadece bir kazanıma yer verilmiştir. Bu kazanımda ise yarım-bütün ve çeyrek arasındaki ilişkinin kavranması ifade edilmiştir. İlköğretim 3. sınıf düzeyinde yarım ve çeyrek haricinde bütünün farklı parçalanmalarını da ifade edecek şekilde kesirlerin üretimi, en çok iki basamaklı sayılardan oluşan basit kesirlerin kavratılması, en çok 3 tane basit kesrin karşılaştırılması ve birçokluk içerisinde belli bir kesre göre ayrılan payın ifade edilmesine yönelik kazanımlara yer verilmiştir. 4. sınıf düzeyinde ise kesirlerin birimlerden elde edilerek ifade edilmesine, kesirlerin sayı doğrusunda gösterilmesine, kesirlerin karşılaştırılmasına, eşit pay ya da payda içeren en çok 4 kesrin sıralanmasına, bir çokluğun belli bir miktarının ifade ettiği kesrin bulunmasına, paydaları eşit olan kesirlerin toplanmasına, paydaları eşit olan kesirlerin çıkarılmasına ve kesirlerde paydaları eşit olacak toplama işlemleri içeren problemlerin çözülmesi ve kurulmasına yönelik kazanımlar yer almıştır.

İlköğretim programında kesirlerle ilgili olarak en çok kazanım 5. sınıf düzeyinde bulunmaktadır. Bu düzeyde bileşik kesirden tamsayılı kesre ve tamsayılı kesirden bileşik kesre geçişe, doğal sayılarla kesirlerin karşılaştırılmasına, kesirlerin kendi içerisinde karşılaştırılarak sayı doğrusunda gösterimine, denk kesirlere, bir çokluğun verilen bir basit

kesir ölçüsündeki miktarının hesaplanmasına, kesirler ile bölme işlemi arasındaki ilişkinin açıklanmasına, paydaları eşit ya da birbirinin katı olan kesirlerin toplanmasına ve çıkarılmasına, bir doğal sayı ile bir kesrin toplanmasına ve çıkarılmasına, kesirlerde çarpma işlemi yapacak şekilde bir kesrin verilen başka bir kesir ölçüsündeki miktarının hesaplanmasına ve kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemlerin çözümü ve kurulumuna yönelik kazanımlara yer verilmiştir (MEB, 2009).

İlköğretim ikinci kademede ise kesirler ifadesi sadece 6. sınıf sayılar öğrenme alanında geçmektedir. 6. sınıf düzeyinde ise kesirlerin karşılaştırılıp, sıralanıp, sayı doğrusu üzerinde gösterimine, kesirlerde her türlü toplama ve çıkarma işlemi yapılmasına, kesirlerde çarpma işlemi yapılmasına, kesirlerde bölme işlemi yapılmasına, kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunun stratejiler kullanılarak tahmin edilmesine ve kesirlerle ilgili problem çözülüp kurulmasına yönelik kazanımlar yer almıştır. Bu düzeyde öğrenciler ilk kez kesirlerde bölme işlemi ile tanışmaktadırlar.

7. sınıf düzeyinde kesirler ifadesi kullanılmamıştır. Bu düzeyde kesirler, ondalık kesirler ve yüzdeler ile birleştirilerek rasyonel sayılar kümesi verilmiştir. Ayrıca negatif rasyonel sayılarında öğretimi bu düzeyde verilmiştir.

8. sınıf düzeyinde ise üslü sayılar alt öğrenme alanında negatif üsler, kareköklü sayılar alt öğrenme alanında kesirlerin kök dışına çıkarılması ve gerçel sayılar alt öğrenme alanında rasyonel-irrasyonel sayı ilişkilendirilmesinde değinilmiştir (MEB, 2005).

2013 yılında yeniden düzenlenen matematik eğitim programında ise 4+4+4 eğitim sitemine göre ortaokul matematik programı hazırlanarak kılavuz kitabı yayınlanmıştır. Bu yeni programa göre bazı öğrenme alanlarının isimleri değiştirilmiştir. Değiştirilen öğrenme alanlarında birisi de önceden sadece "sayılar öğrenme alanı" şeklinde isimlendirilen öğrenme alanıdır. Bu alanın yeni ismi "sayılar ve işlemler" olarak güncellenmiştir. Yeni programda yer alan sayılar ve işlemler öğrenme alanında ise kesirler konusu iki alt öğrenme alanında ele alınmaktadır. Buna göre kesirler konusu "kesirler alt öğrenme alanı" ve "kesirlerde işlemler alt öğrenme alanı" olarak programa yerleştirilmiştir. Hazırlanan program için yayınlanan kılavuz kitapta sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin açıklamalar bulunmaktadır. Bu açıklamalara göre güncellenen yeni programda 5. sınıf seviyesinde öğrencilerden tamsayılı ve bileşik kesirler arasındaki ilişkiyi kavrayarak bu

kesir çeşitleri arasında geçiş yapmaları, paydaları eşit ya da birbirinin katı olan kesirleri sıralamaları, yine paydaları eşit ya da birbirinin katı olan kesirler arasında toplama ve çıkarma işlemleri yapmaları ve bu işlemleri anlamlandırmaları beklenmektedir. Ayrıca sayılar ve işlemler alanında bir başka alt öğrenme alanı olan yüzdeler alt öğrenme alanının kavratılmasında ön bilgi ve giriş davranışları olarak kesirlerin öğretiminin önemine vurgu yapılmıştır.

6. sınıf seviyesinde de 5. sınıf seviyesine paralel olarak kesirlerde karşılaştırma, sıralama ve dört işlem yapmaya yönelik kazanımlara yer verildiği ifade edilmiştir. 7. sınıf seviyesinde ise eski programla paralellik gösterecek şekilde kesirler alt öğrenme alanı değil rasyonel sayılar alt öğrenme alanı şeklinde genişletilerek programda yer almıştır. Hazırlanan yeni programda yer verilen kazanımlar Tablo 1.5.2'de verilmiştir (MEB, 2013).

Güncellenen programlar değerlendirildiğinde önceki programa göre kazanımların sayı olarak arttığı ifade edilebilir. Ayrıca kazanımların içeriğinin daha açık hale getirilerek adım adım ayrıntılara yer verildiği görülmüştür. Örneğin 2005 yılındaki programında 6. sınıf kesirler alt öğrenme alanında yer alan 4. kazanım *"Kesirlerde bölme işlemini yapar."* şeklinde ifade edilmiştir. Ancak güncellenen programda kesirlerde bölme işlemi 3 ayrı kazanımla ifade edilmiştir. Bu kazanımlarda ise birim kesirlerle bölme, doğal sayılarla kesirleri bölme ve iki kesri bölme işlemleri ayrı ayrı ifade edilmiştir.

Ayrıca daha önceki kazanımlarda yer verilmeyen bazı kazanım ifadeleri göze çarpmaktadır. Örneğin daha önceki programda kesirlerle ilgili kazanımlarda sadece *"yapar-çözer-kurar"* gibi ifadelere yer verilirken güncellenen programda ek olarak özellikle dört işlemle ilgili kazanımlarda *"anlamlandırır"* ifadesine yer verilmiştir. Kesirlerle ilgili kazanımlar için önceki programa göre görülen bir diğer farklılık ise önceki programda 6. sınıf kesirler alt öğrenme alanı altıncı kazanımındadır. Bu kazanım öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözmesini ve kurmasını ifade ederken güncellenen yeni programda *"kurar"* ifadesi kaldırılarak sadece *"çözer"* ifadesine yer verilmiştir (MEB, 2013).

Tablo1.6.1.2. 5. ve 6. Sınıf Düzeylerinde Yer Alan Kesirler Alt Öğrenme Alanı Kazanımları

5. Sınıf Düzeyinde		
Öğrenme Alanı	**Kazanım No**	**Kazanım**
5.1.3. Kesirler Öğrenme Alanı	5.1.3.1.	Birim kesirleri sıralar.
	5.1.3.2.	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.
	5.1.3.3.	Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.
	5. 1.3.4.	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.
	5. 1.3.5.	Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.
	5. 1.3.6.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirleri sıralar.
	5. 1.3.7.	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.
5.1.4. Kesirlerde İşlemler Öğrenme Alanı	5.1.4.1.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.
	5.1.4.2.	Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.
6. Sınıf Düzeyinde		
Öğrenme Alanı	**Kazanım No**	**Kazanım**
6.1.4. Kesirlerde İşlemler Öğrenme Alanı	6.1.4.1.	Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
	6.1.4.2.	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
	6.1.4.3.	Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.
	6.1.4.4.	İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.
	6.1.4.5.	Bir doğal sayıyı bir birim kesre ve bir birim kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.
	6.1.4.6.	Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.
	6.1.4.7.	İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.
	6.1.4.8.	Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.
	6.1.4.9.	Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

1.6.2.Kesirlerin Öğretiminde Görülen Problemler

Kesirlerin öğretiminde doğal sayılar gibi basit bir zihinsel işlemle sayma yapılması kullanılamaz. Kesirler eş parçalanışların bir sayısını ifade ettiği için kesir sayılarına ulaşılırken bölme ve ölçme işlemlerinin yapılması gerekir (Baykul, 2009; Işık, 2011).

Kesirlerin bu durumu onları karmaşık ve soyut hale getirmektedir. Kesirlerin soyut anlamlar içermesinden dolayı anlaşılmasının bundan dolayı da öğretiminin zor olduğunu ifade eden araştırmacılar mevcuttur (Pesen, 2007).

Kesirlerin öğretiminde görülen öğrenme yanlışları ve kavram yanılgıları mevcuttur. Araştırmacıların ulaştığına göre kesirlerin öğretiminde kesre uygun model çizmede, kesirlerin okunuşunda, bütünün eş olacak şekilde parçalara ayrılmasında, kesirleri ifade etmek için kullanılan $\frac{a}{b}$ tarzındaki bir ifadede a ve b'nin iki ayrı sayı olarak algılanması, sayı doğrusunda gösteriminde ve kesirlerin farklı okuma stillerinde okunmasında öğrenme yanlışları bulunmaktadır (Pesen, 2007; Olkun ve Toluk, 2001). Ayrıca Pesen (2008) başka bir araştırmasında kesirler öğretiminde görülen problemleri diğer araştırmacıların araştırmalarından derlemiştir. Buna göre ilköğretim öğrencilerinin kesir tanımı ile ilgili sorularda, eş parçalara ayırma ile tanımlanmış kesirleri yazmakta zorlandıkları, kesirler konusunda her seviyede temel kavramları anlama zorluğu çektikleri ve kesir konusunu problem çözümüne uygulamada hata yaptıklarını ifade eden bulgulara ulaşılmıştır. Yine aynı araştırmanın Başgün ve Ersoy (2000)'dan yaptığı aktarıma göre kavram yanılgıları aslında kavram bilgisi ve matematik işlem bilgilerinin birbirini tamamlayacak biçimde öğrenilmemesi, öğrencilerin problem çözme ile ilgili gerekli bilgi ve becerileri yeterli düzeyde edinememelerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Bunların yanı sıra testlerde yapılan ortak hataların yorumlanmasıyla öğrencilerin daha çok yanlış kurallar kullandıkları, sürçmeler ve dikkatsiz işlemler yapılmasından kaynaklanan hataların tespit edildiği aktarılmıştır.

Bu araştırmalara ek olarak Yetim ve Alkan (2010), kesirler öğrenme alanının bir üst seviyesi olan rasyonel sayılar öğretiminde oluşan öğrenme yanlışları ve kavram yanılgılarını incelemişlerdir. Bu araştırma sonucuna göre de oluşan öğrenme yanılgıları, rasyonel sayıları ifade edememe, rasyonel sayılar kümesinin diğer sayılara göre yerinin tam olarak tespit edilememesi, pay-payda ayrımının yapılamaması, sıfırın pay ya da paydada olduğu durumları ayırt edememe, basit kesrin paydasını uygun şekilde aralıklara bölememe, rasyonel sayıların sayı doğrusunda gösterimini, işlemlerin gösterimi ile karıştırma, bileşik kesri tamsayılı kesre çevirememe ve sayı doğrusunda gösterememe gibi öğrenme yanlışlarına rastlanmıştır. Bunlara ek olarak sayının sıfıra bölümünü sıfır olarak alma, tamsayıları rasyonel görmeme, tamsayılı kesri tamsayı olarak görme, pay ve paydanın yerinin karıştırılması, paydada tüm sayıların olabileceği ve 0/1 ifadesinin

tanımsız olduğu yönünde kavram yanılgılarının tespit edildiği söylenmiştir. Araştırma sonucunda öneri olarak öğrencilerin matematikle daha çok zaman geçirmelerine olanak sağlayacak okul faaliyetlerine yer verilmesi, bu etkinlikler sırasında öğrencilerin eksik öğrenmeleri ve kavram yanılgılarının tespit edilerek giderilmesi, öğrencilerin daha anlamlı ve somut öğrenmeler kazanabilmeleri için derslerde akıllı tahta, kesir takımları, projeksiyon gibi güncel eğitim teknolojilerinden faydalanılması ve ders anlatımlarında materyal kullanımına özen gösterilmesi tavsiye edilmiştir.

Kesirler alt öğrenme alanı, rasyonel sayılar alt öğrenme alanına geçilmeden önce öğrencilerin hazırlandığı alanlardan birisidir. Kesirler alt öğrenme alanı, ondalık kesirler öğrenme alanı, oran-orantı, rasyonel sayılar ve olasılık gibi birçok alan için alt yapı hazırlar. Ayrıca kesirler öğrenme alanı yukarıda ifade edildiği gibi öğrencilerin karşı karşıya kaldığı ilk soyut öğrenme alanıdır. Buna bağlı olarak öğrencilerin bu konuyu öğrenmeleri daha zor olmaktadır. Kesirlerin önemine dair bu üç sebep verilebilir. Bu sebeplerden farklı olarak uluslararası değerlendirmelerde kesirlerle ilgili sorulan soru sayıları kesirlerin öneminin görülmesi için önemli bir ölçü olabilir. Toptaş, Elkatmış ve Karaca (2012), 4. sınıf ders kitaplarının TIMMS'e göre değerlendirmesini yaptıkları araştırmada TIMMS-2011'de sorulan soruların öğrenme alanlarına göre yüzdeleri verilmiştir. Buna göre TIMMS-2011'de sorulan sorular arasında en fazla pay % 50 ile sayılar öğrenme alanına aittir. Bu alanın bir alt öğrenme alanı da kesirler alt öğrenme alanıdır.

1.7.Araştırmanın Amacı

Bu araştırma genel olarak ilköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait bir alt öğrenme alanı olan kesirler öğrenme alanında sanal manipülatif kullanımın öğrenci başarısı ve motivasyonuna etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu genel amaç çerçevesinde şu alt amaçlar güdülmektedir.

1. Sanal manipülatiflerin, öğrenci başarısına etkilerinin manipülatifin kullanım şekliyle (sadece öğretmenin ya da her öğrencinin bireysel kullanımı) ilgisini belirlemek,
2. Sanal manipülatifler ile somut materyallerin öğrenci başarısına etkilerini belirlemek ve bunların karşılaştırılması amaçlanmıştır.

1.8.Problem Cümlesi

İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait bir alt öğrenme alanı olan kesirler öğrenme alanında sanal manipülatif kullanımın öğrencilerin başarılarına etkisi var mıdır?

1.9. Alt Problemler

Bu araştırma da iki deney bir kontrol grubu kullanılmıştır. Deney-1 grubunda sanal manipülatifler sadece öğretmen tarafından kullanılırken Deney-2 grubunda sanal manipülatifler hem öğretmen hem de öğretmen rehberliğindeki öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler yapılandırmacı yaklaşıma göre anlatılmış ancak somut materyaller kullanılmıştır. Öğrencilerin başarısı Kesirler Başarı Testi ile ölçülmüştür.

1.Deney-1, Deney-2 ve Kontrol Grupları'ndaki öğrencilerin Kesirler Başarı Testi-Ön test puanlarını ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2.Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarının kendi içlerinde değerlendirilmesi durumunda Kesirler Başarı Testi-Ön test ve Son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.Farklı uygulamaların yapıldığı Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarının Kesirler Başarı Testi'nden aldıkları son test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.1.Deney-1 ve Deney-2 gruplarındaki öğrencilerin Kesirler Konusu Başarı Testi'nden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.2.Deney-1 ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin Kesirler Konusu Başarı Testi'nden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.3.Deney-2 ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin Kesirler Konusu Başarı Testi'nden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.10. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada yapılan program değerlendirme çalışmalarında ortaya çıkan ve programın önemli eksikliklerinden birisi olarak görülen, öğretmenlerin öğretim faaliyetleri sırasında hazırlamakta zorlandığı etkinlik ve materyallere bir alternatif olarak sunulabilecek sanal manipülatiflerin kesirler alt öğrenme alanında kullanımının öğrenci başarısına etkileri incelenmiştir. Araştırma programın bu yöndeki eksikliklerini gidermek amacıyla bir öneri oluşturması açısından önemli bulunmuştur.

Bu araştırma FATİH Projesi kapsamında sınıflarda bilişim teknolojilerinin aktif bir şekilde kullanımını sağlayabilecek ders materyali olarak sanal manipülatifleri öğretim faaliyetleri sırasında kullanımının öğrenci başarısına etkilerini araştırmasından dolayı faydalı olacağı düşünülmüştür. FATİH Projesi kapsamında öğretim faaliyetlerinde kullanılması amacıyla e-içerikler hazırlanmaktadır. Bu araştırma FATİH Projesi kapsamında hazırlanacak e-içeriklere faydalı olabilecek tavsiyelerde bulunmaktadır.

Bu araştırma, 2013 yılında güncellenen matematik öğretim programında vurgu yapılan bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının artırılmasını sağlayacak bir araç olarak gösterilebilecek sanal manipülatiflerin öğrenci başarısına etkilerini incelediği için önemlidir.

Bu araştırma güncel ve yeni nesil eğitim materyalleri olarak görülebilecek sanal manipülatiflerin öğretim uygulamalarında kullanım şekliyle ortaya çıkacak farklılıkları belirlemektedir. Bilgisayar destekli öğretimin faydalı olduğu ancak bilgisayar destekli öğretimi uygulayan eğitimcinin ve uygulama şeklinin önemli olduğunu ifade eden araştırmacılar bulunmaktadır. Bu bağlamda bir bilgisayar destekli öğretim uygulaması olarak görülen sanal manipülatiflerin ne şekilde kullanılacağının belirlenmesinin önem arz ettiği düşünülmüştür.

Öğretim materyallerinin öğrencilerde soyut bilgi ve kavramları somutlaştırmaya yardımcı olduğunu, dolayısıyla daha etkili bir öğretim süreci yaşandığını ifade eden araştırmacılar bulunmaktadır. Bu araştırma öğretim materyali olarak sanal manipülatiflerin, bazı araştırmalarda kullanılan somut materyallerle aynı etkiyi gösterip göstermeyeceğini belirlemesi açısından gereklidir.

Bu araştırma matematik öğretim programımızda önemli görülen öğrencilerin öğrenme yanlışlıkları ve kavram yanılgıları yaşadığı, birçok öğrenme alanına temel teşkil eden, öğrencilerin karşılaşacağı ilk soyut öğrenme alanı olan kesirlerin öğretimine faydalı olabilecek teknolojik bir ders materyalinin denenmesinden dolayı önem arz etmektedir.

1.11.Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Erzincan Türk Telekom Binali Yıldırım İlköğretim Okulu'nda 6. sınıf düzeyinde A, B ve C şubelerinde öğrenim gören 74 öğrenci ve bu öğrencilerin kullanılan ölçme araçlarına verecekleri cevaplar ile sınırlıdır.
- Araştırma 6. sınıf matematik öğretim programının sayılar öğrenme alanının bir alt öğrenme alanı olan kesirler alt öğrenme alanı ile sınırlıdır.
- Araştırma uygulamada kullanılan ders planlarında yer verilen sanal manipülatifler ve araştırmacı tarafından geliştirilen somut materyallerle sınırlıdır.
- Araştırma, araştırmanın uygulanması için izin alınan ilköğretim okulunun sunduğu fiziksel öğretim ortamları ve kullanılan bilgisayar laboratuarı ile sınırlıdır.
- Araştırma, uygulama için belirlenen her grup için toplam 12 ders saati süre ve uygulama sürecinde kullanılacak 11 etkinlik ile sınırlıdır.

1.12.Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırma kapsamında araştırma örneklemine alınan örneklemin araştırma evrenini yeterince temsil ettiği,
2. Araştırma örneklemine alınan 1. deney, 2. deney ve kontrol grubunun bilgisayar ve internet kullanmaya olan ilgi ve ön giriş davranışlarının yeterli düzeyde olduğu,
3. Araştırma için seçilen araştırma deseninin araştırma için uygun olduğu,
4. Manipülatiflerin eğitim sürecine olan etkilerini belirlemek için kesirler alt öğrenme alanı yeterince temsili olduğu,

5.Araştırmaya katılan öğrencilerin araştırmadan dolayı farklı tavırlar göstermeyecekleri,
6.Araştırma için ayrılan ders anlatım saatlerinin yeterli olduğu,
7.Araştırma için hazırlanan ders planlarının ilköğretim matematik öğretim programı kazanımlarının kazandırılması için yeterli olduğu,
8.Araştırma sonuçlarını yorumlamak için kullanılan istatistik tekniklerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.13.Tanımlar ve Kısaltmalar

Araştırmada kullanılan açık olmadığı düşünülen ifadeleri netleştirmek ve açıklığa kavuşturmak amacıyla bazı tanımlar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

1.13.1.Tanımlar

Yeni Program: 2005-2006 yılında pilot uygulaması yapılan yapılandırmacı yaklaşımı benimsediği ifade edilen eğitim programlarını ifade etmektedir (MEB, 2005).

Güncel Program: 2013 yılında zorunlu eğitimin 12 yıla çıkarılması ve 4+4+4 sistemine geçilmesiyle güncellenen bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını tavsiye eden 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 5. sınıflarda daha sonra kademeli olarak bütün düzeylerde uygulanacak olan eğitim programını ifade etmektedir (MEB, 2013).

Vizyon 2023 Strateji Belgesi: Cumhuriyetin kuruluşunun 100. yılında sanayi toplumundan bilişim toplumuna geçen Türkiye'nin hedeflediği bilimsel ve teknolojik konumunu planlamak amacıyla TÜBİTAK'ın 2004 yılında hazırladığı bir stratejik plan raporudur (TÜBİTAK, 2004).

FATİH Projesi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ile işbirliği yaparak Vizyon 2023 Strateji Belgesi doğrultusunda eğitimde Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi ismi verilen okullarda verilen eğitime teknolojinin entegre edilmesini amaçlayan bir projedir (Alkan vd., 2011).

e-İçerik: FATİH Projesi kapsamında öğretim uygulamalarında kullanılan ders kitapları, ders anlatım materyalleri ve öğretilecek konunun elektronik ortamdaki halini ifade eder (Alkan vd., 2011).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Öğrencilerin öğretim sürecinde bilgisayarla etkileşimde bulunması, bilgisayarın süreçte bir öğretim aracı ve öğretim ortamı olarak iş görmesi etkinliklerini kapsayan öğretim yöntemidir (Erişen ve Çeliköz, 2010).

Öğretim Materyali: Öğretim içeriği öğrenciye aktarılırken bir iletişim kanalı görevi yaparak öğretmene yardımcı olacak eğitimle ilgili her şeydir (Turan ve Boyraz, 2006; Bozkurt ve Akalın, 2010).

Manipülatif: Aslen Fransızca "manipule" kelimesinden türetilen hareket ettirilebilen, yönlendirilebilen, farklı şekillere sokulabilen nesneleri ifade eder (Karakırık, 2006).

Sanal Manipülatif: İnternet üzerinden Java destekli manipüle edilebilir uygulamalar sunan internet siteleri ya da bu siteler vasıtasıyla bilgisayara yüklenebilen bilgisayar programlarıdır (Karakırık, 2006; Suh, 2005; Moyer vd., 2002).

NCTM Illuminations: Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi tarafından hazırlanan ve internet üzerinden kullanıma sunulan sanal manipülatiflerin entegre edildiği ders planlarının hazırlandığı projedir (http://illuminations.nctm.org/About.aspx).

1.13.2.Kısaltmalar

PISA: Programme for International Student Assessment
TIMMS: Trends in International Mathematics and Science Study
OECD: Organisation for Economic Co-Operation and Development
AB: Avrupa Birliği
EARGED: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu
DPT: Devlet Planlama Teşkilatı
YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu
ÖTMG: Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme
DAYM: Ders Aletleri Yapım Merkezi
BCS: Bilgisayar Cebir Sistemleri
DGY: Dinamik Geometri Yazılımları
NLVM: National Library of Virtual Manipulatives
NCTM: National Council of Teachers of Mathematics
SAMAP: Sanal Matematik Manipülatif Seti Projesi

2.BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde bilgisayar destekli öğretim, eğitim materyalleri, sanal manipülatifler ve kesirlerin öğretimi üzerinde yapılan çalışmalar ele alınacaktır.

2.1.Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Yapılan Araştırmalar

Kutluca ve Birgin (2007) çalışmalarında bilgisayar destekli öğretim üzerinde durarak geçmişi ve geleceği hakkında literatürdeki çalışmalardan önemli örnekler vermişlerdir. Daha sonra sırasıyla materyal kullanımının önemi, öğretmen yetiştirmenin önemi ve doğru denklemlerinin önemine yönelik önemli literatür çalışmalarına yer vermişlerdir. Araştırma için bir örnek olay çalışması (case study) sınıflandırılması yapılmıştır. Araştırmacılar Excel ve Coypu programlarından faydalanarak 8. sınıf doğru denklemlerine yönelik kazanıma hitap edecek şekilde bir materyal hazırlamışlardır. Araştırmanın örneklemini son sınıfta öğrenim gören 80 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulanışında hazırlanan materyallere ek olarak çalışma kağıtları hazırlanmış ve 4 saat süresince öğretmen adaylarından bu materyalleri incelemeleri istenmiştir. Yönergeye göre araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. Buna göre deneklerden 4 saatlik uygulama süresinin ilk iki saatinde kendilerini birer 8. sınıf öğrencisi olarak düşünmeleri ve çalışma kâğıtlarını doldurmaları; son iki saatinde ise bir öğretmen bakışıyla materyali değerlendirmeleri istenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen "BDÖ materyal değerlendirme formu" kullanılmıştır. Formda 3 alt boyutu (öğretimsel uygunluk, programlama uygunluğu ve eğitim programlarına uygunluk) kapsayan 23 maddeden oluşan "yeterli-kısmen yeterli-yetersiz" şeklinde üçlü likert ölçeği ve öğretim materyali hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla 4 açık uçlu soru deneklere yöneltilmiştir. Verilerin analizinde betimsel istatistik metotları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bulgularına göre öğretmen adaylarının % 91,2'si hazırlanan materyali öğretimsel uygulamaya yönelik olarak yeterli, % 6,4'ü kısmen yeterli ve % 2,4'ü yetersiz bulmuştur. Programlamaya uygunluğu boyutunda öğretmen adaylarının % 94,7'si yeterli, % 4,3'ü kısmen yeterli ve % 1'i yetersiz bulmuştur. Eğitim programına uygunluğunu değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının % 85,3'ü yeterli, % 11,9'u kısmen yeterli ve % 2,8'i yetersiz bulmuştur. Açık uçlu sorulardan alınan görüşler

özetlenirse öğretmen adayları hazırlanan materyalin direk formülleri vermek yerine işlemleri görselleştirdiğini öğrencinin gözlem yaparak kendi bilgisini oluşturmasına fırsat tanıdığını böylece ezbercilikten kurtularak daha kalıcı bir öğrenme sağlanacağını bildirmişlerdir. Son olarak araştırmacılar bu tür materyallerin hazırlanarak internet ortamında ücretsiz kullanıma sunulmasını tavsiye etmişlerdir.

Yiğit (2007) yüksek lisans tez araştırmasında ilköğretim 2. sınıf seviyesinde bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Araştırmada bilgisayar destekli eğitimin tarihçesi ve açıklamalarına yer verilişitir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel modele göre dizayn edilmiştir. Araştırmanın deney grubunda 22, kontrol grubunda ise 25 öğrenci yer almaktadır. Araştırmacı uygulamaya başlamadan önce ilk olarak ön testi uygulamışlardır. Rastgele seçilen bir deney grubunda ilk uygulamadan önce öğrencilere yapılacaklarla ilgili açıklama yapılmış ve ardından 2 saat boyunca araştırmacı ve bilgisayar öğretmenlerinin gözetiminde matematiksel 4 işlem içeren oyunları oynamışlardır. Kontrol grubunda ise bu oyunları oynarken sadece kendi aralarında etkileşimlerine izin verilerek gözetmenlerin yol göstermesi olmaksızın oynamışlardır. Daha sonra son testi uygulamışlar ve son olarak uygulamadan 2 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırmada "TuxMathScrabble ve Treasure Hunt Math" isimli yazılımlar kullanılmıştır. Araştırmanın bulgular ve yorum kısmında yer verilen bulgu ve yorumlar şöyledir. Deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırmak için bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Buradan yapılan yoruma göre ortalamaların deney grubu lehine kısmen yüksek olduğu ancak anlamlı bir farklılığın oluşmamıştır. Deney grubunun son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmış ve anlamlı bir fark tespit edildiği için eğitsel bilgisayar oyunlarının kalıcılığa yönelik olarak olumlu yönde katkı sağladığı yorumu yapılmıştır. Kontrol grubunun son test ve kalıcılık testi puanları arasındaki ilişkileri incelemek adına t-testi yapılmış ve kalıcılığın olduğu ancak anlamlı bir farkın olmadığı yorumu yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi başarı puanları arasındaki ilişkiyi incelemek adına t-testi uygulanmış ve aritmetik ortalamaya göre deney grubu lehine bir eğilim görülmesine rağmen bu puanlar arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Sonuç olarak yukarıda bahsedilen eğitsel bilgisayar oyunları kullanılarak yapılan eğitimde elde edilen veriler geleneksel yaklaşım kullanılarak elde elden verilere göre anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır.

Çankaya ve Karamete (2008) çalışmalarında bilgisayar destekli eğitim ve bilgisayar destekli öğretime yönelik önemli tanımlamalar ve eğitimde oyunun önemli felsefi temellerini açıklamışlardır. Araştırmada asıl olarak bilgisayar destekli bir materyal geliştirerek bu materyalin ilköğretim 7. sınıf oran-orantı öğrenme alanında kullanımının etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada örneklem olarak Balıkesir ilinde iki ilköğretim okulunda öğrenim gören 176 yedinci sınıf öğrencisi kullanılmıştır. Bu öğrencilerin 85'i kız 91'i erkektir. Araştırmada kullanılan veri toplama aracı öğrencilerin demografik bilgilerini, matematik dersine yönelik 5'li likert tipi tutum ölçeğini ve eğitsel oyunlara yönelik 5'li likert tipi tutum ölçeğini içermektedir. Araştırmada kullanılan matematiğe yönelik tutum ölçeği MEB'in sitesinden, eğitsel oyunlara yönelik tutum ölçeği ise başka bir araştırmacıdan almıştır. Araştırmacı bu testleri aldıktan sonra tekrar pilot uygulamalarla geçerlilik-güvenilirlik çalışmaları yapmış, sonra bazı yeni maddeler eklemiş ve uzman görüşlerine başvurmuştur. Araştırmanın en ilgi çekici yanı veri toplama aşamasında veriler basılı kâğıtlarla değil internet ortamında hazırlanan bir veri tabanı ile toplanarak bir veri havuzunda depolanmıştır. Uygulama olarak orantılı tetris ve orantılı palyaço isminde iki adet eğitsel yazılım hazırlanmış ve bunlar web sayfasında yayınlanmışlardır (<http://www.nef.balikesir.edu.tr/oranti-oyunu>). Araştırmacılar deneklere bu yazılımlarla hazırlanan oyunları oynattıktan sonra anketleri doldurmalarını istemişlerdir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin % 79'unun matematiğe karşı olumlu bir tutumu vardır. Yine eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumları değerlendirildiğinde öğrencilerin % 85,3'ünün olumlu tutumlarının olduğu görülmektedir. Oyunların matematiğe karşı tutuma yönelik etkisini araştırmak için paired sample t testi kullanılmış ve t puanı -1.377 olarak elde edildiği için anlamlı bir ilişkinin olduğu yorumu yapılmıştır. Eğitsel bilgisayar oyunları oynamanın eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutuma etkisi olup olmadığını araştıran araştırmacılar t testi kullanmış ve t puanını -1,05 şeklinde hesaplayarak anlamlı bir ilişki olmadığı yorumunu yapmışlardır. Son olarak matematik dersine yönelik tutumla eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutum arasında bir ilişki olup olmadığı araştıran araştırmacılar Pearson Korelâsyon katsayısı istatistiğini kullanmış ve r=0,177 şeklinde hesaplayarak ikisi arasında bir ilişki olduğu yorumunu yapmışlardır. Yani matematiğe yönelik olumlu tutumları olan öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik de olumlu tutumları mevcuttur. Sonuç olarak araştırmacılar eğitsel bilgisayar oyunlarının matematiğe yönelik tutuma herhangi bir etkisinin olmadığını sadece paralel yönde bir ilişkinin olduğu

yorumunu yapmışlardır. Öneri olarak MEB'in eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik yatırım yapması önerilmiştir.

Aktümen ve Kaçar (2008) bir bilgisayar cebir sistemi olan Maple programının matematiğe yönelik tutuma etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 1. sınıf düzeyinde öğrenim gören 47 öğrenci katılmıştır. Araştırmada veri toplamı aracı olarak Genel Matematik hazır bulunuşluk testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu desenin uygulandığı görülmektedir. Araştırmada 28 ders saati ya da 7 hafta boyunca kontrol grubuna sadece yapılandırmacı yaklaşım esaslarına uygun olacak şekilde ders anlatılırken deney grubunda buna ek olarak Maple yazılımı kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler ön test puanları kontrol altına alınarak ANCOVA istatistiği kullanılmıştır. Sonuç olarak Maple programı kullanan öğrencilerin kullanmayan öğrencilere göre matematiğe yönelik daha olumlu tutum geliştirdikleri ifade edilmiştir.

Karaduman ve Emrahoğlu (2011) çalışmalarında kimya dersinde belirledikleri bir konuda bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkileri incelemişlerdir. Araştırmada iki deney gruplu yarı deneysel desende düzenlenmiştir. Araştırmaya katılan 78 öğrenciden 16 ders saatinde veri toplanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulamalara başlamadan önce ön test, uygulamadan sonra son test ve uygulamadan 4 hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre uygulanan her iki yönteminde öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa olumlu etkileri olmuştur. Bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim alan grupların karşılaştırılmasında ise grupların ön test puanlarını kontrol altına alınarak kovaryans analizi yapılmıştır. Yapılan istatistiklerin sonucunda bilgisayar temelli öğretimin bilgisayar destekli öğretime göre hem akademik başarıda hem de kalıcılıkta daha etkili olduğu yorumu yapılmıştır.

Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı (2011) bir dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra yazılımını kullanarak öğretmen adaylarıyla materyal hazırlama çalışması yürütmüşlerdir. Bu çalışma ile öğretmen adaylarının oluşturabildikleri materyallerin niteliği ve öğretmen adaylarının DGY kullanılarak yapılan matematik öğretimine bakış açıları belirlenmek istenmiştir. Araştırma ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıf düzeyinde öğrenim gören

75 matematik öğretmeni üzerinde yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak öğretmen adayları tarafından hazırlanan materyallerin bazı niceliksel özellikleri ve 2 açık uçlu sorudan oluşan anket kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğretmenler matematik, geometri ve analitik geometri derslerinde kullanılabilecek materyaller hazırladıkları, materyallerde en çok kullanılan yazılım özelliğinin sürgü olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının geliştirdikleri materyaller 11 adım ile 40 adım arasında işlemle hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının hazırladıkları materyallerde yine yazılımın bir özelliği olan hesap çizelgeleri görünümünü kullanmadıkları tespit edilmiştir. Dinamik geometri yazılımlarının derslerde kullanımına yönelik sorulan 2 açık uçlu soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğretmenlerin derslerinde DGY kullanmaya istekli oldukları ve faydalı olacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Çelik ve Çevik (2011) ilköğretim 7. sınıf öğrenme alanlarından birisi olan "Olasılık ve İstatistik" öğrenme alanının öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırmasını yapmışlardır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma Siirt ilinde bir devlet ilköğretim okulunda 56 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen "Matematik Başarı Testi" kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilgisayar destekli öğretim alan grubun başarısı, geleneksel öğretim yöntemleriyle ders alan grubun başarısına göre daha yüksek çıkmıştır.

2.2.Kesirler Üzerine Yapılan Araştırmalar

2.2.1.Kesirlerin Öğretimi Üzerine Yapılan Yurt İçi Araştırmalar

Ülkemizde diğer ülkelerde de olduğu gibi kesirlerin öğretimi üzerine yapılan çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu kesimde yer alan araştırmalar araştırmacının ulaşabildiği ile sınırlıdır.

Pesen (2007) çalışmasında öğrencilerin kesirlere yönelik olarak hata yapmalarına sebep olan kavram yanılgılarını belirlemeye çalışmıştır. Pesen araştırmasını Siirt ilinde bulunan 11 ilköğretim okulunun 113 üçüncü sınıf öğrencisi üzerinde teşhis-tanı tekniği

kullanılarak alan araştırması yöntemiyle yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından 24 maddelik geçerlilik ve güvenilirlik çalışması tamamlanmış bir teşhis-tanı testi uygulanmıştır. Bu testte öğrencilere sorulan sorular dörtlü gruplar haline yöneltilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin % 24'ü verilen kesirlere uygun kesir modelini ve % 21'i okunuşu verilen kesre uygun kesir modelini çizememiştir. Araştırmacı öğrencilerin bu problemi yaşamalarının temel sebebi olarak $\frac{a}{b}$ formatındaki sayıları tek bir sayı olarak değil aksine iki ayrı sayı olarak algılamalarını göstermiştir. Öğrenciler bütünü kaç parçaya böleceklerini ve kaç parçasını tarayacaklarını bundan dolayı şaşırmaktadırlar.

Uysal (2009) ilköğretim 6. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmasında 4MAT tekniğinin kesirler öğretiminde kullanılıp kullanılmayacağı ve etkilerini incelemiştir. Araştırmacı 4MAT öğrenme modelinin, beynin sağ-sol yarım kürelerinin birbiri ile olan ilişkilerini ortaya koyarak ne, nasıl, niçin ve ise sorularının önemini gösteren bir model olduğunu ifade etmektedir. Buna göre 4MAT öğrenme modelinin 4 alt birimi/sitili vardır. Bu birimler/sitiller ise hissederek (somut yaşantı) öğrenme sitili, gözlemleyerek (yansıtıcı gözlem) öğrenme sitili, düşünerek soyut kavramsallaştırma öğrenme sitili ve yaparak aktif yaşantı öğrenme sitili olarak isimlendirilmiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel desende hazırlanmış bir araştırmadır. Bu modelden farklı olarak araştırmadan yaklaşık bir ay sonra kalıcılığın ölçülmesi amacıyla bir kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma örneklemini 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Ankara'da MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunda 29'ar kişilik iki sınıfta öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak başarı testleri görüşme notları ve anketlerden faydalanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmayan deney ve kontrol grubu arasındaki denge uygulamadan sonra deney grubu lehine bozulmuştur. Ayrıca kalıcılık testinde deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaşadıkları kavram yanılgıları araştırmışlardır. Araştırma betimsel bir araştırma olup nitel araştırma yöntemlerinden olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Araştırma evrenini Eskişehir ilinde öğrenim gören 6 beşinci sınıf öğrencisi

oluşturmaktadır. Araştırma verileri her öğrenci ile 15-30 dakikalık görüşmelerle elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler kesirler konusunda sorulan problemleri tam olarak algılayamadıkları için hangi işlemi nerede kullanacaklarını bilememektedirler. Ayrıca, parça ve bütün ilişkisini tam olarak algılayamadıkları için kesrin pay ve paydasının yerlerini karıştırmaktadırlar. Bu ana problemlerin yanı sıra öğrencilerin çeşitli işlem hatalarına düştükleri ve kesirlerde payda eşitlemede yaşanan problemler gibi birçok farklı kavram yanılgıları olduğu ortaya çıkmıştır.

Kılıç ve Özdaş (2010), 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sıralama kazanımına yönelik yapılan eğitimde öğrencilerin kullandıkları temsiller incelenmiştir. Araştırma nitel bir araştırmadır. Araştırma örnekleminin seçiminde amaçlı örneklem seçim türü olarak maksimum çeşitlilik durum örneklemesi kullanılmıştır. Araştırma Eskişehir il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 5. sınıf öğrencileri arasından gönüllü olmak koşulu ile 9 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü öğrenciler seviye bakımından iyi, orta ve kötü olmak üzere 3 alt gruba ayrılmış her gruba üçer öğrenci yerleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler kesirlerin sıralamasında temsil aracı olarak genelde dili kullanmaktadırlar. Bunun ardından ise sembolik ve resimle anlatım kullanılmaktadır.

2.2.2.Kesirlerin Öğretimi Üzerine Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar

Newstead ve Murray (1998) araştırmalarında Güney Afrikalı çocukların zihinlerinde oluşturdukları kesirlerle ilgili yapılar araştırmacılar tarafından hazırlanan bir test ile incelenmiştir. İnceleme sonucunda öğrenciler farklı başarı seviyelerine göre ayrıştırılmış ve kavram yanılgıları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Güney Afrikalı öğrencilerinde en büyük kavram yanılgıları kesirlerin pay ve paydalarını ayrı birer sayı olarak algılamalarından kaynaklanmaktadır. Bunun dışında öğrencilerde kesirleri karşılaştırırken sıralamaya ve denk kesirlere yönelik kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Butler vd. (2003) araştırmalarında ABD'nin güneydoğusunda bir şehir merkezinde eğitim veren bir devlet okulundan kesirlerde özel öğrenme zorlukları bulunan 50 öğrenci üzerinde çalışmışlardır. Butler ve diğerleri bu çalışma ile kesirlerde özel öğrenme güçlüğü çeken ve kavram yanılgılarına düşen öğrencilerin bu problemlerini giderebilecek iki farklı

öğrenme yaklaşımının etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Butler vd. araştırmalarında farklı yaş gruplarından 50 öğrenci üzerinde ön test-son test kontrol gruplu modelle çalışmışlardır. Grupların birinde 26 diğerinde 24 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin yaşları 11 ile 15 arasında değişiklik göstermektedir. Araştırmacılar grupların birisinde materyal ve özet sunum kullanarak derslerini işlemişlerdir. Diğer grupta ise sadece özet sunumlarla ders anlatılmıştır. Araştırmacıların 10 saatlik ders anlatımından sonra uygulanan son test sonuçları ile ilk test sonuçları karşılaştırılmaya alındığında materyal ve özet sunumları yaklaşımı kullanılan grup ile diğer grup arasında etkileyici bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır. Sözel kesir problemlerinde öğrencilerin daha farklı problem çözme metotları geliştirdikleri tespit edilmiştir.

2.3.Eğitim Materyalleri Üzerine Yapılan Araştırmalar

Rust (1999) araştırmasında standart öğretim yöntemleri ile yapılan öğretim ile materyal kullanılarak yapılan öğretimi matematiksel kavramların öğretimini temel alarak karşılaştırmıştır. Araştırma 21 birinci sınıf öğrencisi üzerinde 8 hafta süresince yürütülmüştür. Bu süreçte araştırma için kullanılacak dört matematiksel kavram vardır. Bu kavramlar toplama, çıkarma, ölçme ve kesirlerdir. Uygulamanın ilk yarısında toplama ve kesirler, ikinci yarısında ise çıkarma ve ölçme kavramları öğretilmiştir. Araştırma sürecinde sınıf ikiye bölünmüş ve eş zamanlı olarak öğretim yapılmıştır. Gruplara araştırma süresince farklı öğretmenler farklı konularda ders anlatmışlardır. Araştırmada toplama ve kesirlerin öğretiminde öğrencilerin daha önceden kullandıkları çalışma kitabı kullanılmıştır. Çıkarma ve ölçme öğretiminde ise hazırlanan materyaller kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen gözlem formu kullanılmıştır. Araştırma istatistikleri ön test-son test karşılaştırmalarına göre yapılmıştır. Bu karşılaştırmalar yapılırken farklı ünitelerden farklı öğretim metotlarıyla (standart/materyallerle) yapılan öğretimdeki kavramsal ölçümler değerlendirilmiştir. Örneğin standart metotlarla öğretilen toplama konusundaki matematiksel kavram bilgisine ait puan ile materyallerle öğretilen kesirler kavram bilgisine ait puan karşılaştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin standart metotlarla aldıkları öğretim ile materyallerle aldıkları öğretim arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tomul, Tatlı ve Usta (2005), Burdur ilinde ortaöğretim düzeyindeki okullarda fen ve matematik derslerine yönelik araç gereç donanımlarını Okul Deneyimi I ve II ve Öğretmenlik Uygulaması dersleri kapsamında okullara giden öğretmen adayları üzerinden veri toplayarak belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma öğretmen adaylarının okullarda yaptıkları gözlemlere dayandırılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarına uygulanan anket kullanılmıştır. Araştırmaya farklı branşlardan toplam 74 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ortaöğretim okullarından bulunan araç gereçler yetersizdir ve güncel değildir. Bunlara ek olarak öğretmenlerin araç gereç kullanım becerileri kısmen yeterli bulunmuştur. Öğrencilerin araç gereç kullanım becerileri ise yetersizdir. Derslerde araç gereçlerin genelde öğretmen tarafından hazırlandığı ve öğrencilerin sürece aktif olarak dahil edilmediği de belirtilen görüşler arasındadır.

Güven (2006) eğitim fakülteleri lisans 3. sınıf programında yer alan öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersinin öğretmen adaylarına kazandırdıklarını öğrenci görüşlerine dayanarak açıklamaya çalışmıştır. Araştırma bir devlet üniversitesinde eğitim fakültelerinde öğrenim gören 718 öğretmen adayı üzerinde yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme derslerindeki kazanımlarını ölçmeye yönelik ölçek kullanılmıştır. Verilerin analizinde yüzde, t-testi ve tek yönlü varyans analizi istatistikleri kullanılmıştır. Araştırmanın ilerlemesiyle birlikte ek olarak Tukey-HSD istatistiği de kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin bu dersle kazandıkları çoğu bilişsel ve duyuşsal kazanımlar yeterli düzeydedir. Ancak psikomotor kazanımların yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin öğrenim gördükleri programa göre bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin fark ettiği ifade edilen bulgular arasındadır.

Fidan (2008) Afyonkarahisar il merkezi ve kasabalarında görev yapan öğretmenlerden gönüllü olanlarla ilköğretimde araç gereç kullanımına yönelik öğretmen görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma nitel bir araştırmadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu kullanılmış, görüşme formları araştırmacı tarafından tasnif edilerek değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin görüşlerine göre öğretim faaliyetlerinde araç gereç kullanımı hem öğrenci hem de öğretmen açısından oldukça avantajlı olmaktadır. Ancak okulun ve çevrenin sosyo-ekonomik durumuna göre öğretmenler ve öğrenciler için araç gereç temininde bazı sıkıntılar yaşanmaktadır.

Özdemir (2008) sınıf öğretmeni adaylarının matematik derslerinde materyal kullanımına yönelik bilişsel becerilerini ve bu alanda yaşadıkları zorlukları incelemiştir. Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının iki dönem boyunca aldıkları matematik öğretimi derslerinde yazdıkları günlükler ve hazırladıkları projeler incelenmiş sınıf içinde yapılan tartışmalar gözlemlenmiştir. Araştırma bulgularına göre çoğu öğretmen adayı materyal kullanımı konusunda olumlu görüşlere sahip olmasına rağmen matematiksel kavramların materyallerle nasıl kavratılacağını çok net ifade edemedikleri belirtilmiştir. Özellikle materyal ve kavram arasında bağlantı kurarken öğrencilere verilecek ipuçlarını bulmada problem yaşadıkları ifade edilmiştir.

Tuncer (2008) materyal destekli matematik öğretimin ilköğretim 8. sınıf düzeyinde matematik başarısına ve kalıcılığa etkilerini yüksek lisans tezi için araştırmıştır. Araştırma Bolu ili Gerede ilçesindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 51 öğrencinin katılımıyla sürdürülmüştür. Araştırmada 8. sınıf matematik programında yer alan "Pascal Üçgeni ve Binom Açılımı" konusunun anlatımında materyal destekli öğretim ile geleneksel öğretim uygulamaları karşılaştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulama başlamadan önce "Pascal Üçgeni ve Binom Açılımı Başarı Testi" ön test olarak uygulanmıştır. Ön testin ardından 2 hafta boyunca deney grubuna materyal destekli olarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle konu anlatılmıştır. Uygulamadan sonra son test ve iki ay sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları karşılaştırmalı olarak t-testi istatistiği kullanılarak yorumlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre materyal destekli öğretim alan grubun başarı testi puanlarında, geleneksel yöntemle öğretim alan gruba göre anlamlı bir fark oluşmuştur. Ayrıca kalıcılık puanları için yapılan istatistiklerde deney grubu lehine anlamlı bir farkın oluştuğu görülmüştür.

Karaca (2011) ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin derslerinde ne tür materyaller kullandıklarını ve kullandıkları materyalleri seçerken nelere dikkat etiklerini araştırmıştır. Araştırma nitel araştırma türlerinden tanılayıcı durum çalışması olarak düzenlenmiştir. Araştırmaya farklı ilköğretim okullarında görev yapan 10 ilköğretim öğretmeni katılmıştır. Araştırma için veri toplama aracı olarak öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve gözlemler kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre farklı branşlarda görev yapan öğretmenlerin kullandıkları materyaller de farklılık göstermektedir. Öğretmenlerin

derslerinde daha çok MEB tarafından okullara sağlanan kitaplar ve yazı tahtaları gibi geleneksel öğretim araçlarını kullandıkları görülmüştür. Bunlara ek olarak öğretmenlerin bilgisayar, projeksiyon cihazı, televizyon, tepegöz, video çalar, video kaset, eğitim içerikli CD, resim, laboratuar araç gereçleri, haritalar ve kuklalar gibi birçok farklı araç-gereç kullandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin derslerinde kullanacakları araç gereci seçerken anlatacakları konunun içeriğine, kullanacakları öğretim yöntemine, öğrencilerin yaş gurubu ve hazır bulunuşluk düzeylerine, öğrenme kapasitelerine ve öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının göz önünde bulundurdukları ifade edilmiştir. Araştırmada katılımcı öğretmenlerin MEB tarafından sağlanan araç gereçleri yeterli bulmadıkları, MEB tarafından basılan kitapların ve araç gereçlerinin yeniden değerlendirilerek güncellenmesi ve iyileştirilmesi gerektiğini ifade ettikleri bildirilmiştir.

Şengül ve Körükçü (2012) ilköğretim 6. sınıf düzeyinde matematik programında yer alan tamsayılar öğrenme alanında görsel materyal kullanımının öğrencilerin başarılarına ve kalıcılığına etkilerini incelemişlerdir. Araştırma İstanbul ilinde bir devlet ilköğretim okulunun 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada yarı deneysel desenin kullanıldığı ifade edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan "Tamsayılar Başarı Testi" uygulamadan önce ön test uygulamadan sonra son test ve uygulamadan iki ay sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmada uygulama olarak deney grubuna tamsayılar öğretiminde araştırmacılar tarafından hazırlanan görsel materyaller kullanılmış kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle öğretim yapılmıştır. Araştırma bulgularının analizinde ön test-son test puanlarının karşılaştırılması ve deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının karşılaştırılması kullanılmıştır. Bulgulara göre her iki yönteminde öğrencilerin konuyu anlamalarına ve öğretime faydaları olmaktadır. Ancak yöntemlerin karşılaştırılmasında görsel materyal kullanılan grubun hem başarı puanlarında hem de kalıcılık puanlarında diğer guruba göre avantajlı olduğu gözlemlenmiştir.

Toptaş, Çelik ve Karaca (2012) Kırıkkale il merkezinde 25 ilköğretim okulunda 137 öğretmen ile ilköğretim 4 ve 5. sınıf düzeyinde öğretmenlerin materyal kullanım düzeylerini belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada başka bir araştırmacı tarafından geliştirilen ilköğretim matematik programında kullanılan materyallere yönelik hazırlanan kapalı uçlu sorulardan oluşan beşli likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin derslerinde materyal kullanımları

istenilen düzeyde yeterli bulunmamıştır. Ayrıca elde edilen sonuçların literatürde bulunan bu tür araştırmalarla örtüştüğü ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin DGY'yi derslerinde daha az kullandıkları belirlenmiştir.

Pişkin-Tunç, Durmuş ve Akkaya (2012) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının derslerin somut materyal ve sanal manipülatifleri kullanımına yönelik yeterliklerini belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın tarama modelinde tasarlandığı ve betimsel nitelik taşıdığı ifade edilmiştir. Araştırma bir devlet üniversitesi eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmeliği programında öğrenim gören 71 öğretmen adayı üzerinde yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak başka bir araştırmacı tarafından geliştirilen somut materyalleri kullanım yeterliliği ve sanal öğrenme nesnelerinin kullanım yeterliği ölçeğinden araştırmacılar tarafından uyarlanan bir ölçek kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistikler kullanılmıştır. Sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterliği ile somut materyalleri kullanma yeterliği arasındaki ilişkiyi incelemek için ise korelasyon analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının somut materyal kullanım yeterliklerinin sanal manipülatif kullanım yeterliklerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının sanal manipülatif kullanım yeterlikleri ile somut materyal kullanım yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

2.4.Sanal Manipülatifler Üzerine Yapılan Araştırmalar

2.4.1. Sanal manipülatifler Üzerine Yapılan Yurt İçi Araştırmalar

Karakırık ve Durmuş (2006) sanal manipülatifler konusunun ülkemize ilk girişi olarak kabul edebileceğimiz çalışmalarında ise sanal manipülatiflerin kuramsal çerçevesini çizmişlerdir. Daha çok bir literatür tarama raporu olarak nitelendirilebilecek bu çalışmada sanal manipülatif kavramının tanımı, sanal manipülatiflerin faydaları, kullanım biçimleri hakkında yurt dışı yayınlar kaynak gösterilerek eğitim teknologlarına bu konunun daha ileri düzeyde incelenmesi için çağrıda bulunmuştur. Karakırık ve Durmuş'a göre ülkemizde sanal manipülatiflerin tanıtımı ve eğitime entegresi için kampanyalar düzenlenmeli ve ülkenin her bölgesinde bu konuda matematik öğretmenlerinde en azından bir farkındalık oluşturulmalıdır.

Karakırık (2008), TÜBİTAK destekli geliştirdiği ilk Türk sanal manipülatif sitesi SAMAP'ı geliştirme sürecini anlattığı çalışmasında SAMAP'ın içeriğinde neler olduğunu, nerelerde kullanılabileceğini ve sanal manipülatif geliştirmenin teknik süreçlerini açıklamıştır. Buna göre sanal manipülatifler JAVA programlama dili kullanılarak tek bir JAR dosyasında sıkıştırılmış olarak saklanmalıdır. Ayrıca Internet Explorer, Mozilla Firefox ya da Google Chrome gibi internet tarayıcılarına uyum gösterecek şekilde tasarlanmaları gerekmektedir. Bunların dışında Karakırık (2008) çalışmasında sanal manipülatiflerin internete ulaşılamaması durumunda da kullanılabilir olmaları amacıyla sadece internete bağımlı bir materyal olarak değil mobil sürümlerinin de hazırlanması gerektiğini savunmuştur.

Akkan ve Çakıroğlu (2009), öğrencilerin sanal ya da somut/fiziksel manipülatiflere yönelik tercihlerini araştırmışlardır. Araştırmacılar araştırmalarını 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Trabzon il merkezinde MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunun iki 8. sınıfında yapmışlardır. Araştırma örneklemini 8/A sınıfında 30, 8/B sınıfında 28 olmak üzere toplam 58 öğrenci oluşturmaktadır. 8. sınıf matematik eğitim programında yer alan cebir öğrenme alanında "Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır." Kazanımına yönelik olarak kullanılan bir manipülatif araştırmada kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak likert tipi 8 maddeden oluşan bir kullanıcı anketi ve bir tercih anketi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucu öğrencilerin sanal manipülatiflerle çalışmaktan daha çok hoşlandığını, sanal manipülatiflerin kullanımının daha kolay olduğunu ve öğrencilerin fiziksel manipülatifleri daha sıkıcı bulduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, manipülatiflerle zevkli ve eğlenceli öğrenme ortamları hazırlandığında öğrencilerin çalışma isteklerinin artabileceğine işaret etmektedir.

Karakırık ve Uygun (2009), kesirler konusunun anlatımında kullanılabilecek bir manipülatif hazırlamışlar ve bunun eğitim sürecindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma örneklemini Bolu il merkezinde bir ilköğretim okulunun 70 kişilik 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu modelde uygulanmış bir araştırmadır. Veri toplama aracı olarak başarı testi, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve bilgisayara yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre matematik eğitim programında 4. sınıf düzeyinde hazırlanan bir manipülatifin eğitim başarısı açısından olumlu etkilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Ancak matematiğe yönelik tutumda ya da bilgisayara yönelik tutumda herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı ortaya çıkmıştır.

Çetin ve Günay (2011) fen eğitiminde web tabanlı olarak hazırlanan bir materyalin hazırlanışının öğrenciler ve öğretmenler tarafından nasıl değerlendirildiğini araştırmışlardır. Bunun için Notepad programlama dili ile bir sanal manipülatif hazırlanmış ve 5 öğretmen ile 12 öğrenci tarafından değerlendirilmesini istemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler, hazırlanan manipülatif sayesinde çok fazla soru çözebilme imkânı buldukları için pekiştirme açısından gayet önemli bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler hazırlanan materyalde sanal olarak sohbet etme imkânı da buldukları için akran öğrenmesi de gerçekleşebilmiştir. Ayrıca öğretmenler açısından değerlendirme de konunun daha hızlı anlatılabileceğini yorumu ortaya çıkmıştır. Ancak tüm bu sonuçlara rağmen öğrenci ve öğretmenlerin birleştikleri ortak görüş web tabanlı bir öğretimden daha çok web destekli bir öğretim uygulamasının gerekliliğidir.

Tunç, Durmuş ve Akkaya (2012), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterliklerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar araştırmalarını tarama modelinde betimsel bir çalışma olarak nitelemişlerdir. Araştırmada örneklem olarak bir devlet üniversitesinde eğitim alan 71 matematik öğretmen adayı kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Fen Öğretiminde Yeterlilik İnancı Ölçeği" nin uyarlanmış hali olan "Matematik Öğretmen Adaylarının Manipülatif Kullanımıyla İlgili Yeterlilik İnancı Ölçeği" ve bundan da uyarlanmış olarak "Matematik Öğretmen Adaylarının Sanal Manipülatif Kullanımıyla İlgili Yeterlilik İnancı Ölçeği" kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarından ilki öğretmen adaylarının somut materyal kullanmaya yönelik inançlarını ölçmek amacıyla ikincisi ise sanal manipülatif kullanımına yönelik inançlarını ölçmek için kullanılmıştır. Araştırmada istatistik olarak ilk aşamada aritmetik ortalama kullanılmıştır. Yapılan istatistiklere göre öğretmen adaylarının somut materyal kullanımına yönelik yeterlilik inançları ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları, sanal öğrenme nesneleri kullanımına yönelik yeterlilik inancı puanlarından daha yüksek bulunmuştur. Diğer bir ifade ile öğretmen adayları somut eğitim materyallerini sanal manipülatiflere göre daha kullanılabilir bulmuşlardır. Öğretmen adaylarının somut materyal kullanma yeterliliklerine yönelik puanları ile sanal öğretim materyali kullanma yeterlilik puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını araştırmak için korelasyon analizi yapan araştırmacılar korelasyon katsayısını 0,39 hesaplamışlardır. Bundan dolayı da korelasyon testi yapılan değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu yorumu yapılmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının somut materyalleri rahatça kullanabileceklerini düşündükleri

ancak sanal materyalleri kullanmakta biraz tedirgin oldukları yorumu yapılmıştır. Bunun giderilmesi gerektiği, böylece daha donanımlı öğretmen yetiştirmenin mümkün olacağı, bunun için de öğretmenlere bu konuyla ilgili hizmet içi eğitim verilmesi gerektiği yönünde öneride bulunulmuştur.

2.4.2.Sanal Manipülatifler Üzerine Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar

Brown (2007) somut manipülatiflerden sanal manipülatiflere nasıl bir geçiş olduğunu inceleyen bir araştırma yapmıştır. Araştırma nicel bir araştırmadır. Araştırmacı önce 6. Sınıf öğrencilerine bir ön test uygulamış ardından öğrencileri bir grup sanal manipülatif bir grupta fiziksel normal manipülatif kullanacak şekilde ikiye ayırmıştır. Öğrencilere özenle hazırlanmış bir eğitim sürecinden sonra son test olarak bir matematik başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrencileri materyallere yönelik tutumlarını saptamak amacıyla bir manipülatif değerlendirme anketi uygulanmıştır. Araştırma Detroid eyaletinde devlete ait bir ilköğretim okulunun 6. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmacı araştırmanın bir yıllık bir sürece yayılmasından dolayı rastgele örnekleme ile deney ve kontrol gruplarına seçilen öğrencilerin problem yaşamayacağını düşünmektedir. Araştırmacının yaptığı iki örneklemli eşitlenmiş 0,05 anlamlılık düzeyindeki t-testi sonuçlarına göre somut manipülatif kullanılan grubun sanal manipülatif kullanılan gruba göre daha başarılı olduğunu saptamıştır. Ancak bunun sebebi olarak araştırmacı kontrol grubunun ön test puanlarının deney grubu ön test puanlarından daha yüksek oluşunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik eğitiminde sanal manipülatif kullanımına yönelik tutumlarını araştıran ankete göre %52'si manipülatif kullanımını son derece desteklemekte, % 40'ı desteklemekte , % 4'ü desteklememekte ve % 4'ü ise kesinlikle karşı çıkmaktadır. Somut manipülatif kullanımına yönelik tutumlar ise tamamen destekleyenler % 26, destekleyenler % 44, desteklemeyenler % 26 ve karşı çıkanlar ise % 4 oranındadır. Deney grubundaki somut manipülatif kullanılan grupta öğrencilere uygulanan ankette somut manipülatifleri sanal manipülatiflere tercih edip etmeyeceklerine yönelik sorulan soruda ise öğrencilerin %33'ü katılmış, % 11'i kesinlikle katılmış, % 45'i kesinlikle karşı çıkmış ve % 11'i de karşı çıkmıştır. Kontrol grubunda ise bu soruya verilen cevaplar % 31 kesinlikle katılan, % 26 katılan, % 26 katılmayan ve % 17 kesinlikle katılmayan şeklinde dağılım göstermiştir. Ayrıca ankette sanal manipülatifleri somut manipülatiflere tercih edip etmeyeceklerine, matematiği sevip sevmediklerine ve

matematik dersi anlatılırken manipülatif kullanılmasına yönelik tutumlarını ölçen sorulara verilen yanıtlar genelde sanal manipülatifleri destekleyecek şekilde cevaplar almışlardır. Sanal manipülatiflere olan desteğin daha çok sanal manipülatif ile ders işlenen sınıftan geldiği görülmüştür. Bunun sebebi ise diğer sınıfın sanal manipülatif hakkında fazla bilgilendirilmemiş olmasıdır. Sonuç olarak araştırmacı tam olarak net bir sonuca ulaşamadığını ve başlangıçta koyduğu "sanal manipülatifler matematik eğitiminde kullanılması ilköğretim öğrencilerinin başarısını önemli ölçüde artıracaktır" şeklindeki hipotezini değiştirmek zorunda kalmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler sanal ve somut manipülatiflerin beraber kullanılmasını daha çok desteklemektedirler. O halde sanal manipülatiflerin eğitimde olumlu etkilerinin olduğu kabul edilmiş ancak somut manipülatiflerle birlikte kullanılmaları gerektiği şeklinde bir yorum yapılabilir. Ancak bu süreçte hangisinin destekleyici hangisinin ana materyal görevi yapacağı belirlenmelidir.

Moyer vd. (2008), öğretmenler üzerine bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada Moyer ve diğerleri araştırma için seviye boyutunda 4 özel grup ve daha sonra da öğretmenlerden 8 grup oluşturmuştur. Araştırma için 116 öğretmen gönüllü katılımcı olarak kullanılmıştır. Araştırma evrenini oluşturan öğretmenlerin deneyimi 1 ile 32 yıl arasında değişmektedir. Ancak ortalama olarak öğretmenlerin tecrübesi 12,3 yıldır. İlk olarak öğretmenlere bir öğretmenlik uygulaması anketi uygulanmıştır. Profesyonel geliştirme aktivitelerinden sonra öğretmenlerin manipülatif ve teknolojileri kullanma önceliğini de içeren yeni bir anket uygulanmıştır. Araştırmaya başlamadan önce öğretmenler yaz mevsiminde matematik enstitüleri tarafından düzenlenen 1 hafta/40 saatlik bir eğitime katılmışlardır. Ayrıca bir akademik yıl boyunca yaz mevsiminden başlayıp ertesi yılın bahar mevsimine kadar 8 saatlik bir eğitim programı da uygulanmıştır. Bu eğitimlerde bazı sanal manipülatifler açık uçlu sorularla öğretmenlere açıklanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin % 35'i sayılar ve işlemler öğrenme alanında, % 32'si geometri öğrenme alanında, % 13'ü cebir öğrenme alanında, % 13'ü ölçme öğrenme alanında ve % 7'si de analiz ve istatistik öğrenme alanında manipülatif kullanmaktadır. Öğretmenlerin ders planlarına giren manipülatifler üzerine yapılan bir incelemede ise 31 manipülatifin ders planlarında yer aldığı görülmüştür. Bu manipülatiflerden % 11 oranla sanal geometri tahtaları en çok kullanılan manipülatif olarak yerini almıştır. Örüntü blokları, tangramlar ve onluk taban blokları ise sanal geometri tahtasını takip eden manipülatiflerdir. Öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanım amaçlarına ve kullanıldıkları yerleri belirlemeye yönelik yapılan bir analizde ise öğretmenlerin toplamda

% 45'inin araştırma amacıyla, % 35'inin beceri yerleştirme, % 14'ünün derse giriş yapmak için, % 2'sinin oyun amacıyla ve % 2'sinin de diğer amaçlarla manipülatifleri kullandıkları ortaya çıkmıştır. Manipülatiflerin diğer matematik araç ve gereçleri ile olan ilişkisini inceleyen bir istatistikde ise öğretmenlerin % 52'sinin sadece sanal manipülatifleri kullandıkları, % 42'sinin önce fiziksel manipülatifleri ardından ise sanal manipülatifleri kullandıkları, % 2'sinin önce sanal manipülatif ardından fiziksel manipülatif kullakndıkları ve % 3'ünün de sanal ve fiziksel manipülatiflerin bir birleşimini kullandıkları ortaya çıkmıştır. Araştırmanın en ilginç sonucu olarak araştırmacılar, okul öncesi ile ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanma amaçlarının teknolojik bir araç olması nedeniyle öğretmenlerin derslerinde yardımcı materyal olarak kullanmasını görmüşlerdir. Araştırmacılara göre araştırma sonuçları sanal manipülatiflerin eğitimin merkezinde olmaları ancak diğer eğitim araç ve gereçleri ile desteklenmeleri gerektiğini göstermektedir.

Speer (2009), sanal manipülatiflerin eğitimde kullanılmasının ortaya çıkaracağı olumsuz etkileri ortaya koymak istemiştir. Araştırma Hindistan'da düzenlenen bir kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Araştırma genel olarak gözleme dayalı bir nitel araştırmadır. Araştırmacı kayda değer gördüğü gözlemlerini not almıştır. Araştırmacı gözlemlere yönelik daha önceden soru hazırlamak gibi herhangi bir hazırlık yapmamıştır. Araştırmacının gözlemleri 3 farklı ilköğretim okulunda 3 farklı bilgisayar laboratuarı deneyiminden oluşmaktadır. Gözlemler her laboratuar deneyiminde NLVM sitesinde bulunan "Circle-0" manipülatifi ile başlatılmış ve ardından "Base-10 Blocks" gibi manipülatiflerle devam edilmiştir. Ayrıca öğrencilerden etkinlikler sonucunda deneyimlerini ve gözlemlerini yazdıkları bir görüş bildiri formu alınmıştır. Araştırma raporunda olası sorunlar olarak şu maddeler açıklanmıştır. Manipülatiflerin öğrencileri sadece bilgisayarda oluşan sanal ortamlarla araştırma yapabilecekleri evrenin yerel minimum noktasına indirebileceği, bilgisayar kullanım düzeyi iyi olmayan öğrencilerin manipülatif kullanımında da sıkıntı yaşayarak geri çekilebileceği ve manipülatif kullanım kurallarının karışık olarak açıklanmasını karşılaşılabilecek potansiyel tehlikeler olarak görmüştür. Araştırmacı sonuç olarak her teknolojinin kendi içerisinde sınırlılıklarının olabileceğini ve kötüye kullanılabileceğini söylemiştir. Ayrıca sonuç olarak sanal manipülatiflerin kullanımının etkilerinin daha ayrıntılı ve uygun araştırma yöntemleriyle

araştırılması gerektiğini söylemiştir. Kendi araştırmasının gözlemlere dayalı olduğunu kabul ederek deneysel çalışmaların yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Carmichael vd. (2010) araştırmalarında fen eğitiminde sanal ve fiziksel manipülatiflerin kullanımını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar fiziksel ve somut manipülatiflerin etkilerini fizik eğitiminde kasnaklar öğretimi için değerlendirmişlerdir. Buna göre ilk olarak öğrencilere ayrı ayrı bir ön test uygulanmış ve hem bireysel hem de grupça öngörüleri alınmıştır. Ardından CoMPASS internet sitesini kullanarak kasnaklar hakkında daha fazla bilgiye sahip olmuşlardır. Bilgi aktarımından sonra her öğrenci, üyesi olduğu laboratuarda fiziksel ya da sanal manipülatifleri kullanarak etkinlikler yapmışlardır. Toplamda 5 laboratuar bölümü bulunmaktadır. Seçkisiz olarak seçilen 3 laboratuarda önce fiziksel sonra sanal manipülatifler kullanılmıştır. Diğerlerinde ise önce sanal sonra fiziksel manipülatifler kullanılmıştır. Ardından öğrencilere bir orta test uygulanmıştır. Son olarak ise öğrencilere içinde bulundukları gruba göre son test uygulanmıştır. Ön-orta ve son testler çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır. Somut ve sanal deneyleri tamamladıktan sonra öğrenciler bilgileri kaydedip açık uçlu sorulardan oluşan çalışma kâğıtlarını cevaplamışlardır. Test sonuçlarına göre önce somut manipülatifleri sonra sanal manipülatifleri kullanan öğrenciler kavramsal öğrenme bakımından diğer gruba göre daha iyi kazanımlara sahip olmuşlardır. Bu araştırmanın yorumuna göre sanal manipülatifler somut manipülatifleri desteklemişlerdir. O halde sanal manipülatiflerin eğitim sistemlerindeki rolü kesindir. Ancak asıl materyal olarak değil de yardımcı materyal olarak kullanımları avantaj sağlayacaktır.

2.5.Kesirler ve Sanal Manipülatifler Üzerine Yapılan Araştırmalar

Suh (2005), Patricia Moyer danışmanlığında doktora tezi olarak yürüttüğü araştırmasında kesirlerin öğretiminde sanal ve somut manipülatif kullanımının etkilerini ortaya koymuştur. Özel olarak kesirlerde toplama ve eşitlikler üzerine çalışan Suh'un örneklemini bir devlet okulunda öğrenim gören 36 kişilik 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı okulda öğrencilerin sınıfları standart bir test ile ölçülen matematik başarılarına göre belirlenmektedir. Araştırmacı bu araştırma için orta seviyeden 2 sınıfı kullanmıştır. Araştırma öğrencilerin normal eğitim-öğretim süreçlerinde herhangi bir farklılık oluşturmayacak şekilde düzenlenmiştir. Araştırma deseni olarak araştırmacı ön test - son test kontrol gruplu modeli kullanmıştır. İlk olarak kesirler ve

cebire yönelik bir ön test uygulanmış ardından rastgele grupların birisinde sanal manipülatiflerle diğerinde ise somut manipülatiflerle kesirler anlatılmış ve bilgiler toplanmıştır. Daha sonra ise grupların kullandıkları manipülatif türleri değiştirilerek cebir ünitesi işlenmiş ve ona ait bilgiler kaydedilmiştir. Araştırma sürecinde sanal manipülatif olarak NLVM tarafından geliştirilen sanal manipülatifler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sanal manipülatiflerle eğitim alan öğrenciler somut manipülatiflerle eğitim alan öğrencilerden daha farklı performans göstermişlerdir. Sanal manipülatiflerle eğitim alan öğrenciler anlatılan kesirlerle ilgili matematiksel içeriğe daha fazla hâkim olmuşlardır. Cebirsel ifadelerle ilgili matematiksel içeriğin anlatımından sonra uygulanan son test puanları karşılaştırıldığında sanal manipülatif kullanılan gruba ait puanların istatistiksel olarak çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Kesirlerle ilgili bölümün anlatımından sonra uygulanan kavramsal öğrenmeye yönelik testin sonuçlarına göre sanal manipülatif kullanılan grubun kavramsal öğrenmesinin diğer gruptan daha üst düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmacı sanal manipülatiflerin bu farkı oluşturmasının sebebi olarak adım adım işlemleri yürütme kolaylığı ve anında geri dönüt verebilmelerini göstermiştir.

3.BÖLÜM

YÖNTEM

3.1.Araştırma Modeli

Bu araştırma 6. sınıf kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan deneysel türde yapılmıştır. Deneysel araştırmalar Karasar(2007)'a göre neden sonuç ilişkilerini belirleme çalışmaları yapmak amacıyla, araştırmacının kontrolü altında gözlenmesi istenen verilerin üretildiği araştırmalardır. Büyüköztürk vd.(2011) ise deneysel araştırmaları, en keskin veri sağlayan, karşılaştırılabilir işlemlerin uygulandığı ve uygulanan bu işlemlerin sonuçlarını inceleyen araştırmalar olarak bildirmişlerdir. Araştırmada deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen tercih edilmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu desenlerde ilk olarak belirlenen denek havuzundan yansız atama yoluyla iki farklı grup oluşturulur. Gruplardan biri yine yansız olarak deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak atanır. Deney ve kontrol grubuna uygulamaya başlamadan önce ön testler uygulanır. Uygulama sırasında bağımlı değişkenler üzerinde etkisi araştırılacak olan bağımsız değişkenler sadece deney grubunda manipüle edilirken kontrol grubunda herhangi bir değişiklik yapılmadan işlemler devam ettirilir.

Bu araştırmada belirlenen bağımlı değişkenler öğrenci başarısıdır. Öğrenci başarısı üzerinde etkisi araştırılan öğretim sırasında sanal manipülatif kullanım durumu ise bağımsız değişkendir.

Araştırma sanal manipülatiflerin kullanım yöntemiyle ilgili bir öneri ortaya koymayı da amaçlamaktadır. Bundan dolayı araştırmada çift deney grubu tercih edilmiştir. Deney gruplarından birinde sanal manipülatifler sadece öğretmen tarafından kullanılırken, diğerinde hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Böylece deney grupları arasında karşılaştırma yapma imkanı sağlanmıştır. Kontrol gurubunda ise sanal manipülatifler yerine sadece somut materyaller öğretim faaliyetleri sırasında sadece anlatılan konuyu görselleştirmek amacıyla öğretmen tarafından kullanılmıştır. Öğretim materyallerinin hazırlanmasında öğrencilerin herhangi bir katkısı olmamıştır. Somut materyaller araştırmacı tarafından önceden hazırlanmıştır. Araştırmaya ait deneysel desen aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.1.1. Araştırma Deseni

Grup	Ön test	Uygulama	Son test
G_1	Kesirler Başarı Testi-Ön	X_1	Kesirler Başarı Testi-Son
G_2		X_2	
G_3		X_3	

G_1: 1. Deney Grubu

G_2: 2. Deney Grubu

G_3: Kontrol Grubu

X_1: Sadece Öğretmenin Sanal Manipülatif Kullandığı Uygulama

X_2: Hem Öğretmenin Hem de Öğrencilerin Sanal Manipülatif Kullandığı Uygulama

X_3: Sadece Somut Materyal Kullanılan Uygulama

3.2.Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Erzincan ili Merkez ilçesinde 2012-2013 eğitim öğretim yılında bilgisayar laboratuarı ve sorunsuz internet bağlantısı gibi gerekli alt yapıyı sağlayan bir ilköğretim okulu olarak seçilen Erzincan Türk Telekom Binali Yıldırım İlköğretim Okulu'nda 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Bu evrenden yansız olarak seçilen 3 şubede öğrenim gören 76 öğrenci ise araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Öğrencilerin gruplara dağılımı ve cinsiyetlerine yönelik bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2.1. Örneklemin Gruplara ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Gruplar	Cinsiyet	N	%
G_1	Kız	12	46
	Erkek	14	54
G_2	Kız	11	42
	Erkek	15	58
G_3	Kız	10	41
	Erkek	14	59
TOPLAM	Kız	33	43
	Erkek	43	57

3.3.Veri Toplama Araçları

Araştırmada bağımlı değişkeni ölçmeye yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanan Kesirler Başarı Testi kullanılmıştır. Bu başarı testinin hazırlanmasının ve uygulanmasının amacı, ilköğretim 6. sınıf Matematik dersinin müfredat programındaki "Sayılardan Olasılığa" adlı ünitenin sayılar öğrenme alanı-kesirler alt öğrenme alnındaki öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi ve bu alanın öğretilmesinde kullanılan sanal manipülatiflerin kullanımının etkililiğini belirlenmektir. Bu başarı testi ile ölçülecek öğrenci kazanımları MEB ilköğretim 6. sınıf matematik dersi müfredat programından alınmıştır. Başarı testi oluşturulurken öğrenci kazanımları dikkate alınarak test maddeleri oluşturulmuştur. Toplam 6 kazanımı ölçmek için 30 adet test maddesi araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Maddelerin gözden geçirilmesi işlemi, matematik öğretimi alanında çalışan 5 akademisyen, 2 matematik öğretmeni ve 1 Türkçe öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Uzmanların görüşü doğrultusunda test maddelerinin kökleri ve seçeneklerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece testin geçerliliği sağlanmıştır. Hazırlanan başarı testi pilot çalışma için Erzincan il merkezinde ve Üzümlü ilçesindeki farklı sosyo-ekonomik duruma sahip çevrelerdeki 3 okulun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 198 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot çalışma için 198 öğrenciye uygulanan testin madde analizleri yapılmıştır. Yapılan madde analizi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de verilen analizler için örneklemin puanları büyükten küçüğe sıralanmış, sıralamada ilk %27'lik grup (53 kişi) üst grup ve son %27'lik grup (53 kişi) alt grup olarak belirlenmiş ve bütün istatistikler bu ayrışmaya göre yapılmıştır. İstatistiklerde puanlama, öğrencilerin doğru sayıları üzerinden yapılmıştır. Buna göre öğrencilerin bu testten alabileceği en yüksek puan 30 en düşük puan ise 0 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.3.1. Kesirler Başarı Testi Ham Madde Analizi Sonuçları

Madde no	Toplam $(D_ü)$	Toplam (D_a)	Madde güçlük indeksi (p)	q=1-p (q)	Madde varyansı $(s_x^2 = p \cdot q)$	Madde stan. sap. (s_x)	Madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx})
1	31	18	0,46	0,54	0,25	0,50	0,25
2	40	23	,60	0,41	0,24	0,49	0,32
3	36	12	0,45	0,55	0,24	0,50	0,45
4	25	8	0,31	0,69	0,21	0,46	0,32
5	26	19	0,42	0,58	0,24	0,49	0,13
6	49	30	0,75	0,25	0,19	0,44	0,36
7	41	13	0,51	0,49	0,25	0,50	0,53
8	22	13	0,33	0,67	0,22	0,47	0,17
9	31	14	0,42	0,58	0,24	0,49	0,32
10	45	23	0,64	0,36	0,23	0,48	0,46
11	34	11	0,42	0,58	0,24	0,49	0,43
12	15	9	0,23	0,77	0,18	0,42	0,11
13	29	8	0,35	0,65	0,23	0,48	0,40
14	29	16	0,42	0,58	0,24	0,49	0,25
15	41	15	0,53	0,47	0,25	0,50	0,49
16	32	9	0,39	0,61	0,24	0,49	0,43
17	11	5	0,15	0,85	0,13	0,36	0,11
18	39	13	0,49	0,51	0,25	0,50	0,49
19	29	9	0,36	0,64	0,23	0,48	0,38
20	19	8	0,25	0,75	0,19	0,44	0,20
21	33	8	0,39	0,61	0,24	0,49	0,47
22	26	2	0,26	0,74	0,19	0,44	0,45
23	18	4	0,21	0,80	0,16	0,41	0,26
24	18	3	0,20	0,80	0,16	0,40	0,28
25	24	7	0,30	0,71	0,21	0,45	0,32
26	12	4	0,15	0,85	0,13	0,36	0,15
27	28	7	0,33	0,67	0,22	0,47	0,40
28	20	14	0,32	0,68	0,22	0,47	0,11
29	25	7	0,30	0,70	0,21	0,46	0,34
30	21	7	0,26	0,74	0,19	0,44	0,26

Güvenirliğe yönelik yapılan diğer madde analizleri ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.3.2. Kesirler Başarı Testi Ham Veri Test İstatistikleri

Test Analizi	Formül	Puan
Testin Ortalaması	$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$	11,20
Testin Varyansı	$S_x^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})}{N - 1}$	28,40
Testin Standart Sapması	$S_x = \sqrt{S_x^2}$	5,33
Testin Ortalama Güçlüğü	$P = \frac{\sum p_j}{K}$	0,37
KR-20	$KR-20 = \left(\frac{K}{K-1}\right) \bullet \left(1 - \frac{\sum p_i \bullet q_i}{S_x^2}\right)$	0,80
Testin Standart Hatası	$S_H = S_x - \sqrt{1 - r_{xx}}$	4,89

Bu istatistiklere göre şu yorumlar yapılmıştır. Öğrencilerin testte yaptığı doğru sayıları üzerinden yapılan istatistiklere göre testin ortalaması 30 madde üzerinden 11,2 olmuştur. Testte en çok 28, en az ise 3 doğru yapan çıkmıştır. Testte yapılan toplam doğru sayıları üzerinden hesaplanan değerlere göre testte en çok yapılan doğru sayısı 9 ve 10 puanlar olmuştur. Testte 23 kişi 9 doğru ve 23 kişi 10 doğru yapmıştır. Diğer bir ifadeyle en çok birey barındıran puanlar 9 ve 10 olmuştur.

Yapılan bu istatistikler değerlendirildiğinde testin ortalama güçlüğün biraz altında bir güçlük indeksi olduğu ortaya çıkmıştır. Testlerin güçlük indeksleri 0 ile 1 arasında değişir. Hesaplanan değer 1'e yaklaştıkça kolay; 0'a yaklaştıkça zor yorumu yapılır. Burada hesaplanan değer ise 0,37'dir

Testin güvenirlik indeksi için KR-20 puanı hesaplanmıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında hazırlanan ölçeğin amacına göre güvenirlik hesaplama metodu seçilir. Eğer bir psikometrik ölçek geliştiriliyorsa mesela beşli likert tipi bir ölçek geliştirilecekse Cronbach Alfa katsayısı hesaplanır. Ancak eğer geliştirilen ölçek bir başarı testi ise değişkenler doğru yanlış(0 ve 1) şeklinde kodlanabileceği için KR-20 ya da KR-21

puanlarını hesaplamak güvenirlik için en ideal yoldur. KR-20 ya da KR-21 arasında ise tercih yaparken ise test maddelerinin güçlük indeksleri temel alınır. Eğer güçlük indeksleri birbirine çok yakın değerler alıyorlarsa KR-21'in, aksi durumda ise KR-20 formüllerinin kullanılması tavsiye edilir. Bu pilot uygulamada hesaplanan madde güçlük indeksleri birbirinden uzak ve başarı testi olması nedeniyle KR-20 güvenirlik katsayısı tercih edilmiştir. Bu puanın değerlendirilmesinde ise hesaplanan katsayının 0,70 ile 0,99 arası güvenilir, 0,69 ile 0,30 arası düzeltme gerektiren düzeyde güvenilir ve 0,29 il 0,01 arası güvenilir değil şeklinde değerlendirme yapılır. Bu test için hesaplanan KR-20 puanının 0,80 çıkması güvenilir bir test olduğu yönünde yorumlanabilir.

Ancak bir testin araştırmalarda kullanılabilmesi için testin güvenirliği tek başına kriter olarak değerlendirilmez. İyi bir araştırma için kullanılacak ölçekte güvenirlik ve ayırt edicilik beraber değerlendirmeye alınmalıdır. Araştırmalarda geliştirilen ölçek maddelerinin değerlendirilmesinde ise hesaplanan ayırt edicilik indeksi 0,19 ya da daha küçük ise çok zayıf bir madde, 0,20 ile 0,29 arası üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken bir madde, 0,30 ile 0,39 arası oldukça iyi bir madde ve 0,40 ve üzeri bir indekse sahip maddeler için ise çok iyi bir madde yorumu yapılır. Bu araştırmada da geliştirilen maddelerin ayırt edicilik katsayına göre değerlendirildiğinde 10 maddenin ayırt edicilik indekslerinin uygun olmadığı bundan dolayı da testten atılması gerektiği düşünülmüştür. Ancak kapsam geçerliliğinin tekrar sağlanması adına belirtilen bu maddeler uzman görüşüne sunulmuş, kazanımların karşılanması açısından kontrol edilmiş ve atılmalarında bir sakınca görülmemiştir. Ayrıca pilot testte yer alan 2 maddenin ayırt edicilik indekslerinin 0,26 ve 0,28 olmasına rağmen testte kapsam geçerliliğinin sağlaması amacıyla dil uzmanlarıyla soru köklerinde düzeltme yapılarak maddelerin testte bırakılmasına karar verilmiştir. Bu karar verilirken hazırlanan maddelerin ölçülmek istenen kazanımları azami ölçüde karşılaması gözetilmiştir.

Madde ayırt edicilik indeksine göre yapılan elemeler sonucunda uygun olan maddeler seçilerek geriye kalan maddeler için uygulanması gereken istatistikler uygulanarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.3.3. Kesirler Başarı Testi-Ham Verilerden Elenerek Elde Edilen Madde Analizleri

Madde no	Toplam $(D_{ü})$	Toplam (D_a)	Madde güçlük indeksi (p)	q=1-p (q)	Madde varyansı $(s_x^2 = p \bullet q)$	Madde stan. sap. (s_x)	Madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx})
2	40	23	0,60	0,41	0,24	0,49	0,32
3	36	12	0,45	0,55	0,24	0,50	0,45
4	25	8	0,31	0,69	0,21	0,46	0,32
6	49	30	0,75	0,25	0,19	0,44	0,36
7	41	13	0,51	0,49	0,25	0,50	0,53
9	31	14	0,42	0,58	0,24	0,49	0,32
10	45	23	0,64	0,36	0,23	0,48	0,46
11	34	11	0,42	0,58	0,24	0,49	0,43
13	29	8	0,35	0,65	0,23	0,48	0,40
15	41	15	0,53	0,47	0,25	0,50	0,49
16	32	9	0,39	0,61	0,24	0,49	0,43
18	39	13	0,49	0,51	0,25	0,50	0,49
19	29	9	0,36	0,64	0,23	0,48	0,38
21	33	8	0,39	0,61	0,24	0,49	0,47
22	26	2	0,26	0,74	0,19	0,44	0,45
23	18	4	0,21	0,80	0,16	0,41	0,26
24	18	3	0,20	0,80	0,16	0,40	0,28
25	24	7	0,30	0,71	0,21	0,45	0,32
27	28	7	0,33	0,67	0,22	0,47	0,40
29	25	7	0,30	0,70	0,21	0,46	0,34

Bu istatistiklerin ışığında hazırlanan testin 20 maddeden oluşacak şekilde düzenlenmesine karar verilmiştir. Araştırılacak her kazanımı karşılayacak düzeyde en az 3 madde ayırt edicilik indekslerine uygun olacak şekilde seçilmiştir. Bu elemelerden sonra geriye kalan maddelerin istatistikleri ise aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Buna göre testin yeni ortalaması 20 soru üzerinden 8,20 olmuştur. Test için hesaplanan KR-20 güvenirlik katsayısı ise 0,81 bulunmuştur. Buna göre hazırlanan testin elemelerden sonra güvenirliği kısmen artmıştır. Böylece güvenirlik özelliği daha da güçlü bir şekilde sağlanmıştır.

Tablo3.3.4. Kesirler Başarı Testi Elenmiş Veri Test İstatistikleri

Test Analizi	Formül	Puan
Testin Ortalaması	$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$	8,20
Testin Varyansı	$S_x^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})}{N - 1}$	19,42
Testin Standart Sapması	$S_x = \sqrt{S_x^2}$	4,41
Testin Ortalama Güçlüğü	$P = \frac{\sum p_j}{K}$	0,41
KR-20	$KR-20 = \left(\frac{K}{K-1}\right) \bullet \left(1 - \frac{\sum p_i \bullet q_i}{S_x^2}\right)$	0,81
Testin Standart Hatası	$S_H = S_x - \sqrt{1 - r_{xx}}$	3,98

3.4.Araştırma Uygulamaları

3.4.1.Manipülatiflerin Seçimi

Araştırmada kullanılacak sanal manipülatiflerin seçimi için NLVM NCTM-Illuminations, WisWeb, E-Lab ve SAMAP olmak üzere 5 sanal manipülatif kaynağı incelenmiş ve bu sitelerde yayınlanan manipülatiflerin sayıları, öğrenme alanlarına göre dağılımı, kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Değerlendirme için her öğrenme alanı her sınıf seviyesinde toplu olarak ele alınmış ve manipülatiflere ve alt öğrenme alanlarına uygun olacak şekilde gruplara ayrılmıştır.

Sayılar öğrenme alanında 8 alt grup oluşturulmuş ve yukarıda ismi verilen sitelerde bu öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılabilecek sanal manipülatifler belirlenmiştir. Sayılar öğrenme alanı için ulaşılan manipülatifler ve gruplara göre sayısal dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.4.1.1. Sayılar Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı

Gruplar	NLVM	NCTM	WisWeb	E-Lab	SAMAP	Toplam
1.Grup/Doğal Sayılar	15	4	9	3	12	43
2.Grup/Tam Sayılar	4	-	1	3	1	9
3.Grup/ Kesirler, Ondalık Kesirler, Yüzdeler, Oran-Orantı, Rasyonel Sayılar, Rasyonel Sayılarda İşlemler	11	4	2	7	4	28
4.Grup/Kümeler	1	-	-	-	1	2
5.Grup/Bilinçli Tüketim Arit.	1	-	-	-	-	1
6.Grup/Üslü Sayılar	1	-	-	-	-	1
7.Grup/Kareköklü Sayılar	-	-	-	-	-	-
8.Grup/Gerçek Sayılar	-	-	-	-	-	-
Toplam	33	8	12	13	18	84

Cebir öğrenme alanı için belirlenen 4 alt gruba yapılan incelemelere göre belirlenen sanal manipülatif sayılarının dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo3.4.1.2. Cebir Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı

Gruplar	NLVM	NCTM	WisWeb	E-Lab	SAMAP	Toplam
1.Grup/Örüntü ve İlişkiler	12	3	5	-	1	21
2.Grup/Cebirsel İfadeler	4	4	5	2	1	16
3.Grup/ Eşitlik ve Denklemler	9	9	15	3	3	39
4.Grup/Eşitsizlikler	2	1	-	-	1	4
Toplam	27	17	25	5	6	80

Ölçme öğrenme alanı için 4 alt grup belirlenmiştir. İncelenen sitelerdeki manipülatiflerin sayıca bu gruplara dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo3.4.1.3. Ölçme Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı

Gruplar	NLVM	NCTM	WisWeb	E-Lab	SAMAP	Toplam
1.Grup/Açıları Ölçme	1	1	-	-	-	2
2.Grup/Uzunluk Ölçme	5	4	-	1	1	11
3.Grup/ Alan Ölçme	6	5	-	2	1	14
4.Grup/Hacim Ölçme	3	2	-	1	2	8
Toplam	15	12	-	4	4	35

Olasılık ve istatistik öğrenme alanı için belirlenen 4 alt gruba göre incelenen manipülatiflerin sayıca dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo3.4.1.4. Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı

Gruplar	NLVM	NCTM	WisWeb	E-Lab	SAMAP	Toplam
1.Grup/Olası Durumları Belirleme	4	7	4	1	9	25
2.Grup/Temel Kavramlar	4	6	4	1	3	18
3.Grup/Tablo ve Grafikler	8	7	3	3	1	22
4.Grup/Merkezi Eğilim ve Yayılım Ölçüleri	2	-	-	-	1	3
Toplam	18	20	11	5	14	68

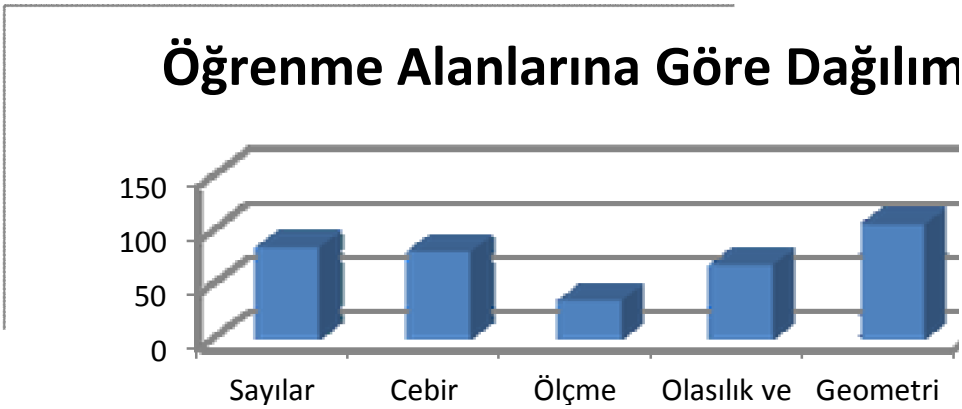
Geometri öğrenme alanında alt öğrenme alanlarına göre 10 grup oluşturulmuştur. Belirtilen sitelerde yer alan sanal manipülatif sayılarının bu gruplara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo3.4.1.5. Geometri Öğrenme Alanı İçin İncelenen Manipülatiflerin Oluşturulan Gruplara Sayısal Dağılımı

Gruplar	NLVM	NCTM	WisWeb	E-Lab	SAMAP	Toplam
1.Grup/Doğru-Doğru Parçası-Işın	-	-	-	-	-	-
2.Grup/Doğrular ve Açılar	-	1	-	-	3	4
3.Grup/Çokgenler	5	4	1	1	1	12
4.Grup/Eşlik ve Benzerlik	1	1	-	-	-	2
5.Grup/ Dönüşüm Geometrisi	14	2	4	1	9	30
6.Grup/Örüntü ve Süslemeler	11	-	3	2	5	21
7.Grup/Geometrik Cisimler	6	4	15	1	-	26
8.Grup/Çember ve Daire	2	2	1	2	-	7
9.Grup/ Üçgenler	2	1	-	-	-	3
10.Grup/İzdüşüm	-	-	-	-	-	-
Toplam	41	15	24	7	18	105

Yapılan incelere göre sanal manipülatif kaynağı olan sitelerde yer alan manipülatiflerin toplam sayısının öğrenme alanlarına göre dağılımı aşağıdaki grafikte verilmiştir.

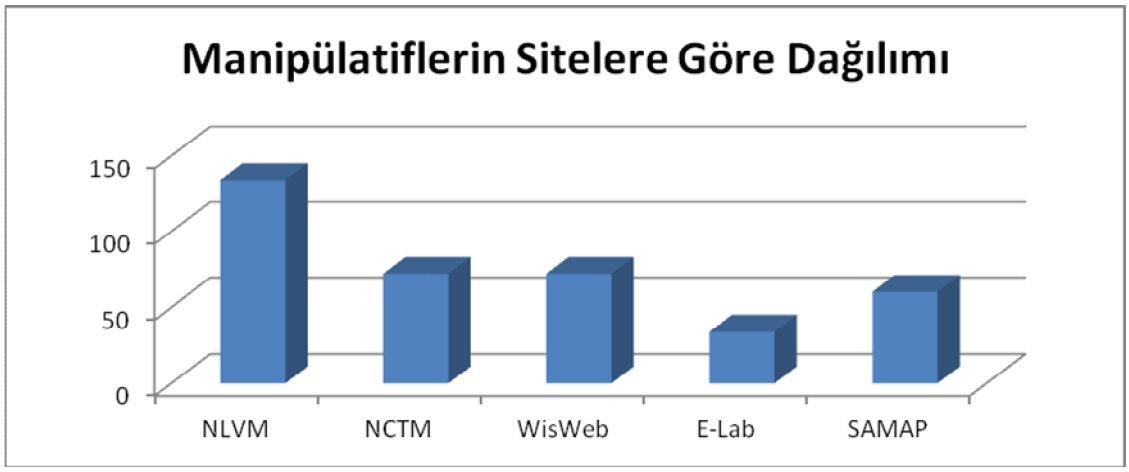
Şekil 3.4.1.1. İncelenen Manipülatiflerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı



Grafiğe göre en çok geometri öğrenme alanına yönelik kullanılabilecek sanal manipülatif geliştirilmiştir. İkinci sırada ise sayılar öğrenme alanı yer almaktadır. En az sanal manipülatif ise ölçme öğrenme alanına yönelik geliştirilmiştir.

İncelenen sanal manipülatiflerin sitelere göre dağılımı aşağıdaki grafikte görülmektedir.

Şekil 3.4.1.2. İncelenen Manipülatiflerin Kaynaklarına Göre Dağılımı



Grafiğe göre en çok manipülatif önemli olabilecek bir farkla NLVM'de, en az ise E-Lab sanal manipülatif kaynağındadır.

Araştırmada sayılar öğrenme alanının bir alt öğrenme alanı olan kesirler alt öğrenme alanına yönelik olarak toplam 28 adet sanal manipülatif incelenmiştir. Ayrıca yukarıda belirtilen sanal manipülatif kaynaklarına ek olarak Glenco,Math Play Ground, Shodor, Math Cats, Math Tools, IES JAPAN, Math and Science, Learning Planet ve BBC-BiteSize siteleri de uygun manipülatifler açısından incelenmiştir.

Yapılan değerlendirmelerden sonra araştırmanın öğrenme alanına ve kazanımlara uygun olacak şekilde uzman görüşleri alınarak NLVM'den 9 ve destek sağlamak amacıyla Learning Planet ve BBC-BiteSize kaynaklarından birer olmak üzere toplam 11 sanal manipülatif belirlenmiştir. Belirlenen sanal manipülatifler yabancı dilde hazırlandığı için her manipülatif için öğretmen ve öğrenci kullanma kılavuzları Türkçeye çevrilmiştir. Belirlenen sanal manipülatiflerin araştırılan kazanımlara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.4.1.6. 6. Sınıf Kesirler Alt Öğrenme Alanı Kazanımları

Kazanım No	Kazanımlar
1.	Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir
2.	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
3.	Kesirlerle çarpma işlemini yapar.
4.	Kesirlerde bölme işlemi yapar.
5.	Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu strateji kullanarak tahmin eder.
6.	Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemler çözer ve kurar.

Tablo 3.4.1.7. Kullanılan Manipülatiflerin Kazanımlara Göre Dağılımı

Manipülatif	1.Kaz	2.Kaz	3.Kaz	4.Kaz	5.Kaz	6.Kaz
Fraction Bars	X				X	X
Fraction Pieces	X					X
Fractions-Naming	X					
Number Line Bars-Fractions	X	X		X	X	X
Fractions Comparing	X					
Fractions Equivalent	X	X				
Fractions Adding		X			X	
Diffy		X				
Fractions-Rectangle Multiplication			X			
Fraction Frenzy		X				
Ordering and Comparing Fractions	X				X	

3.4.2.Ders planlarının Yazımı

Araştırmada kullanılacak manipülatifler seçildikten sonra uygulama aşamasında yapılacak derslere yönelik ders planları ve etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinliklerin ve ders planlarının hazırlanmasında yapılandırmacı yaklaşıma uygun olacak şekilde öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasına özen gösterilmiştir. Ders planları sunuş ve buluş yoluyla öğretim yöntemlerini beraber kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Ders planlarında düz anlatım ve göstertip yaptırma, beyin fırtınası, araştırma, problem çözme ve simülasyon teknikleri hem deney gruplarında hem de kontrol grubunda eşit olacak şekilde kullanılmıştır. Deney gruplarında, kontrol grubundan farklı olarak diğer öğretim yöntemlerine ek olacak şekilde bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Uygulama için hazırlanan ders planlarına ek olarak anlatım sırasında kullanılacak şekilde 11 adet etkinlik tasarlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler bir akademisyen, üç matematik öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeninden görüş alınarak alan ve dil hatalarından arındırılmıştır. Etkinliklerde deney gruplarında sanal manipülatiflerle entegre olarak kullanılabilecek şekilde alıştırmalara yer verilmiştir. Ayrıca aynı etkinlikler kontrol grubunda sanal manipülatiflerden bağımsız olacak şekilde kullanılabilir olmasına da özen gösterilmiştir. Geliştirilen etkinliklerden Etkinlik-1 ve Etkinlik-7 dersin giriş aşamasında öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla kullanılmıştır. Diğer etkinlikler ise uygulama sırasında alıştırma yapmak için kullanılmıştır. Hazırlanan etkinliklerin kazanımlara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.4.2.1. Hazırlanan Etkinliklerin Kazanımlara Göre Dağılımı

Etkinlik	1.Kaz	2.Kaz	3.Kaz	4.Kaz	5.Kaz	6.Kaz
ETKİNLİK-2	X					
ETKİNLİK-3	X					
ETKİNLİK-4	X	X				
ETKİNLİK-5			X			
ETKİNLİK-6	X	X	X			
ETKİNLİK-8				X		
ETKİNLİK-9					X	
ETKİNLİK-10						X
ETKİNLİK-11	X	X	X	X	X	X

3.4.3.Uygulama Aşaması İşlemleri

Uygulama aşamasında ilk olarak araştırma yapılacak okulun bilgi ve iletişim teknoloji açısından alt yapısı değerlendirilmiş ve uygulama sırasında karşılaşılabilecek problemlere karşı önlem alınmıştır. Bu bağlamda okulun bilgisayar laboratuarı, internet bağlantısı değerlendirilmiş, olası internet problemlerine karşı kullanılacak sanal manipülatifler bilgisayar laboratuarındaki tüm bilgisayarlara yüklenmiştir.

Deney ve kontrol gurubu olarak kullanılacak 6. Sınıf şubeleri okulda görev yapan matematik öğretmenleriyle iş birliği yapılarak yansız şekilde belirlenmiştir. Ayrıca hazırlanan ders planları öğretmenlerin görüşlerine sunularak değerlendirmeler alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Grupların belirlenmesinden sonra ön testler uygulanmış ve uygulamalara geçilmiştir. Uygulama için her gruba 3 hafta (12 ders saati) için hazırlanmış ders planları araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmada deney kontrol gruplarının derslerine giren öğretmenlerin farklı olmasından dolayı öğretici farkı sınırlılığını ortadan kaldırmak için tüm gruplara uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca araştırma uygulamasında kullanılan sanal manipülatiflerin uzmanlık gerektirmesi, bundan dolayı uygulama yapacak eğitimcilere eğitim verilmesi gerekliliği böylece ortadan kaldırılmış olmaktadır. Uygulamada deney grupları lehine yanlı davranılmasını engellemek amacıyla hazırlanan ders planlarına uygun ders anlatımı yapılmış, hazırlanan etkinlikler hem deney hem de kontrol gruplarında ortak olarak kullanılmıştır. Etkinliklerde yer alan örnek ve alıştırmalardan farklı olarak herhangi bir örnek çözümü ya da alıştırma yapılmamıştır. Tüm gruplarda uygulamanın ilk 6 saatlik bölümü ilk 3 kazanım için ikinci 6 saatlik bölümü ise son 3 kazanım için kullanılacak şekilde uygulama yapılmıştır.

1.Deney Grubu'na kendi sınıflarında bulunan projeksiyon cihazı yardımıyla, sanal manipülatifler sadece öğretmen tarafından kullanılarak uygulama yapılırken, 2. Deney Grubu'na her öğrencinin manipülatifleri bireysel olarak kullanması amacıyla okulun bilgisayar laboratuarında uygulama yapılmıştır. Kontrol grubunda ise kendi sınıflarında uygulama yapılmıştır.

Uygulama sonrasında son testler uygulanarak uygulama bitirilmiştir. Her grupta ilk ve son testlerin ciddiyetle cevaplanması için araştırmacı tarafından uygulanmasına özen gösterilmiştir.

3.5.Verilerin Analizi

Araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen sanal manipülatiflerin kesirler öğretiminde kullanımının öğrencilerin başarıları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla kullanılan başarı testinin güvenirlik hesaplamaları Excel programı kullanılarak yapılmıştır. Güvenirlik hesaplamalarında KR-20 istatistiğinden faydalanılmıştır.

Uygulama bittikten sonra verilerin analizi yapılmıştır. Hesaplamalar uygulamaya katılan 24 kontrol, 26 deney-1 ve 26 deney-2 olmak üzere toplam 76 öğrenciden toplanan veriler üzerinden yapılmıştır. Araştırmada kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrenci başarısına etkisini belirlemek amacıyla hazırlanan başarı testi hem araştırmanın öncesinde hem de araştırmanın sonunda olmak üzere iki kez kullanılmıştır.

Araştırmada ilk olarak uygulama öncesi yapılan ön testlerden elde edilen verilere göre deney grupları ve kontrol gruplarının denk olup olmadıkları araştırılmıştır. Bunun için ilk olarak verilerin normal dağılıma sahip olup olmadıkları incelenmiş ve hangi istatistiksel tekniğin kullanılacağına karar verilmiştir. Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını incelemek için Shapiro-Wilks testi ve basıklık-çarpıklık katsayısı analizi kullanılmıştır. Normallik ölçümünde test kullanılacaksa eğer örneklem büyüklüklerine göre test seçimi yapılır. Örneklem büyüklükleri 50'den küçük ise Shapiro-Wilks büyük ise Kolmogrov-

Smirnov testleri kullanılır (Büyüköztürk,2011; 42). Bu araştırmada kullanılan örneklemler 50'den az olduğu için Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır.

Öğrencilerin Ön-Kesirler Başarı Testi'nden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı Tek Faktörlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA), bağımsız değişken olan sanal manipülatif kullanımının gruplardaki öğrencilerin Son-Kesirler Başarı Testi puanlarına etkisinin olup olmadığı Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) ve uygulamada hangi gruplar arasındaki öğrencilerin Son-Kesirler Başarı Testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için post-hoc analizi yapılmıştır. Ayrıca yukarıda ifade edilen testlerin gerekli ön kabullenmelerinin incelenmesi için Levene F-Testi, Pearson Korelasyon Katsayısı analizleri de kullanılmıştır.

4. BÖLÜM
BULGULAR VE YORUM

İlköğretim 6. Sınıf matematik öğretim programında yer alan kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrenci başarısına etkilerinin araştırıldığı bu araştırmada ölçme aracı olarak öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için Kesirler Başarı Testi kullanılmıştır.

Araştırma ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel nicel bir araştırmadır. Araştırma iki deney bir kontrol grubu ile yapılmıştır. 1. Deney grubu olarak ifade edilen grupta sanal manipülatifler ders sırasında sadece dersi anlatan öğretmen tarafından kullanılmıştır. 2. Deney Grubu olarak ifade edilen grupta ise sanal manipülatifler öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından da kendi bilgisayarlarında kullanılmışlardır. Kontrol Grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak ders anlatımı sırasında somut materyaller kullanılmıştır.

Farklı öğretim yaklaşımlarının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin Kesirler Konusu Başarı Testi (KBT) ön ve son test sonuçlarına ait betimsel veriler aşağıdaki Tablo 4.1.'de verilmiştir

Tablo 4.1.: Deney ve Kontrol Grupları için Ön ve Son KBT Betimsel Verileri

Gruplar	Bağımlı Değişken	n	Çarpıklık	Basıklık	Ortalama	Standart Sapma	Shapiro-Wilk p
1.Deney	Ön-KBT	26	0.826	0.047	6.46	3.08	0,010
Grubu	Son-KBT	26	-0.063	-1.312	11.11	3.89	0,110
2.Deney	Ön-KBT	26	0.560	-0.332	6.24	2.37	0,023
Grubu	Son-KBT	26	-0.716	1.967	11.35	3.80	0,061
Kontrol	Ön-KBT	24	0.567	-0.525	5.63	3.05	0,141
Grubu	Son-KBT	24	0.845	-0.609	7.42	3.31	0,088

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için başvurabilecek üç farklı yol vardır. Bu yollardan ilki çarpıklık katsayısı, aritmetik ortalama mod ve medyan gibi betimsel istatistiklere bakılmasıdır. Çarıklık katsayısı ±1 sınırları içerisinde kalıyorsa dağılımın normal dağılımdan çok sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir. Bir diğer yol ise dağılım ile normal dağılım arasında anlamlı fark gösterip göstermediğini ölçen bir test kullanmaktır. Bu yolla yapılacak yorumlarda örneklem sayısı, kullanılacak testin belirleyicisidir. Örneklemlerde yer alan veri sayısı 50'den az olur ise Shapiro-Wilk Testi; 50'den çok olursa Kolmogorov-Smirnov Testi kullanılır. Araştırma gruplarının her birinde yer alan veriler 50'den az olduğu için Shapiro-Wilk Testi kullanılmış ve sonuçları Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.de görüldüğü gibi Deney-1 Grubunun Son-KBT puanları normal dağılıma sahiptirler. Ön-KBT puanlarında ise Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre normal dağılımdan anlamlı şekilde farklılık göstermektedir. Ancak çarpıklık katsayısı yorumuna göre hesaplanan çarpıklık katsayısının ±1 sınırları arasında yer almasından dolayı normal dağılım gösterdiği savunulabilir.

Deney-2 Grubunun ölçümleri incelendiğinde ise Son-KBT puanları normal dağılım göstermektedir. Ön-KBT puanları ise Shapiro-Wilk testine göre normal dağılımdan anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir. Ancak çarpıklık katsayısı istenilen standartlar arasında yer aldığı için normal dağılım gösterdiği savunulabilir.

Kontrol Grubuna ait ölçümler değerlendirildiğinde ise Ön ve Son KBT puanlarına ait dağılımların hem Shapiro-Wilk Testi'nden aldıkları puanlar, hem de çarpıklık katsayıları normal dağılımla uyum göstermektedir.

Özet olarak Deney-1, Deney-2 ve Kontrol Grupları'ndaki öğrencilerin ön ve son-KBT puanlarının dağılımı normal dağılım göstermektedir. Uygulanacak istatistiksel analizlerde parametrik testlerin kullanımı için bir engel olmadığı savunulabilir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi "Deney-1, Deney-2 ve Kontrol Grupları'ndaki öğrencilerin Kesirler Başarı Testi-Ön testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusunu cevaplamak üzere araştırılmıştır. Bu sorunun cevaplanması sonraki soruların cevaplanmasında istatistik seçimine temel teşkil edeceği

için gerekli görülmüştür. Bu sorunun cevaplanması için Ön-KBT puanları tüm gruplarda normal dağılım gösterdiği için Tek Faktörlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA'nın ön kabullenmelerine göre ANOVA uygulanacak veriler (1) en az aralık ölçeğinde olmalı, (2) veriler bağımlı değişkende etkisi araştırılan faktörün (grup değişkeni) her bir düzeyinde normal dağılım göstermeli, (3) ortalama puanları karşılaştırılacak örneklemler bağımsız olmalı ve (4) bağımlı değişkene ilişkin varyanslar her bir örneklem için eşit olmalıdır. Bu ön kabullenmelerin ilki verilerin aralık ölçeğinde olması sayesinde, ikicisi verilerin her bir grupta normal dağılım göstermesi sebebiyle ve üçüncüsü ise grupların birbirinden bağımsız olması nedeniyle sağlanmıştır. Dördüncü kabullenme için ise Levene F testi incelenmiş ve ilgili veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Büyüköztürk, 2011a; 48)

Tablo 4.1.1.Ön-KBT Gruplar varyans homojenliği için yapılan Levene-F testi sonuçları

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Ön- KBT	1,180	2	73	0,313
n= 76; p>0.05				

Tablodaki sonuçlara göre hesaplanan p değerinin(p=0,313; p>0.05) istatistiksel olarak anlamlı olmaması, bağımlı değişkenin her grupta homojen olduğunun bir göstergesidir. Buna göre "Bağımlı değişkene ilişkin varyanslar her bir grup için eşittir." yorumu yapılabilir. Böylece ANOVA için dördüncü ve son ön kabullenme de sağlanmış olacaktır.

Ön kabullenmelerin sağlanmış olmasına göre bu soruya cevap verecek şekilde analizler yapılmış; uygulama gruplarının ön-KBT testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ile test edilerek sonuçlar Tablo 4.1.2 de verilmiştir.

Tablo 4.1.2. Uygulama gruplarının ön-KBT puanlarının ANOVA analiz sonuçları

Bağımlı Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalamalar Karesi	F	p
Ön_KBT	Gruplar arası	84,774	2	42,387	5,048	0,009*
	Gruplar içi	612,910	73	8,396		
	Toplam	697,684	75			

n=76 *p<0,05

Tabloda görüldüğü gibi uygulama gruplarında bulunan öğrencilerin ön-KBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır(F (2, 73)= 5,048; p<0,05). Farklılığın hangi gruplar arasında ve hangi grubun lehine olduğunu anlamak için post-hoc analizi uygulanmış ve ilgi sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.1.3. Ön KBT Post-hoc Analizi sonuçları

Bağımlı Değişken	(I)	(J)	Ortalamalar Farkı	p değeri
Ön-KBT	Kontrol Grubu	Deney-1 Grubu	-2,230	0,038*
		Deney-2 Grubu	-2,378	0,019*
	Deney-1 Grubu	Deney-2 Grubu	-2,230	0,960

*p<0,05

Tabloda görüldüğü gibi 1.Deney ve 2.Deney gruplarındaki öğrencilerin Ön-KBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken sırası ile 1.Deney ve Kontrol grupları ile 2.Deney ve Kontrol gruplarının Ön-KBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu farklılık her iki durumda da deney grupları lehinedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi gruplardaki öğrencilerin Ön-Kesirler Başarı Testi ile Son-Kesirler Başarı Testi'nden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu sorunun cevaplanması için Bağımlı Örneklemler t-testi istatistiğinden yararlanılmıştır. Bu test iki farklı araştırma deseninde kullanılmaktadır. Bunlardan ilki eşleştirilmiş örneklemler deseni diğeri ise tekrarlı ölçümler desenidir. Bu test için gerekli ön kabullenmeler bağımlı örneklem şartı dışında; (1) bağımlı değişkenin aralık ya da oran ölçeğinde olması, (2) her bir örneklemin temsil ettiği evrende normal dağılım göstermesi ve (3) örneklemler ile gösterilen evrenlerin varyanslarının homojen olmasıdır. Araştırmada kullanılan bağımlı değişkenin aralık

ölçeğinde olması ilk şartı sağlamaktadır. Ön ve Son-KBT'ne ait verilerin normal dağılım göstermesi ise ikinci şartı sağlamaktadır. t-testi'nin güçlü bir istatistik olmasında dolayı üçüncü kabullenmenin gerçekleşmediği veri setlerinde de bu istatistiğin rahatlıkla kullanılabileceği belirtilmiştir (Büyüköztürk,2011b; 27)

"Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarının kendi içlerinde değerlendirilmesi durumunda Kesirler Başarı Testi-Ön test ve Son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusunu cevaplamak için bağımlı örneklemler t-testi uygulanmış ve ilgili veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.2.1. t-testi Analiz Sonuçları

Grup	Bağımlı Değişken	N	$\overline{X}$	S	sd	t	p
1.Deney Grubu	Ön-KBT	26	6,230	2,37	25	-7,352	0,000*
	Son-KBT	26	11,346	3,80			
2.Deney Grubu	Ön-KBT	26	6,461	3,08	25	-4,936	0,000*
	Son-KBT	26	11,115	3,89			
Kontrol Grubu	Ön-KBT	24	4,416	3,18	23	-5,632	0,000*
	Son-KBT	24	7,416	3,30			

Yapılan analizlere göre 1.Deney grubundaki öğrencilerin Ön ve Son-KBT puanlarının ortalamaları arasında anlamlı oranda fark bulunmuştur ($t(25)= -7,352$, $p<0,05$). Öğrencilerin uygulama öncesi Ön KBT puan ortalamaları $\overline{X}=6,230$ iken Son-KBT puan ortalamaları $\overline{X}=11,346$ olmuştur. Buna göre aradaki farklılık Son-KBT lehine olduğu yorumu yapılabilir.

2.Deney grubundaki öğrencilerin Ön ve Son-KBT puanlarının ortalamaları arasında da anlamlı oranda fark bulunmuştur ($t(25)= -4,936$, $p<0,05$). Öğrencilerin uygulama öncesi Ön KBT puan ortalamaları $\overline{X}=6,461$ iken Son-KBT puan ortalamaları $\overline{X}=11,115$ olmuştur. Buna göre aradaki farklılık Son-KBT lehine olduğu yorumu yapılabilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön ve Son-KBT puanlarının ortalamaları arasında da anlamlı oranda fark bulunmuştur ($t(23)= -5,632$, $p<0,05$). Öğrencilerin uygulama öncesi Ön KBT puan ortalamaları $\overline{X}=4,416$ iken Son-KBT puan ortalamaları $\overline{X}=7,416$ olmuştur. Buna göre aradaki farklılık Son-KBT lehine olduğu yorumu yapılabilir.

Böylece her grupta kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının önceki duruma göre öğrenildiği yorumunu yapmak mümkün olacaktır. Grupların ortalamaları arasında göze

çarpan farklılık ise önceki alt problemlerde değerlendirilmiş ve farkın hangi gruplar arasında olduğu ortaya konulmuştu.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi farklı uygulamaların yapıldığı Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin Kesirler Başarı Testi'nden aldıkları son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla sorulmuştur. Bu alt problem üç soru sorarak grupların ikili kombinasyonları arasında hangi grup lehine fark oluşacağını tespit edecektir. Bu alt problemde sorulacak sorular Deney-1-Deney-2, Deney-1-Kontrol ve Deney-2-Kontrol karşılaştırmalarına imkan sağlayarak hangi gruptaki uygulamanın daha faydalı olduğu yorumu yaptıracaktır.

Bu alt problemin cevaplanması için Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) tercih edilmiştir. Araştırmanın birinci alt probleminde gruplardaki öğrencilerin Ön-KBT puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı Tek Faktörlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) ile test edilmiş ve sırasıyla 1.Deney ve Kontrol grupları ile 2.Deney ve Kontrol gruplarının Ön-KBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmişti. Bu nedenle gruplardaki öğrencilerin ön-KBT puanlarının, son-KBT puanlarına etkisini yok etmek için öğrencilerin ön-KBT puanları ortak değişken alınarak araştırmanın üçüncü alt problemi Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir.

ANCOVA analizi regresyon ile ANOVA'yı birleştiren bir analiz olduğu için hem regresyon yaklaşımının hem de ANOVA'nın ön kabullenmelerini sağlamak zorundadır. Buna göre Tek Faktörlü Kovaryans Analizi ANCOVA analizini kullanmak için; (1) Gruplar içi regresyon eğimleri eşit olmalı, (2) seçkisiz bir desende bağımlı değişken ve ortak değişken arasında doğrusal bir ilişki olmalı, (3) bir faktöre göre oluşan grupların her biri için bağımlı değişkene ait puanların evrendeki dağılımları normal ve varyansları eşit olmalı ve (4) ortalama puanları karşılaştırılacak örneklemler ilişkisiz olmalıdırlar.

ANCOVA'nın ön kabullenmelerinden ilki için grupların Ön-KBT puanlarına dayalı Son-KBT puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliğini test etmek için ANOVA uygulanmış ve ilgili veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.3.1. Regresyon eğimleri için yapılan ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön-KBT	121,388	1	121,388	10,156	0,002
Grup Numarası	100,491	2	50,245	4,204	,019
Grup_No * On_Bas_Top	45,673	2	22,836	1,911	,156

Tablo incelendiğinde öğrencilerin Son-KBT puanlarının üzerinde Grup No × Ön-KBT ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmektedir ($F(3,70)=1,911, p>0,05$). Bu bulguya göre farklı gruplarda farklı yaklaşımlarla ders dinleyen öğrencilerin Ön-KBT puanlarına dayalı olarak Son-KBT puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu yorumu yapılabilir(Büyüköztürk,2011a; 116). Böylece ANCOVA'nın ilk ön kabullenmesi sağlanmıştır.

ANCOVA'nın ikinci ön kabullenmesi seçkisiz bir desende bağımlı değişken ve ortak değişken arasında doğrusal bir ilişki olması gerektiğini ifade etmektedir. Bu ön kabullenmenin sağlanıp sağlanmadığını test etmek için korelasyon katsayısı hesaplanmalıdır. Korelasyon katsayısı hesaplamalarında ise hem Ön-KBT hem de Son-KBT normal dağılım gösterdiği için Pearson Korelasyon Katsayısı her grup için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Büyüköztürk(2011a;114) her grup için bu korelasyon katsayısının hesaplanmasının faydalı olacağını ifade etmiştir. Buna göre 1. Deney Grubu'nda Ön-KBT puanları ile Son-KBT puanları arasında hesaplanan Pearson Korelasyon Katsayısı (r) $r=0,432$ olarak hesaplanmıştır. Bu ise Ön-KBT ile Son-KBT puanları arasında pozitif yönde doğrusal orta düzeyde bir ilişki olduğu yorumunu yaptırır. Böylece ANCOVA'nın ikinci ön kabullenmesi de sağlanmış olur. Üçüncü ön kabullenme verilerin evrende normal dağılım göstermesi gerektiğini ve varyanslarının eşit olması gerektiğini söylemektedir. Ön ve Son-KBT verilerinin normal dağılım gösterdiği önceden yapılan istatistiklerle sağlanmıştı. Varyanslarının eşit olup olmadığı ise Levene Testi ile belirlenecektir. İlgili analiz yapılmış ve sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.3.2. Bağımlı Değişkenlerin Eşitliğinin Test Edilmesi (Levene's Test)

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Son KBT	2,363	2	73	0.101

n= 76; p>0.05

Tablodaki verilere göre p değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması, bağımlı değişkenin her grupta da homojen olduğunun yani varyanslarının eşit olduğunun bir göstergesidir. Böylece ANCOVA'nın üçüncü ön kabullenmesi de sağlanmış olacaktır.

Dördüncü ve son kabullenme grupların birbirinden ilişkisiz olmasıyla sağlanmış durumdadır. Bütün ön kabullenmeler sağlandığı için ANCOVA analizi kullanılmış ve ilgili sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.3.3. Uygulama gruplarının son-KKBT puanlarının ANCOVA analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Bağımlı Değişken	sd	Ortalamalar Karesi	F	p
Ön-KBT	Son KBT	1.72	110.043	9,51	0.004*
Grup	Son-KBT	2.72	59.722	4,873	0,010*

n=76; *p<0,05

Tablo 4.3.2.'de görüldüğü gibi uygulama gruplarının son-KBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır($F(2, 72) = 4,873$; $p < 0,05$). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak için grupların ortalamaları karşılaştırmak için yapılan post-hoc analizine dair sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.3.4. Son-KBT puanlarının post-hoc analizi sonuçları

Bağımlı Değişken	(I)	(J)	Ortalamalar Farkı	p değeri
Son-KBT	2.Deney Grubu	1.Deney Grubu	0.326	1
		Kontrol Grubu	3.020	0.014*
	1.Deney Grubu	Kontrol Grubu	2.691	0.037*

*p<0,05

Tabloda görüldüğü üzere 1.Deney ve 2.Deney gruplarındaki öğrencilerin son-KBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken sırası ile 1.Deney ve Kontrol grupları ile 2.Deney ve Kontrol gruplarının son-KBT puanlarının

ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Buna göre sanal manipülatiflerin kullanıldığı deney gruplarının her ikisi de kontrol grubuna göre daha başarılı olmuşlardır. Ancak deney grupları arasında yapılan karşılaştırmada bu gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Diğer bir ifadeyle sanal manipülatiflerin KBT'ne olan etkileri kullanım şekillerinden bağımsızdır. Ancak somut materyal kullanılan Kontrol grubuna göre anlamlı bir oranda KBT puan ortalamaları farklılaşmaktadır.

5.BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.Sonuçlar

Bu araştırmada ilköğretim 6. Sınıf Matematik öğretim programı sayılar öğrenme alanına ait bir alt öğrenme alanı olan Kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde internet üzerinden kullanılabilen Java tabanlı manipüle edilebilir yeni nesil ders materyalleri olarak tanımlanan sanal manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri araştırılmıştır.

Araştırmadan önce değişkene ait ön testler alınmış böylece grupların ön giriş bilgileri hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Araştırmada sanal manipülatiflerin nasıl kullanılması durumunda daha etkili olacağını belirlemek amacıyla iki deney bir kontrol grubu kullanılmıştır. Deney gruplarından ilkinde sanal manipülatifler sadece öğretmen tarafından kullanılırken ikincisinde hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından öğretmen rehberliğinde kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak işlenen derslerde araştırmacı tarafından geliştirilen somut materyaller kullanılmıştır. Araştırma uygulamalarının sonunda öğrencilerin başarıları tekrar ölçülmüş ve uygun istatistiksel işlemlerle analizler yapılmıştır.

.Araştırmaya katılan grupların son başarı testlerinin gruplar arasında karşılaştırılmasında Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) istatistiğinden faydalanılmıştır. ANCOVA sonuçlarına göre araştırmaya katılan farklı gruplara ait son başarı testi ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($F(2, 72) = 4{,}873$; $p=0.010$;$p < 0{,}05$). Bu farkın hangi gruplar arasında oluştuğunu tespit etmek için uygulanan post-hoc analizi sonuçlarına göre ise deney gruplarının her ikisi ile kontrol grubunun son başarı testi ortalamaları arasında deney grupları lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Deney gruplarının karşılaştırılmasında ise grupların son başarı testin

ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir faklılık gözlemlenmemiştir. Diğer bir ifadeyle sanal manipülatiflerin sadece öğretmen tarafından kullanıldığı grup ile somut materyal kullanılan grubun son başarı testi puan ortalamaları arasında sanal manipülatif kullanılan grup lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Benzer şekilde sanal manipülatiflerin hem öğretmen hem de öğrenci tarafından kullanıldığı grup ile somut materyal kullanılan grubun son başarı testi puan ortalamaları arasında sanal manipülatif kullanılan grup lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Sanal manipülatifleri sadece öğretmen tarafından kullanıldığı grup ile sanal manipülatiflerin hem öğretmen hem de öğrenci tarafından kullanıldığı grubun son başarı testi puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Bu sonuçlara göre sanal manipülatifler, kullanım şeklinden bağımsız olarak, öğrencilerin başarılarında somut materyallere göre daha faydalıdır. Bu durumun sebebi; sanal manipülatifler birden fazla duyu organına hitap ettiği için öğrencilerin dikkatlerini daha çok çekmiş, ilgileri sürekli canlı tutmuş, böylece daha değerli öğrenmeler gerçekleşmiş olabilir. Ayrıca sanal manipülatifler somut materyallere göre hızlı bir şekilde daha fazla ve birbirinden farklı uygulama yapabilme imkanı sağladığı için daha faydalı olmuş olabilir. Bunlardan farklı olarak sanal manipülatifler her öğrencinin kendi öğrenme hızına göre uygulama yapabilme, tekrar edebilme imkanı sağladığı için öğrencilerin başarılarına daha olumlu etki etmiş olabilir.

Sanal manipülatifler bilgisayar destekli öğretimde kullanılan bir tür eğitim yazılımı olarak kabul edilirse üzerinde araştırma yapılan diğer bilgisayar destekli eğitim yazılımlarının gösterdiği etkilerle benzer sonuçlar göstermiştir. Örneğin Karaduman ve Emrahoğlu(2011) bilgisayar destekli öğretim ile bilgisayar tabanlı öğretimin karşılaştırıldığı araştırmalarında her iki yönteminde geleneksel yönteme göre daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun sebebinin ise bilgisayar kullanımının olası hataları en aza indirmiş olması ve sunulan etkinliklerin bilgisayarla daha hızlı sunulmasından dolayı öğrencilerin dikkatlerinin dağılmadığı zaman dilimlerinde verilmesi gereken bilginin verilmiş olmasını olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmaların haricinde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarısı üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yapılan birçok araştırmada elde edilen bulgular sanal manipülatiflerle ilgili yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgular ile örtüşmektedir (Kutluca ve Birgin,2007; Akçay, Tüsüz ve Feyzioğlu,2003, Derviş ve Tezel,2009; Güven ve Sülün,2012).

Sanal manipülatiflerin öğretim faaliyetleri sırasında kullanılan yeni nesil eğitim materyalleri olduğunu düşündüğümüzde, eğitim materyalleri üzerine yapılan birçok araştırma ile benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Şengül ve Körükçü (2012) tam sayılar konusunun öğretiminde görsel materyal kullanımının öğrencilerin matematik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkilerini araştırdıkları araştırmalarında görsel materyal kullanılan grupların hem matematik başarılarında hem de kalıcılık düzeyinde daha iyi olduklarını belirlemişlerdir. Bunun sebebinin ise öğrencilerin materyallerle derse daha aktif katılımlarının sağlanması olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca görsel materyallerle öğrencilerin kavramları derinlemesine inceleme fırsatı buldukları, böylece daha anlamlı kavramsal öğrenmelerin gerçekleştiği, bundan dolayı da derse katılmaya daha istekli olmaları, arkadaşlarıyla tartışma imkanı bulmalarından dolayı matematik başarıları ve bilgilerin kalıcılığının daha da artmış olabileceği belirtilmiştir. Bu araştırma gibi materyal kullanımının faydalı olduğunu gösteren araştırmalar mevcuttur (Argün ve Dede, 2003; Tüysüz ve Aydın, 2007; Ersoy, 2003; Gürbüz, 2008; Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; Çakıroğlu vd., 2008; Gündüz ve Odabaşı, 2004).

Sanal manipülatifler üzerine yapılan araştırmalarda elde edilen bulgular ile bu araştırmadan elde edilen bulgular arasında da uyum olduğu görülmektedir. Trespalacious(2008) rasyonel sayılar konusunda parça-bütün ilişkisinin öğretiminde kullanılmak üzere hazırlanan iki sanal manipülatifin kullanımının öğrencilerin anlama düzeyine etkisini araştırdığı doktora tezinde hazırlanan sanal manipülatiflerin öğrencilerin anlama düzeylerini ve başarılarını artırdığı ve bilgilerin daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun sebebinin sanal manipülatiflerin görsel olarak daha zengin içerik sunması olabileceğini bildirmiştir.

Yine benzer olarak Suh(2005) kesirlerde toplama ve eşitlikte dengeleme kazanımları üzerinde kullanılan somut materyaller ile sanal manipülatifleri karşılaştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sanal manipülatif kullanılan gruplardaki öğrencilerin başarıları somut materyal kullanılan gruplardaki öğrencilerin başarılarından daha yüksektir. Bunun sebebi ise sanal manipülatiflerin somut materyallere göre daha fazla alıştırma yapma, farklı durumları deneyerek görme olanağı sunması, yapılması gereken işlemlerin adım adım gösterilebiliyor olması olabileceğini bildirmiştir.

Belirtilen bu araştırmalar gibi sanal manipülatiflerin öğrencilerin matematik başarısına olumlu etki ettiğini gösteren araştırmalar mevcuttur (Karakırık ve Uygun,2009; Speer,2009; Carmihael vd., 2010).

Bu araştırmada deney gruplarının her ikisinde yer alan öğrencilerin Son-KBT'nden aldıkları puanların ortalamaları ile Kontrol Grubu'nda yer alan öğrencilerin Son-KBT'nden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuş olsa da gruplarda doğru cevaplanan soru sayıları ortalamaları karşılaştırıldığında çok büyük bir artışın olmadığı söylenebilir. Bunun sebebi öğrencilerin sanal manipülatiflerle uygulama yapmaları için yeterli zamanın verilememiş olması olabilir. Bir diğer sebep ise kullanılan manipülatiflerin yabancı dilde olmaları olabilir. Bu sınırlılığın önüne geçmek için sanal manipülatiflerin kullanım kılavuzu Türkçeye çevrilmiş ve öğrencilere dağıtılmıştır. Ancak manipülatif üzerinde yer alan ifadeler Türkçeleştirilemediği için başarının artışında engel oluşturmuş olabilir.

5.2.Öneriler

Araştırmacılar için Öneriler:

- Araştırmacılar benzer araştırmayı daha geniş bir zaman dilimi içerinde daha çok kazanım üzerinde ve farklı sınıf düzeylerinde tekrarlayabilir.

- Araştırmacılar sanal manipülatif kullanımının matematiğe yönelik tutuma, öz yeterlik algısına motivasyona etkisini araştırabilirler.

- Araştırmacılar öğretmen adaylarının sanal manipülatif geliştirebilme yeterliklerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapabilirler.

- Araştırmacılar sanal manipülatiflerin Türkçe versiyonlarının geliştirilmesine katkı sağlayabilirler.

- Araştırmacılar sanal manipülatiflerin uygulama amaçlı kullanılacak olanlar/ders anlatım sürecinde kullanılacak olanlar gibi farklı gruplamaları üzerinde çalışabilirler.

- Araştırmacılar sanal manipülatiflerin hangi amaçla kullanımında daha etkili olacağını araştırabilirler.

Uygulayıcılar için Öneriler:

- Eğitimciler sanal manipülatiflere derslerinde daha çok yer verebilirler. Böylece öğrencilerinin başarılarında artış sağlanacağı görülecektir.

- Eğitimciler sanal manipülatiflerin geliştirilme evresinde önerilerde bulunarak daha etkili sanal manipülatif geliştirilmesini sağlayabilirler.

- Eğitimciler derslerinde kullanacakları sanal manipülatifleri hem sadece kendileri kullanabilir, hem de öğrencilerine rehberlik ederek kullanabilirler. Ancak öğrencileri ile birlikte kullanacakları derslerde planlamayı çok iyi yapmalı ve sınıf yönetimini iyi sağlamalıdır.

- MEB sanal manipülatiflerin geliştirilmesi için bir komisyon oluşturarak sanal manipülatiflerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

- MEB e-içerik geliştirilmesinde bir sanal manipülatif örneklerinden faydalanabilir.

KAYNAKÇA

Akçay, H., Tüysüz, C. ve Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine Bir Örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET April 2003 ISSN: 1303-6521 volume 2 Issue 2 Article 9 ss:57-66

Akkan, Y. ve Çakıroğlu,Ü.(2011). Farklı Branşlardaki Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Sanal-Fiziksel Manipülatiflere Bakış Açılarının Karşılaştırılması. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011, Fırat University,Elazığ

Aktümen, M. ve Kaçar, A.(2008). Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 35: 13-26 [2008]

Alım, M. Girgin, M., (2004) Öğretmen ve Öğrenci Görüşlerine Göre 9. Sınıf Coğrafya Derslerinde Yararlanılan Araç-Gereçler ile Materyal ve Öğretim Yöntemleri. Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi E-Dergi. Web:e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/dogucografya / article/.../6203/5925

Alkan,T., Bilici, A., Akdur, T., Temizhan, O. ve Çiçek, H. (2011) Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, ELAZIĞ

Altun M. (2004). İlköğretim İkinci Kademede (6,7,ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi. Birinci Baskı. Bursa. Alfa Yayıncılık

Anılan, H. ve Sarıer, Y.(2008) Altıncı Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Matematik Dersi Öğretim Programının Uygulanabilirliğine İlişkin Görüşleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Aralık-2008 ss.128-141

Argün, Z. , Dede, Y. (2003). Matematik Öğretiminde Elektronik Tabloların Kullanımı. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 14 (2003/2) 113-131

Arıkan, Y. D.,(2006). Web Destekli Etkin Öğrenme Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Derse Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri. Ege Eğitim Dergisi 2006 (7) 1: 23–41

Aşkar P. (2004) Eğitim Teknolojisi için yeni bir kavram:Öğrenme Nesneleri. 12. Eğitim Bilimleri Kongresi. Bildiriler Kitabı Cilt-II, s.1148-1155. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Aykaç, N. ve Ulubey, Ö. (2012). Öğretmen Adaylarının İlköğretim Programının Uygulanma Düzeyine İlişkin Görüşleri**.** Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, yıl: 2012, cilt: 45, sayı: 1, 63-82

Babadoğan, C. ve Olkun, S.(2006); Program Development Models and Reform in Turkish Primary School Mathematics Curriculum International Journal for Mathematics Teaching and Learning [Online] http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/default.htm adresinden 14.03.2012 tarihinde alınmıştır.

Baki, A., Kutluca, T. & Birgin, O. (2008). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitime Yönelik Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi. VIII. International Educational Technology Conference (pp.77–81). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 06-09 Mayıs

Bal,A. P., (2008); Yeni İlköğretim Matematik Öğretim Programının Öğretmen Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 17, Sayı 1, 2008, s.53-68

Balaban, J. (2002). Bilgisayar destekli öğretimde güdülenme kaynağı ve yetkinlik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eskişehir.

Baykul, Y. (2005)2004-2005 "Yıllarında Çıkarılan Matematik Programı Üzerine Düşünceler" (Çağrılı bildiri). Bulunduğu Eser: Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu. Kayseri: Erciyes Üniversitesi, 14-16 Kasım 2005, s: 231-238.

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde Matematik Öğretimi, 6-8. Sınıflar. Pegem A Yayıncılık. Ankara.

Bayraktar,E. (1988); Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi. (yayınlanmamış Doktora Tezi.) A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara:1988

Bedard, J. (2002). Effects Of A Multı-Sensory Approach On Grade One Mathematıcs Achıevement. Spring 2002 ED 993 Seminar: Trends, Issues, and Research in Childhood Education

Bilici, A. (2011) Öğretmenlerin Bilişim Teknolojileri Cihazlarının Eğitsel Bağlamda Kullanımına Ve Eğitimde Fatih Projesine Yönelik Görüşleri: Sincan İl Genel Meclisi İ.Ö.O. Örneği. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, ELAZIĞ

Birgin, O., Kutluca, T., & Gürbüz, R. (2008). The effects of computer assisted instruction on the students' achievements in mathematics at seventh grade. 8th International Educational Technology Conference Proceeding, 879-882

Bolyard, J. J. (2005). A comparison of the impact of two virtual manipulatives on student achievement and conceptual understanding of integer addition and subtraction. (Doctoral dissertation, George Mason University, 2006). *Dissertation Abstracts International, 66*(11), 3960A.

Bos, B. (2008). Mathematical and cognitive fidelity, Technology impacting mathematical achievement In K. McFerrin et al. (Eds.), Referred Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2008 (pp. 4404-4406). Chesapeake, VA: AACE.

Bos, B. (2009). Virtual math objects with pedagogical, mathematical and cognitive fidelity. Computers in Human Behavior. 25(2), 521-528.

Bozkurt, A., Akalın, S. (2010). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirme ve Kullanımının Yeri, Önemi ve Bu Konuda Öğretmenlerin Rolü. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Sayı: 27; 47-66

Bozkurt, A. Cilavdaroğlu, A.K. (2011). Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Derslerinde Kullanma ve Derslerine Entegre Etme Algıları. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt:19/No:3 859-870

Brown, S. E. (2007). Counting Blocks or Keyboards? A Comparative Analysis of Concrete Versus Virtual Manipulatives in Elementary Shool Mathematics Concepts. ERIC veri tabanından 28.09.2011 tarihinde alınmıştır. ERIC No: ED499231

Budak, M. ve Okur, M. (2012); 2005 İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education - 2012, volume 1, issue 4

Bulut, M. (2007). Curriculum reform in Turkey: A case of primary school mathematics curriculum. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 3(3), 203-212. [Online]:15.02.2011 tarihinde alındı.URL: http://www.ejmste.com/v3n3/EJMSTE_v3n3.pdf#page=37

Butakın, V. ve Özgen, K.(2007). Yeni İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının (4. ve 5. Sınıf) Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi *Diyarbakır İli Örneği* D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 8, 82-94

Butler, F.M., Miller, S.P., Crehan, K. Babbitt, B., Pierce, T. (2003). Fraction Instruction for Students with Mathematics Disabilities: Comparing Two Teaching Sequences. Journal of Learning Disabilities Research& Practice. 18(2),99-111. 28.09.2011 tarihinde ERIC veri tabanından alınmıştır. ERIC No: EJ669601

Bümen, N. T., (2005); Öğretmenlerin Yeni İlköğretim 1-5. Sınıf Programlarıyla İlgili Görüşleri ve Programı Uygulamaya Hazırlayıcı Bir Hizmet içi Eğitim Çalışması Örneği. Ege Eğitim Dergisi 2005 (6) 2: 21–57

Büyüköztürk, Ş. (2007). Deneysel Desenler- Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Desen ve Verilerin Analizi. Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara

Büyüköztürk, Ş.(2011a). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum. 16. Baskı. Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara

Büyüköztürk, Ş. (2011b). Sosyal Bilimler İçin İstatistik. 11. Baskı.Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E. Akgün, Ö.E.,Karadeniz.Ş. ve Demirel, F. (2011) Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 8. Baskı Ankara

Carmichael,A., Chini, J. J., Gire, E., Puntambekar, S. ve Rebello,N.S., (2010). Comparing the Effects of Physical and Virtual Experimentation Sequence on Students' Understanding of Mechanics Annual Meeting of the American Educational Research Association Denver, April 30–May 4, 2010

Çakıroğlu, Ü., Güven, B., Akkan, Y. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi(H. U. Journal of Education) 35: 38-52(2008)

Çankaya, S. ve Karamete, A.(2008). Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, Aralık 2008, ss. 115-127.

Çelebi, H. (2005), Eğitimde Teknoloji Kullanımının Amaçları., Web: http://politics.ankara.edu.tr/~aksoy/eky/hhasancebi.doc adresinden 28.09.2011 tarihinde alınmıştır.

Çelik, H.C. ve Çevik, M. N., (2011). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin "İstatistik Ve Olasılık" Ünitesini Öğrenmeleri Üzerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, ELAZIĞ

Çeliköz, N. ve Erişen, Y. (2007) Eğitimde Bilgisayar Kullanımı. Özcan Demirel ve Eralp Altun.(Editörler) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, Ankara: Pegam Akademi Yayıncılık.

Çetin, O. ve Günay, Y. (2011) Fen Eğitimine Yönelik Örnek Bir Web Tabanlı Öğretim Materyalinin Hazırlaması ve Bu Materyalin Öğretmen Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi. Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(2), 175-202

Çilenti, K.(1982). *Televizyonla Eğitim İlkeleri ve Türkiye'deki Uygulamalar.* Web: http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/512/6297.pdf

Daghestani,L., Ward, R.D., Xu, Z. ve Al-Nuaim, H. (2008). The Design, Development and Evaluation of Virtual Reality Learning Environment for Numeracy Concepts Using 3D Virtual Manipulatives. IEEE Computer and Society. Fifth International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualization 978-0-7695-3359-9/08 $25.00 © 2008 IEEE DOI 10.1109/CGIV.2008.46

DAYM, (2011). Ders Aletleri Yapım Merkezi İlköğretim 1-5 ve 6-8 için Satışa Sunulan Materyaller.Web:http://www.daym.gov.tr/index2.php?option=com_virtuemart&category_id=13&page= adresinden 27.09.2011 tarihinde alınmıştır.

Delil, A. ve Güneş, S. ;(2007). Yeni İlköğretim 6. Sınıf Matematik Programındaki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanlarının Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Açısından Değerlendirilmesi Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi XX (1), 2007, 35-48

Demiralp, N. (2007). Coğrafya Eğitiminde Materyaller ve Coğrafya Dersi Öğretim Programı. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt:15/1. 373-384

Demirel, Ö. (2011). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. On Beşinci Baskı Pegem Akademi Yayıncılık Ankara

Dinçer, S., Şenkal, O. ve Sezgin, M.E.(2013) Fatih Projesi Kapsamında Öğretmen, Öğrenci ve Veli Koordinasyonu ve Bilgisayar Okuryazarlık Düzeyleri. Akademik Bilişim Konferansları-2013 Akdeniz Üniversitesi. http://ab.org.tr/ab13/bildiri/13.pdf adresinden 15.05.2013 tarihinde alınmıştır.

Dorward, J. (2002). Intuition and research: Are they compatible? Teaching Children Mathematics, 8(6), 329-332.

DPT(2006) Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı(2006-2010) Devlet Planlama Teşkilatı. Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı.

Durmuş, S. (2001); "Matematik eğitimine oluşturmacı yaklaşımlar", Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, Haziran 2001, s.101-107.

Düzgün, B. (2000). Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi. Milli Eğitim Dergisi. Sayı:148. Web: http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/148/2.htm adresinden 27.09.2011 Tarihinde alınmıştır.

Eraslan, A. (2009); Finlandiya'nın PISA' daki Başarısının Nedenleri: Türkiye için Alınacak Dersler. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED) Cilt 3, Sayı 2, Aralık 2009, sayfa 238-248.

Erciyes, K. (2007), A Formal and Practical Method to Develop Distributed and Critical Software (in Turkish), National Software Engineering Symposium, Bilkent University, Ankara, Turkey

Erdoğan, M. (2007); Yeni Geliştirilen Dördüncü Ve Beşinci Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Analizi: Nitel Bir Çalışma. Türk Egitim Bilimleri Dergisi Bahar 2007, 5(2), 221-254

Erkunt, H. ve Akpınar, Y.(2002). Internet Tabanlı ve Internet Destekli Eğitim: Kurumsal Bir Eğitim Yönetim Sistemi Örneği. Bildiri. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, , 23-25 Mayıs, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Ersoy, Y. (2003) Teknoloji Destekli, Matematik Öğretimi-II: Hesap Makinelerinin Matematik Etkinliklerinde Kullanılması. İlköğretim Online E-Dergi. Sayı:2(2003). 35-60 Web: http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say2/v02s02e.pdf adresinden 27.09.2011 tarihinde ulaşılmıştır.

Fidan, N. K. (2008). İlköğretimde Araç Gereç Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. İnönü Üniversitesi Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi; 1(1)-2008. ss:48-61

Güneş, G. Ve Baki, A.(2011) Dördüncü Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programının Uygulamasından Yansımalar. Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi 41:192-205

Gündüz, Ş., Odabaşı, F. (2004) Bilgi Çağında Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinin Önemi. The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET. 3(1) January 2004. Web: http://www.tojet.net/articles/317.pdf adresinden 27.09.2011 tarihinde alınmıştır.

Gürbüz, R. (2006) Olasılık Kavramlarıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı:20(2006) 59-68

Gürbüz, R. (2008), Olasılık Konusunun Öğretiminde Kullanılabilecek Bilgisayar Destekli Bir Materyal. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:8(2008), 41-52

Gürol, M., Donmuş, V. ve Arslan, M. (2012). İlköğretim kademesinde görev yapan sınıf öğretmenlerinin Fatih Projesi ile ilgili görüşleri. Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi, 3 (3)

Güven, S. (2006). Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme Dersinin Kazandırdığı Yeterlikler Yönünden Değerlendirilmesi (İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği), Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 4(2), 165-179

Hannafin, M.S. ve Peck, K.L. (1989), The Design, Development and Evaluation of Instructional Software. MacMillan, Londra.

Heinich R.; Molenda,M.; Russell, J.D, (1993). Instructional Media and The New Technologies of Instruction, 4th. ed, NY: Macmillan Publishing Company, England.

Herrera,, T. A. (2003). The Internet as Instructional Tool: A Consideration of Its Potential Role in the Elementary Mathematics Classroom [online], in The Mathematics Education into the 21st Century Project, Proceedings of the International Conference "The Decidable and the Undecidable in Mathematics Education", Brno, Czech Republic, 2003.

Işık, C. ve Kar, T. (2012); İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Uygulanmasına Yönelik Öğretmen Görüşleri. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Sayı: 14-1 Yıl: 2012

İnan, C. (2006) Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirme ve Kullanma. Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı:7; 47-56

İşman, A., Baytekin, Ç. Kıyıcı, M., Horzum M. B.(2002) İnternet Destekli Materyal Geliştirme Dersi Alan Öğrencilerin İnterneti Kullanma Durumları. Anadolu Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğretim Sempozyumu'nda sunulmuştur. Eskişehir, 23-25 Mayıs 2002.

Kale, M.. (2007). Eğitimin Temel Kavramları. Editör: E. Karip. Eğitim Bilimlerine Giriş. Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara

Karaca, F. (2011). İlköğretim Öğretmenleri Derslerinde Ne Tür Öğretim Araç-Gereçleri Kullanmaktadırlar?. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi; Sayı:32, ss:131-148:2011

Karaduman,B. Ve Emrahoğlu,N.(2011) "Maddenin Tanecikli Yapısı" Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli Ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi Eylül 2011 Cilt:19 No:3 925-938

Karaduman, B. (2008). İlkoğretim 6. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi "Maddenin Tanecikli Yapısı" Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yontemlerinin, Akademđk Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Adana:2008

Karakırık, E. ve Aydın, E. (2011). Matematik Öğrenme Nesneleri. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı. Nobel Yayın Dağıtım (sf 19-33). Nobel Yayın Dağıtım

Karakırık, E.ve Durmuş, S. (2006). Vırtual Manıpulatıves In Mathematıcs Educatıon: A Theoretıcal Framework. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET January 2006 ISSN: 1303-6521 volume 5 Issue 1 Article 12 (117-123)

Karakırık,E.(2008).SAMAP: A Turkish Math Virtual Manipulatives Site, 8th International Educational Technology Conference, Anadolu Üniversitesi,Eskişehir,6-8 Mayıs, 2008.

Karakırık, E. ve Uygun, M.(2009). Kesirler Konusundaki Bir Bilgisayar Yazılımının Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. 9th International Educational Technology Conference (IETC2009), Ankara

Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. Ve Özmen, H. (2005) Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET October 2005 ISSN: 1303-6521 volume 4 Issue 4 Article 10 s.67-81

Karasar, N.(2007). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 17. Basım. Nobel Yayın ve Dağıtım. Ankara

Kaya, D., Akpınar,E. ve Gökkurt,Ö. İlköğretim Fen Derslerinde Matematik Tabanlı Konuların Öğrenilmesine Fen- Matematik Entegrasyonunun Etkisi. Üniversite ve Toplum Dergisi Aralık 2006, Cilt 6, Sayı 4

Keller, J.M. (1999). Motivation in cyber learning environments. International Journal of Educational Technology, 1(1), 7-30.

Keşan, C. ve Kaya, D. (2007). Bilgisayar Destekli Temel Matematik Dersi Öğretimine Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Bakış Açıları. Üniversite ve Toplum Dergisi. Mart 2007, Cilt 7, Sayı 1 [Online]: http://www.universite-toplum.org/summary. php3?id=305 adresinden 05.02.2012 tarihinde alınmıştır.

Kılcan, S. A. (2006). İlkögretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Bolu:2006

Kılıç, Ç. ve Özdaş, A.(2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Karşılaştırma Ve Sıralama Yapmayı Gerektiren Problemlerin Çözümlerinde Kullandıkları Temsiller. Kastamonu Eğitim Dergisi Mayıs 2010 Cilt:18 No:2 ss:513-530

Kocaoğlu, T. ve Yenilmez, K. (2010). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemlerinde Yaptıkları Hatalar Ve Kavram Yanılgıları. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 14 (2010), 71-85

Koç, Y., Işıksal, M. ve Bulut, S.(2007); Elementary school curriculum reform in Turkey; International Education Journal, 2007, 8(1), 30-39.

Korkmaz, İ. (2006); Yeni İlköğretim Birinci Sınıf Programının Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesi Konya Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı 16-2006 [Online]: "http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/articles/2006/16/IKORKMAZ.pdf" adresinden 13.08.2012 tarihinde alınmıştır.

Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt:27/ Sayı:2 (2007), 81-97

Lee, Y. F. (2005). Develop Students' Spatial Ability with Physical and Virtual Manipulatives. (Master Dissertation) The University of Hong Kong.

Lane, C. (2010). Case Study: The Effectiveness of Virtual Manipulatives in the Teaching of Primary Mathematics. (Master Dissertation). University of Limerick(2010).

MEB(1998). Matematik Öğretmen Kılavuzu İlköğretim 1-5. Sınıf. Milli Eğitim Bakanlığı. İlköğretim Genel Müdürlüğü. Milli Eğitim Basımevi. İstanbul

MEB(2004). T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi Cilt:67; Sayı:2563; Ağustos 2004. Yayımlar Dairesi Başkanlığı

MEB (2005). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara: MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

MEB (2006). Temel Eğitime Destek Programı Çerçevesinde Hazırlanan İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı İle İlgili Değerlendirme Raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

MEB(2009). Millî Eğitim Bakanlığı2010-2014 Stratejik Planı Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı ANKARA

MEB (2013). Ortaokul Matematik Dersi(5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

Meira, L. (2002). Mathematical representations as systems of notation-in-use. (Editörler) K. Gravemeijer, R. Lehrer, B. van Oers, & L. Verschaffel, Symbolizing, modeling and tool use in mathematics education (pp. 87-103). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Meral, M., (1998) "Bilgisayar Destekli Öğretim" Bilgisayar Destekli Eğitim Yayınlanmamış Kurs Notları. İstanbul

Moyer, P. S., Bolyard, J.J. ve Spikell, M.A. (2001). What Are Virtual Manipulatives. Teachin Children Mathematics. NCTM Publishing

Moyer, P.S., Bolyard, J.J., Spikell, M.A.(2002). Teaching Children Mathematics, The National Council of Teachers of Mathmatics (NCTM Publishing) ss: 372-377

Moyer-Packenham, P. S. (2005). Using virtual manipulatives to investigate patterns and generate rules in algebra. *Teaching Children Mathematics, 11*(8), 437-444.

Moyer-Packenham, P.S., Salkind, G., & Bolyard, J.J. (2008). Virtual manipulatives used by K-8 teachers for mathematics instruction: Considering mathematical, cognitive, and pedagogical fidelity. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *8*(3), 202-218.

Newstead, K. and Murray, H. (1998). Young students' constructions of fractions. In A. Olivier & K. Newstead (Eds.), Proceedings of the Twenty-second International Conference for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 3. (pp. 295-302). Stellenbosch, South Africa.

Odabaşı, F. (1998). Bilgisayar, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1059, Eskişehir

Oliva, P.(2005).Developing the Curriculum, (6th Editon) Boston. Pearson Education.

OECD, (2003); Organısatıon For Economıc Co-Operatıon And Development PISA-2003 Technical Report Programme for International Student Assessment: An Overview

OECD, (2006); Organısatıon For Economıc Co-Operatıon And Development PISA-2006 Technical Report Programme for International Student Assessment: An Overview

Olkun, S. ve Toluk**,** Z. (2001). İlköğretim Birinci Kademe Ders Kitaplarının Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi Açısından Incelenmesi. *X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Özdemir, E. Y. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımına İlişkin Bilişsel Becerileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 35: 362-373 [2008]

Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). PISA 2009 sonuçlarına ilişkin bir değerlendirme. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı

Pesen, C. (2007). Öğrencilerin Kesirlerle İlgili Kavram Yanılgıları. Eğitim ve Bilim Dergisi Cilt 32, Sayı 143 ss. 79-88

Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S. ve Akkaya, R. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Somut Materyal Ve Sanal Öğrenme Nesnelerini Kullanma Yeterlikleri. Matematik Eğitimi Dergisi; Sayı:1/2 [Online]: http://dergi.matder.org.tr/dergiler/sayi1/2piskin_tunc.pdf adresinden 19.11.2012 tarihinde ulaşılmıştır.

Post, T. R. (1980). The role of manipulative materials in the learning of mathematical concepts. In M. M. Lindquist (Ed.), Selected issues in mathematics education (pp.109-131). Berkeley: CA: McCutchan

Rust, A. (1999) A Study of Benefits of Math Manipulatives versus Standart Curriculum in Comprehension of Mathematical Concepts. An Action Research Project. Department of Teacher Education of Bible College. Erişim: ERIC Veri Tabanı: ED:436395

Sağlam, M. ve Yüksel, İ. (2007); Program Değerlendirmede Meta-Analiz ve Meta-Değerlendirme Yöntemleri Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı:18 (Ağustos-2007)

Speer, W. (2009). Virtual Manipulatives: Potential Instructional Hazards and Possible Design-based Solutions. Preented at 3rd. International Conferance to Review Researh on Science, Technology and Mathematics Education (epiSTEME 3). 5-9 January,2009 Homi Bhabha Center for Science Education, TIFR, Mumbai, India

Spicer,J. (2000); Virtual Manipulatives: A New Tool for Hands-On Math. ENC Focus 7(4) (2000):14-15

Suh,J. (2005) Third Graders' Mathematics Achievement and Representation Preference Using Virtual and Physical Manipulatives for Adding Fractions and Balancing Equations. Doktora Tezi. Doctor of Philosophy in Education at George Mason University

Suh, J.,Moyer,P. S. ve Heo,H. J.(2005). Examining Technology Uses in the Classroom: Developing Fraction Sense Using Virtual Manipulative Concept Tutorials. Journal of Interactive Online Learning. Volume 3, Number 4 Spring 2005

Şahan, H.H., (2009); Teachers' Changing Role Andd Their Self-Evaluation Regarding Roles Expected of Them By Renewed Curricula; Social and Behavioral Sciences-1 (2009) 2738-2747

Şahin, İ. (2003). *Küreselleşme, Dijital Teknoloji ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar.* Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri. Dergisi. Web: http://www.tebd.gazi.edu.tr/arsiv/2003_cilt1/sayi_4/441-452.PDF adresinden 27.09.2011 tarihinde alınmıştır.

Şahin Yanpar T., Yıldırım S., (1999). Öğretim Teknolojiler ve Materyal Geliştirme. Ankara: Anı Yayıncılık

Şen, Ü. (2007). Milli eğitim bakanlığının 2005 yılında tavsiye ettiği 100 temel eser yoluyla Türkçe eğitiminde değerler öğretimi üzerine bir araş tırma. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Şen-Çelik, Y. ve Taşkın-Şahin, Ç.(2010); Yeni İlköğretim Programının Getirdiği Değişiklikler: Sınıf Öğretmenlerinin Düşünceleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi. Aralık 2010. Cilt:VII, Sayı:II, 26-51

Şengül, S. ve Körükçü, E. (2012). Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal İle Öğretiminin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarıları ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. International Online Journal of Educational Sciences, 2012, 4(2), 489-508 [Online]: http://www.iojes.net//userfiles/Article/IOJES_614.pdf adresinden 10.03.2012 tarihinde alınmıştır.

Tan, Ş. (2007). Öğretim İlke ve Yöntemleri. Editör: Tan. Ş. Pegem Akademi Yayıncılık Ankara.

Tatar, E. Akkaya, A. ve Kağızmanlı, T. B.(2011). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GeoGebra ile Oluşturdukları Materyallerin ve Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşlerinin Analizi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.2 No.3 (2011), 181-197

Taş, A., Çelik, K. ve Tomul, E.(2007); Yenilenen İlköğretim Programının Uygulandığı İlköğretim Okullarındaki Yöneticilerin Liderlik Tarzları. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl 2007 (2) 22. Sayı 85-98

Toluk, Z. ve Olkun, S. (2003) *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık,

Tomul,F., Tatlı, E. ve Usta, H.(2005). Burdur İl Merkezindeki Ortaöğretim Kurumlarının Fen Ve Matematik Derslerine İlişkin Donanım Durumları Ve Kullanımı İle İlgili Görüşler. I. Burdur Sempozyumu; Bildiriler Kitabı. ss: 1576-1582

Toptaş, V., Çelik, S. ve Karaca, E. T. (2012). Pedagogical Materials Use of Primary Grade Teachers in Mathematics Education. İlköğretim Online, 11(4), 1121-1130, 2012. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr/vol11say4/v11s4m20.pdf

Toptaş, V., Elkatmış, M. ve Karaca, E.T.(2012). İlköğretim 4. Sınıf Matematik Programının Öğrenme Alanları ile Matematik Öğrenci Çalışma Kitabındaki Soruların Zihinsel Alanlarının TIMSS'e Göre İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 13, Sayı 1, Nisan 2012, Sayfa 17-29

Tuncer D.(2008). Materyal destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin başarısına ve başarının kalıcılık düzeyine etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi Erişim: Ulusal Tez Merkezi. Tez No:218468

Trespalacios, J.H. (2008). The Effects of Two Generative Activities on Learner Comprehension of Part-Whole Meaning of Rational Numbers Using Virtual Manipulatives. (Doctoral Dissertation, ERIC No: EJ896829)

Tuncel, M., Argon,Ü T., Kartallıoğlu, S., Kaya, S. (2011) İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Derslerinde Araç-Gereç Kullanma Sıklıkları ve Bu Sıklığı Etkileyen Faktörler. 2nd Intenational Conferance on New Trends in Education and Their Implications- 2. Uluslar arası Eğitimde ve Eğitim Uygulamalarında Yeni Trendler Konferansı'nda sunulmuştur. Antalya:2011

Turan, B., Boyraz, Z., (2004) Öğretim Materyalleri Olarak Kavram Haritaları. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları,, Cilt:3, Sayı:1 ss.: 123-128

TÜBİTAK(2004), Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu

Türer, A. (2006) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Ders Notları Web: http://public.cumhuriyet.edu.tr/aturer/otmg.html

Tüysüz, C., Akçay, H., Feyzioğlu, B. ve Oğuz, B.(2008). Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2, Aralık 2008, ss. 169-181.

Tüysüz, C., Aydın H.(2007). Web Tabanlı Öğrenmenin İlköğretim Okulu Düzeyindeki Öğrencilerin Tutumuna Etkisi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı:22 (2007/2) 73-84

Uşun, S.(2004) Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri. Paradigma Akademi. Nobel Yayınları. Gözden Geçirilmiş 2. Baskı Ankara:2004

Uysal, F. (2009). İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Kesirler Konusunun Öğretiminde 4MAT öğrenme stili modelinin öğrenci başarısına etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi Ankara. Ulusal Tez Merkezi Tez No:234466

Ünsal, H. (2012). Harmanlanmış Öğretimin Başarı ve Motivasyona Etkisi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi; Kış-2012, 10(1), ss1-27

Yalın, H. İ. (2002). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. (Geliştirilmiş 6. baskı). Ankara: Nobel Yayınları. S. 92, s. 82-90, s. 93.

Yaşar, O. (2004). İlköğretim Sosyal Bilgiler Derslerinde Görsel Materyal Kullanımı İle Coğrafya Konularının Eğitim ve Öğretimi. Milli Eğitim Dergisi. Sayı:163. Web: http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/yasar.htm adresinden 27.09.2011 Tarihinde alınmıştır.

Yazıcı, K. (2006). Sosyal Bilgilerde Kullanılan Görsel Araçlar: Haritalar. Küreler, Resimler, Tablolar ve Grafikler. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı:2005-15/651-662

Yetim, S ve Alkan, R.(2010). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar ve Bu Sayıların Sayı Doğrusundaki Gösterimleri Konusundaki Yaygın Yanlışları ve Kavram Yanılgıları. Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, Sayı:11 ss: 87-119

Yıldırım, N. (2011). Materyal Seçimi ve Materyal Tasarımı., M. Küçük (Editör). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarım. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. , ss.23-42

Yıldırım, S. (2011). Öz-yeterlik, İçe Yönelik Motivasyon, Kaygı ve Matematik Başarısı: Türkiye, Japonya ve Finlandiya'dan Bulgular. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED) Cilt 5, Sayı 1, Haziran 2011, sayfa 277-291

Yiğit, A. (2007). İlköğretim 2. sınıf seviyesinde bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının başarıya ve kalıcılığa etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

YÖK, (2003); Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar Hakkında Açıklama.[Online]:http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/aciklama_programlar/aa7bd091-9328-4df7-aafa-2b99edb6872f adresinden 23.07.2012 tarihinde alınmıştır.

Zacharia, Z. & Anderson, O. R. (2003). The effects of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding of physics. *American Journal of Physics, 71*(6), 618-629.

EKLER

EK-1 UYGULAMA DERS PLANLARI

1.DENEY GRUBU(SADECE ÖĞRETMEN) DERS PLANI

1.BÖLÜM

BÖLÜM-1

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	6/DG-1
ÜNİTE	4.ÜNİTE
ÖĞRENME ALANI	SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANI	KESİRLER
ÖNERİLEN SÜRE	40'+40'+40'+40'+40'+40'

BÖLÜM-2

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir. 2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. 3. Kesirlerle çarpma işlemini yapar
ÜNİTE KAVRAM/SEMBOLLERİ	Pay, Payda, Kesir Çizgisi, Problem Çözme Stratejisi
DAVRANIŞ ÖRÜNTÜLERİ	
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	--
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Sunuş-Anlatım- Beyin Fırtınası Araştırma-Gösterip Yaptırma/ Problem Çözme-Simülasyon
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ve KAYNAKÇA	
Öğretmen:	Tahta, Kalem, Bilgisayar İnternet Bağlantısı ve Sanal Manipülatifler Öğretmen Kılavuz Kitabı
Öğrenci:	Defter, Kalem, Ders Kitabı
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	
Dikkat Çekme	Öğretmen derse **Etkinlik-1'deki** metinle giriş yapar ve şu soruları yöneltir: 1.Metinde geçen "yarım, çeyrek, 3'te 1" kelimeleriyle ne anlatılmak istenmiştir? 2.Bu kelimelerin matematikte bir karşılığı var mıdır? 3.Yarım ya da çeyrek gibi ifadeleri matematikte nasıl ifade edebiliriz? (10 dk.)
Güdüleme	Bu dersin sonunda yarım, buçuk, çeyrek gibi kavramları matematikte nasıl ifade edebileceğimizi öğrenerek onlarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi işlemleri yapabileceğiz. (2 dk)
Gözden Geçirme	Öğrencilerin geçen yıllardan kesirler konusuyla ilgili neler bildikleri soru-cevap yöntemi ile kontrol edilerek, dersin hedefleri hakkında bilgilendirme yapılır. (3 dk)
Derse Geçiş	Kesirler alt öğrenme alanında geçen kavram ve işlemlerin tanımları yazdırılarak derse geçilir. (5 dk)
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	Her öğrencinin **Etkinlik-2** formunu doldurmaları istenir.
Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Gruplara ayrılan sınıfta her grubun **Etkinlik-3** formunu doldurarak sınıfla paylaşması istenir.

BÖLÜM-3

Ders Akış Şeması

1.Derste ilk olarak kesir, pay, payda, kesir çizgisi kavramlarının tanımı yapılır. (10 dk.)

Tanımlar

Kesir: İnsanlar bundan yaklaşık 4500 yıl önce günlük ihtiyaçları için kullandıkları tam sayıların yeterli olmadığını fark etmiş ve 1 tamdan daha küçük sayılarında olması gerektiğini düşünerek araştırmış ve kesirleri keşfetmişlerdir. O zamandan günümüze gelene kadar kesirler geliştirilmiş ve bugün hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Kesir bir bütünün eş parçalarından her biri veya bir kaçı; kesir sayısı ise aynı sayıda eş parçalara ayrılmış bütünlerden alınan aynı sayıdaki parçaların çokluğunu belirten sayıdır.

Pay: Kaç tane bütünün parçalanacağını ifade eder. Kesir gösteriminde kesir çizgisinin üst tarafında gösterilen sayıya pay denir.

Payda: Kesir gösteriminde üst tarafta yer alan her bir bütünün kaça ayrılacağını gösteren

sayıdır. Kesir gösteriminde kesir çizgisinin altında yer alan sayıya payda denir.
Kesir çizgisi: Kesir gösteriminde pay ile paydanın arasına konulan çizgidir.

2.Kesirlerin aslında bir bütünün belirli miktarda ayrılmış parçaları olduğu ifade edilerek **NLVM'den "Fraction Pieces"** isimli manipülatif ile 1 tamın belirli parçalanışları sadece öğretmen tarafından kullanılarak gösterilir. (10 dk)

3.NLVM-Fractions-Naming manipülatifi yardımıyla sadece öğretmen kullanacak şekilde öğrencilerin kesirlerin okunuşlarını öğrenmeleri sağlanır.(10 dk)

4.Kesirlerin okunuşu üzerinde kısa bir özet geçildikten sonra **Etkinlik-2** formu dağıtılarak doldurmaları istenir**.** (10 dk)

5.Kesir çeşitleri tanımlanır ve öğrencilere not aldırılır. Ardından yine **NLVM'den "Fraction Pieces"** isimli manipülatifle (sadece öğretmen) 1 tamdan sonra gelen kesirlerde dahil olmak üzere canlandırılır ve okunuşları üzerine yine alıştırmalar yapılır. (10 dk)

6.NLVM-Number Line Bars-Fractions (sadece öğretmen) manipülatifi kullanılarak kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi anlatılır ve alıştırmalar ile pekiştirmeleri sağlanır. (15 dk)

7.Kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi genel hatlarıyla özetlendikten sonra bu konu için hazırlanan **Etkinlik-3/1** dağıtılarak grupların kendi içlerinde çalışmaları istenir.(15 dk)

8.Kesirlerin sıralanmasına yönelik konu öğretmen tarafından anlatılır.(10 dk)

9. Ardından **NLVM-Fractions Comparing** (sadece öğretmen) manipülatifi ile karşılaştırmanın temelleri ispat edilir.(20 dk)

10. Daha sonra BBC-KS2 BiteSize isimli internet sitesinden alınacak olan http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks2/maths/number/ordering_comparing_fractions/play/ adresindeki sanal manipülatif (sadece öğretmen) kullanılarak öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri sağlanır ve **Etkinlik-3/2** öğrencilerle birlikte doldurulur. (20 dk)

11. Kesirlerde genişletme ve sadeleştirme işlemlerinin nasıl yapılacağı "**NLVM-Fractions Equivalent"** (sadece öğretmen) manipülatifi ile anlatılır ve http://www.learningplanet.com/sam/ff/index.asp manipülatifi ile pekiştirilme sağlanır.(20 dk)

12. Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi öğretmen tarafından anlatılır. (10 dk)

13."NLVM-Fractions Adding" (sadece öğretmen) manipülatifi kullanılarak öğrencilerin kesirlerde toplama işlemini kavramaları sağlanır.(15 dk)

14.NLVM-Number Line Bars-Fractions (sadece öğretmen) manipülatifi ile öğrencilere kesirlerde çıkarma işlemi izah edilir ve tahtada 5 adet örnek çözülür.(10 dk)

15.Etkinlik-4 dağıtılarak sınıfla beraber çözülür.

16."NLVM-Diffy" isimli manipülatifle öğrencilere iki kez alıştırma yaptırılır. (15dk)

17. Kesirlerde çarpma işlemi temel hatlarıyla öğrencilere anlatılır. (10 dk)

18."NLVM-Fractions-Rectangle Multiplication" (sadece öğretmen) manipülatifi kullanılarak konuyu görselleştirme sağlanır. (20 dk)

19. Hazırlanan **Etkinlik-5** formu dağıtılarak doldurmaları istenir. (10 dk)

20. Ev ödevi olarak **Etkinlik-6** çalışma kâğıtları dağıtılır.

BÖLÜM-4

Ölçme-Değerlendirme	
Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Bireysel öğrenme etkinliklerinde dağıtılan çalışma kâğıtları değerlendirilir.
Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Grup çalışmalarında katılım ve başarı değerlendirilir.
Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilere Yönelik Değerlendirme	Hazırlanmış olan özel çalışma kâğıtları üzerinden değerlendirme yapılır.

BÖLÜM-5

Plana İlişkin Açıklamalar

- Bu ders planı sadece "İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programının kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri nelerdir?" isimli araştırmanın uygulaması için hazırlanmıştır.
- Bu ders planı 40'+40'+40'+40'+40'+40' olmak üzere 6 ders saati için hazırlanmıştır.
- Bu ders planının tüm aşamaların sanal manipülatifleri **sadece öğretmen** kullanacaktır. Öğrenciler projeksiyon yardımıyla öğretmenin uygulamalarını takip edecektir.
- Bu ders planı hazırlanırken Yapılandırmacı Yaklaşım Felsefesi esas alınarak Karma Öğretim Tekniği benimsenmiştir. (Sönmez,2010)

1.DENEY GRUBU(SADECE ÖĞRETMEN) DERS PLANI

2. BÖLÜM

BÖLÜM-1

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	6/DG-1
ÜNİTE	4.ÜNİTE
ÖĞRENMEALANI	SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANI	KESİRLER
ÖNERİLEN SÜRE	40'+40'+40'+40'+40'+40'

BÖLÜM-2

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	4.Kesirlerde bölme işlemi yapar. 5.Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu strateji kullanarak tahmin eder. 6.Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemler çözer ve kurar
ÜNİTE KAVRAM/SEMBOLLERİ	Problem Çözme Stratejisi, Tahmin Etme
DAVRANIŞ ÖRÜNTÜLERİ	
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	--
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Sunuş-Anlatım- Beyin Fırtınası Araştırma-Gösterip Yaptırma/ Problem Çözme Simülasyon
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ve KAYNAKÇA	
Öğretmen:	Tahta, Kalem, Bilgisayar İnternet Bağlantısı ve Sanal Manipülatifler Öğretmen Kılavuz Kitabı
Öğrenci:	Defter, Kalem, Ders Kitabı

Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri

Dikkat Çekme	**Etkinlik-7'de** yer alan hikâye öğrencilere okutulur ve şu sorular öğrencilere sorulur; 1.Hocasının Ahmet Bey'e yönelttiği soruların cevabını merak ediyor musunuz? 2.Gerçekten yarım kilo altını yani 1/2'yi nasıl 6'ya bölebiliriz? 3.Ya da 5 milyon dolardan her yıl yarım milyon dolar harcarsak kaç yıl biteceğini 5 milyon'u yarıma yani 1/2'ye bölerek bulabileceğimizi biliyoruz. Ama nasıl böleceğimizi kimler söyleyebilir? (15 dk)
Güdüleme	Bu ders sonunda öğrencilerin metinde geçen tarzda ki sorulara nasıl yanıtlayabileceklerini bilebileceği ve böylece gerçek hayatta daha başarılı hale gelebilecekleri söylenerek güdülenmeleri sağlanır. (2 dk)
Gözden Geçirme	Öğrencilerin geçen yıllarda bu tarz sorulara nasıl cevap verdikleri soru-cevap yöntemi ile tespit edilir.(3 dk)
Derse Geçiş	Kesirlerde bölme işleminin nasıl yapılacağı kuramsal olarak açıklanarak derse geçilir.
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	**Etkinlik-8** formunun doldurulması öğrencilerden istenir.
Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Öğrencilerden **Etkinlik-9** formunu hazırlanan gruplarla birlikte doldurmaları istenir.

BÖLÜM-3

Ders Akış Şeması

1.Kesirlerde bölme işleminin nasıl yapılacağı üç farklı duruma göre öğrencilere izah edilir. Buna göre;
a.İki kesrin birbirine bölünmesi durumu,
b.Bir kesrin tam sayıya bölünmesi durumu,
c.Bir tam sayının kesre bölünmesi durumu;
teker teker öğrencilere açıklanır ve gerekli notlar aldırılır. (20 dk)

2."**NLVM-Number Line Bars Fraction**" manipülatifi sadece öğretmen tarafından kullanılacak şekilde projeksiyonda öğrencilerin kesirlerde bölme işlemini görsel olarak kavramaları sağlanır. (10 dk)

3.Öğrencilerden **Etkinlik-8** formunu incelemeleri ve yapabilecekleri işlemleri yapmaları istenir.(10 dk)

4.Etkinlik-8 formundan yer alan sorulardan "a,c ve e" şıkları öğretmen tarafından **"NLVM-Number Line Bars Fraction"** manipülatifi kullanılarak projeksiyonda çözülür ve işlemsel kısmın nasıl yapılacağı tahtada açıklanır.(10 dk)

5.Etkinlik-8 formu tekrar inceletilir ve işlemleri tamamlamaları istenir. Öğretmen bu sırada sınıfta dolaşarak

ihtiyacı olan öğrencilerin sorularını cevaplar. (10 dk)

6.Bir sayının verilen kesre göre belirli bir parçasını nasıl hesaplanabileceği anlatılır ve öğrencilerin defterlerine 3 örnekle not aldırılır. (10 dk)

7.NLVM'den "Fraction Bars" isimli manipülatifle görselleştirmeye yönelik örnekler gösterilir. (10 dk)

8.<u>Etkinlik-9</u> formu dağıtılarak öğrencilerin yapılacak işlemleri incelemeleri istenir. Yapılacak işlemlerde verilen sayıların büyük olmasından dolayı ya da net hesaplama yapılamadığından bazen sayıların değiştirilmesiyle yaklaşık-tahmini değerlendirmelerin yapılabileceği söylenir. Burada önemli olan yerin sayı değiştirmeler olabileceği yerine göre hangi sayının değiştirileceğine nasıl karar verileceği üzerinde durulur. (10 dk)

ÖRNEKLER:

a. 93'*ün* $\frac{7}{18}$'i=$93 \bullet \frac{7}{18} \cong 90 \bullet \frac{1}{18} = 35$ b. 48'*in* $\frac{3}{17}$'i=$48 \bullet \frac{3}{17} \cong 48 \bullet \frac{3}{16} = 9$

9. Öğrencilerden **<u>Etkinlik-9</u>** formunu gruplarıyla birlikte doldurmaları istenir. (10 dk)

10.Öğrencilere kesirlerle ilgili güncel hayatta karşılaşabilecekleri örnekler uygulama süresince zaten verilmiş olacaktır. Öğrencilerin bu örneklere dikkati çekilerek kesirlerin günlük hayata oldukça fazla karşımıza çıkabileceği tekrar hatırlatılır. Bu tarz günlük hayat problemlerini halledebilmek için kesirlerle nasıl problem çözeceğimizi iyi kavramamız gerektiği anlatılır ve kesirlerle ilgili örnek problemler Etkinlik-8 öğrencilere dağıtılır. **<u>Etkinlik-10</u>**'daki problemler öğretmen tarafından sanal manipülatifler kullanılarak çözülür. (40 dk)

11.Açıklama: 6. Sınıf Kesirler alt öğrenme alanına ait son iki kazanım (Kazanım-5 ve 6) öğrencilerin kesirlerle yapılan işlemlerin tamamını kullanmasını gerektirdiği için bu kazanımlara özgü bir manipülatif üretilemez. Bundan dolayı bu kazanımların öğretiminde öğretmen daha önceki mevcut sanal manipülatifleri elindeki soruya ve duruma uygun olacak şekilde yönetebilmeli ve bundan yardım alarak konuyu açıklayabilmelidir. Örneğin miktarı belirli olan bir çokluğun belirli bir orana göre verilmiş payını hesaplayabilmek için **<u>NLVM'den "Fraction Pieces"</u>** ve **<u>NLVM'den "Fraction Bars"</u>** isimli manipülatifler kullanılabilir. Bunun için öğretmenin derste çözeceği soruları önceden hazırlaması ve bu soruları sırasıyla hangi manipülatifi kullanarak anlatacağını belirlemesi gereklidir. (bkz. **<u>Etkinlik-10</u>**) (40 dk)

12.Öğrencilere son olarak anlatılmış olan tüm konular kısaca hatırlatılır. (40 dk)

13.<u>Etkinlik-11</u> dağıtılarak öğrenciler ödevlendirilir.

BÖLÜM-4

Ölçme-Değerlendirme	
Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Bireysel öğrenme etkinliklerinde dağıtılan çalışma kâğıtları değerlendirilir.
Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Grup çalışmalarında katılım ve başarı değerlendirilir.
Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilere Yönelik Değerlendirme	Hazırlanmış olan özel çalışma kâğıtları üzerinden değerlendirme yapılır.

BÖLÜM-5

Plana İlişkin Açıklamalar

- Bu ders planı sadece "İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programının kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri nelerdir?" isimli araştırmanın uygulaması için hazırlanmıştır.
- Bu ders planı 40'+40'+40'+40'+40'+40'olmak üzere 6 ders saati için hazırlanmıştır.
- Bu ders planının tüm aşamaların sanal manipülatifleri **<u>sadece öğretmen</u>** kullanacaktır. Öğrenciler projeksiyon yardımıyla öğretmenin uygulamalarını takip edecektir.
- Bu ders planı hazırlanırken Yapılandırmacı Yaklaşım Felsefesi esas alınarak Karma Öğretim Tekniği benimsenmiştir. (Sönmez,2010)

2.DENEY GRUBU(ÖĞRETMEN+ÖĞRENCİ) DERS PLANI

1. BÖLÜM

BÖLÜM-1

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	6/DG-2
ÜNİTE	4.ÜNİTE
ÖĞRENME ALANI	SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANI	KESİRLER
ÖNERİLEN SÜRE	40'+40'+40'+40'+40'+40'

BÖLÜM-2

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir. 2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. 3. Kesirlerle çarpma işlemini yapar
ÜNİTE KAVRAM/SEMBOLLERİ DAVRANIŞ ÖRÜNTÜLERİ	Pay, Payda, Kesir Çizgisi, Problem Çözme Stratejisi
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	--
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Sunuş-Anlatım- Beyin Fırtınası Araştırma-Gösterip Yaptırma/ Problem Çözme-Simülasyon
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ve KAYNAKÇA	
Öğretmen:	Tahta, Kalem, Bilgisayar İnternet Bağlantısı ve Sanal Manipülatifler, Öğretmen Kılavuz Kitabı
Öğrenci:	Defter, Kalem, Bilgisayar, Projeksiyon Cihazı, İnternet Bağlantısı ve Sanal Manipülatifler

Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri

Dikkat Çekme	Öğretmen derse **Etkinlik-1'deki** metinle giriş yapar ve şu soruları yöneltir: 4.Metinde geçen "yarım, çeyrek, 3'te 1" kelimeleriyle ne anlatılmak istenmiştir? 5.Bu kelimelerin matematikte bir karşılığı var mıdır? 6.Yarım ya da çeyrek gibi ifadeleri matematikte nasıl ifade edebiliriz? (10 dk.)
Güdüleme	Bu dersin sonunda yarım, buçuk, çeyrek gibi kavramları matematikte nasıl ifade edebileceğimizi öğrenerek onlarla toplama çıkarma ve çarpma gibi işlemleri yapabileceğiz. (2 dk)
Gözden Geçirme	Öğrencilerin geçen yıllardan kesirler konusuyla ilgili neler bildikleri soru-cevap yöntemi ile kontrol edilerek, dersin hedefleri hakkında bilgilendirme yapılır. (3 dk)
Derse Geçiş	Kesirler alt öğrenme alanında geçen kavram ve işlemlerin tanımları yazdırılarak derse geçilir. (5 dk)
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	Her öğrencinin **Etkinlik-2** formunu doldurmaları istenir.
Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Gruplara ayrılan sınıfta her grubun **Etkinlik-3** formunu doldurarak sınıfla paylaşması istenir.

BÖLÜM-3

Ders Akış Şeması

1.Derste ilk olarak kesir, pay, payda, kesir çizgisi kavramlarının tanımı yapılır. (10 dk.)

Tanımlar

Kesir: İnsanlar bundan yaklaşık 4500 yıl önce günlük ihtiyaçları için kullandıkları tam sayıların yeterli olmadığını fark etmiş ve 1 tamdan daha küçük sayılarında olması gerektiğini düşünerek araştırmış ve kesirleri keşfetmişlerdir. O zamandan günümüze gelene kadar kesirler geliştirilmiş ve bugün hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Kesir bir bütünün eş parçalarından her biri veya bir kaçı; kesir sayısı ise aynı sayıda eş parçalara ayrılmış bütünlerden alınan aynı sayıdaki parçaların çokluğunu belirten sayıdır.

Pay: Kaç tane bütünün parçalanacağını ifade eder. Kesir gösteriminde kesir çizgisinin üst tarafında gösterilen sayıya pay denir.

Payda: Kesir gösteriminde üst tarafta yer alan her bir bütünün kaça ayrılacağını gösteren sayıdır. Kesir gösteriminde kesir çizgisinin altında yer alan sayıya payda denir.
Kesir çizgisi: Kesir gösteriminde pay ile paydanın arasına konulan çizgidir.

2.Kesirlerin aslında bir bütünün belirli miktarda ayrılmış parçaları olduğu ifade edilerek **NLVM'den "Fraction Pieces"** isimli manipülatif ile 1 tamın belirli parçalanışları hem öğretmen tarafından kullanılarak gösterilir, hem de öğrencilerin izleyerek kendi bilgisayarlarında incelemelerine fırsat verilir. (10 dk)

3.NLVM-Fractions-Naming manipülatifi yardımıyla ilk olarak sadece öğretmen kullanacak şekilde öğrencilerin kesirlerin okunuşlarını öğrenmeleri sağlanır. Daha sonra öğrencilerin kendi kendilerine alıştırma yapması için fırsat verilir. (10 dk)

4.Kesirlerin okunuşu üzerinde kısa bir özet geçildikten sonra **Etkinlik-2** formu dağıtılarak doldurmaları istenir**.** (10 dk)

5.Kesir çeşitleri tanımlanır ve öğrencilere not aldırılır. Ardından yine **NLVM'den "Fraction Pieces"** isimli manipülatifle önce öğretmen 1 tamdan sonra gelen kesirlerde dahil olmak üzere canlandırılır ve okunuşları üzerine yine her öğrenci kendi bilgisayarında alıştırmalar yapılır. (10 dk)

6."**NLVM-Number Line Bars-Fractions"** manipülatifi önce sadece öğretmen tarafından kullanılarak kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi anlatılır. Daha sonra öğrencilerin süreci izlemeleri için alıştırmalar yapılır. (15 dk)

7.Kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi genel hatlarıyla özetlendikten sonra bu konu için hazırlanan **Etkinlik-3/1** dağıtılarak grupların kendi içlerinde çalışmaları istenir.(15 dk)

8.Kesirlerin sıralanmasına yönelik konu öğretmen tarafından anlatılır.(10 dk)

9. Ardından **"NLVM-Fractions Comparing"** manipülatifi önce sadece öğretmen tarafından kullanılacak şekilde kullanımı göstererek kesirlerde karşılaştırmanın temelleri ispat edilir. (20 dk)

10. Daha sonra BBC-KS2 BiteSize isimli internet sitesinden alınacak olan http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks2/maths/number/ordering_comparing_fractions/play/ adresindeki sanal manipülatif yardımıyla (öğretmenin gerekli açıklamalarından sonra) öğrencilerin gerekli uygulamaları yaparak konuyu pekiştirmeleri sağlanır ve **Etkinlik-3/2** öğrencilerle birlikte doldurulur. (20 dk)

11. Kesirlerde genişletme ve sadeleştirme işlemlerinin nasıl yapılacağı "**NLVM-Fractions Equivalent"** manipülatifi ile önce öğretmen tarafından anlatılır. Daha sonra öğrencilerin uygulamayı kullanmaları istenir.

12. Ardından öğrencilere gerekli açıklama ve yönergeler verildikten sonra http://www.learningplanet.com/sam/ff/index.asp adresindeki sanal manipülatif öğrenciler tarafından kullanılarak konuyu pekiştirmeleri sağlanır.(20 dk)

13. Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi öğretmen tarafından anlatılır. (10 dk)

14."**NLVM-Fractions Adding"** manipülatifi ilk başta sadece öğretmen tarafından kullanılarak projeksiyonda öğrencilerin kesirlerde toplama işlemini kavramaları sağlanır. Daha sonra her öğrenciye en az iki uygulama yapacak şekilde zaman tanınır.(15 dk)

15.NLVM-Number Line Bars-Fractions manipülatifi ilk olarak sadece öğretmen tarafından kullanılarak öğrencilere kesirlerde çıkarma işlemi izah edilir ve tahtada 5 adet örnek çözülür. Daha sonra öğretmenin sınıftan seçeceği 2 öğrenciye öğretmenin bilgisayarını kullanarak tahtada verilen herhangi bir çıkarma işlemini manipülatif yardımıyla modelleyerek açıklamaları istenir. (10 dk)

16."**NLVM-Diffy"** isimli manipülatifle öğretmen tarafında projeksiyondan öğrencilere bir kez alıştırma yaptırılır ve bu alıştırmaları hızlı bir şekilde kendilerinin de yapmaları istenir.(15dk)

17.Etkinlik-4 dağıtılarak sınıfla beraber çözülür.

18. Kesirlerde çarpma işlemi temel hatlarıyla öğrencilere anlatılır. (10 dk)

19."**NLVM-Fractions-Rectangle Multiplication"** manipülatifi ilk olarak sadece öğretmen tarafından kullanılarak konuyu görselleştirme sağlanır. Daha sonra öğrencilere tahtada yazılan çarpma işlemlerini manipülatifi kullanarak hesaplamaları söylenir. (20 dk)

20. Hazırlanan **Etkinlik-5** formu dağıtılarak doldurmaları istenir. (10 dk)

21. Ev ödevi olarak **Etkinlik-6** çalışma kâğıtları dağıtılır.

BÖLÜM-4

Ölçme-Değerlendirme	
Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Bireysel öğrenme etkinliklerinde dağıtılan çalışma kâğıtları değerlendirilir.
Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Grup çalışmalarında katılım ve başarı değerlendirilir.

BÖLÜM-5
Plana İlişkin Açıklamalar
•Bu ders planı sadece "İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programının kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri nelerdir?" isimli araştırmanın uygulaması için hazırlanmıştır. •Bu ders planı 40'+40'+40'+40'+40'+40' olmak üzere 6 ders saati için hazırlanmıştır. •Bu ders planının tüm aşamalarında sanal manipülatifler hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından kendi bilgisayarlarında kullanılacaktır. Öğrenciler projeksiyon yardımıyla öğretmenin uygulamalarını takip edecektir. •Bu ders planı hazırlanırken Yapılandırmacı Yaklaşım Felsefesi esas alınarak Karma Öğretim Tekniği benimsenmiştir. (Sönmez,2010) •Bu ders planında öğrencilere sorulacak soruların bir kısmı ve pekiştireç gibi ayrıntılar planın özünü bozmamak düşüncesiyle yazılmamıştır.

2.DENEY GRUBU(ÖĞRETMEN+ÖĞRENCİ) DERS PLANI

2. BÖLÜM

BÖLÜM-1

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	6/DG-2
ÜNİTE	4.ÜNİTE
ÖĞRENMEALANI	SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANI	KESİRLER
ÖNERİLEN SÜRE	40'+40'+40'+40'+40'+40'

BÖLÜM-2

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	4.Kesirlerde bölme işlemi yapar. 5.Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu strateji kullanarak tahmin eder. 6.Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemler çözer ve kurar
ÜNİTE KAVRAM/SEMBOLLERİ	Problem Çözme Stratejisi, Tahmin Etme
DAVRANIŞ ÖRÜNTÜLERİ	
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	---
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Sunuş-Anlatım- Beyin Fırtınası Araştırma-Gösterip Yaptırma/ Problem Çözme-Simülasyon
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ve KAYNAKÇA	
Öğretmen:	Tahta, Kalem Bilgisayar ve Sanal Manipülatifler
Öğrenci:	Defter, Kalem, Ders Kitabı

Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri

Dikkat Çekme	**Etkinlik-7'de** yer alan hikâye öğrencilere okutulur ve şu sorular öğrencilere sorulur; 4.Hocasının Ahmet Bey'e yönelttiği soruların cevabını merak ediyor musunuz? 5.Gerçekten yarım kilo altını yani 1/2'yi nasıl 6'ya bölebiliriz? 6.Ya da 5 milyon dolardan her yıl yarım milyon dolar harcarsak kaç yıl biteceğini 5 milyon'u yarıma yani 1/2'ye bölerek bulabileceğimizi biliyoruz. Ama nasıl böleceğimizi kimler söyleyebilir? (15 dk)
Güdüleme	Bu ders sonunda öğrencilerin metinde geçen tarzda ki sorulara nasıl yanıtlayabileceklerini bilebileceği ve böylece gerçek hayatta daha başarılı hale gelebilecekleri söylenerek güdülenmeleri sağlanır. (2 dk)
Gözden Geçirme	Öğrencilerin geçen yıllarda bu tarz sorulara nasıl cevap verdikleri soru-cevap yöntemi ile tespit edilir.(3 dk)
Derse Geçiş	Kesirlerde bölme işleminin nasıl yapılacağı kuramsal olarak açıklanarak derse geçilir. (5 dk)
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	**Etkinlik-7** formunun doldurulması öğrencilerden istenir.
Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Öğrencilerden **Etkinlik-8** formunu hazırlanan gruplarla birlikte doldurmaları istenir.

BÖLÜM-3

Ders Akış Şeması

1.Kesirlerde bölme işleminin nasıl yapılacağı üç farklı duruma göre öğrencilere izah edilir. Buna göre;
d.İki kesrin birbirine bölünmesi durumu,
e.Bir kesrin tam sayıya bölünmesi durumu,
f.Bir tam sayının kesre bölünmesi durumu;
teker teker öğrencilere açıklanır ve gerekli notlar aldırılır. (20 dk)

2."**NLVM-Number Line Bars Fraction**" manipülatifi ilk başta sadece öğretmen tarafından kullanılacak şekilde projeksiyonda öğrencilerin kesirlerde bölme işlemini görsel olarak kavramaları sağlanır. Daha sonra öğrencilerin manipülatif ilk açıldığında gelen görüntüyü incelemeleri istenir. Ardından öğretmen rehberliğinde her öğrencinin kendi bilgisayarında bir bölme işlemini görselleştirilmesi ve sonucu bu yolla bulması sağlanır.(10 dk)

3.Öğrencilerden **Etkinlik-8** formunu incelemeleri ve yapabilecekleri işlemleri yapmaları istenir.(10 dk)

4.Etkinlik-8 formundan yer alan sorulardan "a,c ve e" şıkları öğretmen tarafından **"NLVM-Number Line Bars Fraction"** manipülatifi kullanılarak projeksiyonda çözülür ve işlemsel kısmın nasıl yapılacağı tahtada açıklanır. Daha sonra öğrencilerden sorudaki "b,d ya da f" şıklarından herhangi birini modellemeleri ve cevaplamaları istenir. Bu sırada öğretmen sınıfta dolaşarak öğrencilere rehberlik eder.(10 dk)

5.Etkinlik-8 formu tekrar inceletilir ve işlemleri tamamlamaları istenir. Öğretmen bu sırada sınıfta dolaşarak ihtiyacı olan öğrencilerin sorularını cevaplar. (10 dk)

6.Bir sayının verilen kesre göre belirli bir parçasını nasıl hesaplanabileceği anlatılır ve öğrencilerin defterlerine 3 örnekle not aldırılır. (20 dk)

7.NLVM'den "Fraction Bars" isimli manipülatifle görselleştirmeye yönelik örnekler gösterilir. (10 dk)

8.Etkinlik-9 formu dağıtılarak öğrencilerin yapılacak işlemleri incelemeleri istenir. Yapılacak işlemlerde verilen sayıların büyük olmasından dolayı ya da net hesaplama yapılamadığından bazen sayıların değiştirilmesiyle yaklaşık-tahmini değerlendirmelerin yapılabileceği söylenir. Burada önemli olan yerin sayı değiştirmeler olabileceği yerine göre hangi sayının değiştirileceğine nasıl karar verileceği üzerinde durulur. (10 dk)
ÖRNEKLER:

b. 93'ün $\frac{7}{18}$'i=$93\bullet\frac{7}{18}\cong 90\bullet\frac{1}{18}=35$ b. 48'*in* $\frac{3}{17}$'i=$48\bullet\frac{3}{17}\cong 48\bullet\frac{3}{16}=9$

9. Öğrencilerden **Etkinlik-9** formunu gruplarıyla birlikte doldurmaları istenir. (10 dk)

10.Öğrencilere kesirlerle ilgili güncel hayatta karşılaşabilecekleri örnekler uygulama süresince zaten verilmiş olacaktır. Öğrencilerin bu örneklere dikkati çekilerek kesirlerin günlük hayata oldukça fazla karşımıza çıkabileceği tekrar hatırlatılır. Bu tarz günlük hayat problemlerini halledebilmek için kesirlerle nasıl problem çözeceğimizi iyi kavramamız gerektiği anlatılır ve kesirlerle ilgili örnek problemler Etkinlik-8 öğrencilere dağıtılır. **Etkinlik-10**'daki problemler öğretmen tarafından sanal manipülatifler kullanılarak çözülür. (40 dk)

11.Açıklama: 6. Sınıf Kesirler alt öğrenme alanına ait son iki kazanım (Kazanım-5 ve 6) öğrencilerin kesirlerle yapılan işlemlerin tamamını kullanmasını gerektirdiği için bu kazanımlara özgü bir manipülatif üretilemez. Bundan dolayı bu kazanımların öğretiminde öğretmen daha önceki mevcut sanal manipülatifleri elindeki soruya ve duruma uygun olacak şekilde yönetebilmeli ve bundan yardım alarak konuyu açıklayabilmelidir. Örneğin miktarı belirli olan bir çokluğun belirli bir orana göre verilmiş payını hesaplayabilmek için **NLVM'den "Fraction Pieces"** ve **NLVM'den "Fraction Bars"** isimli manipülatifler kullanılabilir. Bunun için öğretmenin derste çözeceği soruları önceden hazırlaması ve bu soruları sırasıyla hangi manipülatifi kullanarak anlatacağını belirlemesi gereklidir. (bkz. **Etkinlik-10**) (40 dk)

12.AÇIKLAMA-2: Bir önceki durumda açıklanan sebepten dolayı öğrencilerin bu kazanımlarla ilgili soruları yalnız başlarına modellemeleri beklenemez. Bundan dolayı bu kazanımların anlatımında önce öğretmen projeksiyondan yansıtarak gerekli işlemleri manipülatiflerle modeller. Daha sonra öğrenciler adım adım kendi bilgisayarlarında projeksiyonda yapılan işlemleri takip ederler. Öğrencilerin bu kullanım metodunu iyice benimsediğine kanaat getirilirse öğretmen tahtada öğrencilerine hazırlanan sorulardan sorabilir.

13.Öğrencilere son olarak anlatılmış olan tüm konular kısaca hatırlatılır. (40 dk)

14.Etkinlik-11 dağıtılarak öğrenciler ödevlendirilir.

BÖLÜM-4

Ölçme-Değerlendirme	
Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Bireysel öğrenme etkinliklerinde dağıtılan çalışma kâğıtları değerlendirilir.
Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Grup çalışmalarında katılım ve başarı değerlendirilir.
Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilere Yönelik Değerlendirme	Hazırlanmış olan özel çalışma kâğıtları üzerinden değerlendirme yapılır.

BÖLÜM-5

Plana İlişkin Açıklamalar

- Bu ders planı sadece "İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programının kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri nelerdir?" isimli araştırmanın uygulaması için hazırlanmıştır.
- Bu ders planı 40'+40'+40'+40'+40'+40'olmak üzere 6 ders saati için hazırlanmıştır.
- Bu ders planının tüm aşamalarında sanal manipülatifler hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından kendi bilgisayarlarında kullanılacaktır. Öğrenciler projeksiyon yardımıyla öğretmenin uygulamalarını takip edecektir.
- Bu ders planı hazırlanırken Yapılandırmacı Yaklaşım Felsefesi esas alınarak Karma Öğretim Tekniği benimsenmiştir. (Sönmez,2010)
- Bu ders planında öğrencilere sorulacak soruların bir kısmı ve pekiştireç gibi ayrıntılar planın özünü bozmamak düşüncesiyle yazılmamıştır.

KONTROL GRUBU (SOMUT MATERYAL) DERS PLANI

1. BÖLÜM

BÖLÜM-1	
DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	6/KG
ÜNİTE	4.ÜNİTE
ÖĞRENME ALANI	SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANI	KESİRLER
ÖNERİLEN SÜRE	40'+40'+40'+40'+40'+40'

BÖLÜM-2	
ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir. 2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. 3. Kesirlerle çarpma işlemini yapar
ÜNİTE KAVRAM/SEMBOLLERİ DAVRANIŞ ÖRÜNTÜLERİ	Pay, Payda, Kesir Çizgisi, Problem Çözme Stratejisi
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	Kesici aletler öğretmen gözetiminde tutulur.
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Sunuş-Anlatım- Beyin Fırtınası Araştırma-Gösterip Yaptırma/ Problem Çözme-Simülasyon
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ve KAYNAKÇA Öğretmen:	Tahta, Kalem, Kesir Takımları, A4 Kağıdı, Öğretmen Kılavuz Kitabı
Öğrenci:	Defter, Kalem Kesir Takımları
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	
Dikkat Çekme	Öğretmen derse **Etkinlik-1**'deki metinle giriş yapar ve şu soruları yöneltir: 7.Metinde geçen "yarım, çeyrek, 3'te 1" kelimeleriyle ne anlatılmak istenmiştir? 8.Bu kelimelerin matematikte bir karşılığı var mıdır? 9.Yarım ya da çeyrek gibi ifadeleri matematikte nasıl ifade edebiliriz? (10 dk.)
Güdüleme	Bu dersin sonunda yarım, buçuk, çeyrek gibi kavramları matematikte nasıl ifade edebileceğimizi öğrenerek onlarla toplama çıkarma ve çarpma gibi işlemleri yapabileceğiz. (2 dk)
Gözden Geçirme	Öğrencilerin geçen yıllardan kesirler konusuyla ilgili neler bildikleri soru-cevap yöntemi ile kontrol edilerek, dersin hedefleri hakkında bilgilendirme yapılır. (3 dk)
Derse Geçiş	Kesirler alt öğrenme alanında geçen kavram ve işlemlerin tanımları yazdırılarak derse geçilir. (5 dk)
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	Her öğrencinin **Etkinlik-2** formunu doldurmaları istenir.
Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Gruplara ayrılan sınıfta her grubun **Etkinlik-3** formunu doldurarak sınıfla paylaşması istenir.

BÖLÜM-3

Ders Akış Şeması

1.Derste ilk olarak kesir, pay, payda, kesir çizgisi kavramlarının tanımı yapılır. (10 dk.)

Tanımlar

Kesir: İnsanlar bundan yaklaşık 4500 yıl önce günlük ihtiyaçları için kullandıkları tam sayıların yeterli olmadığını fark etmiş ve 1 tamdan daha küçük sayılarında olması gerektiğini düşünerek araştırmış ve kesirleri keşfetmişlerdir. O zamandan günümüze gelene kadar kesirler geliştirilmiş ve bugün hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Kesir bir bütünün eş parçalarından her biri veya bir kaçı; kesir sayısı ise aynı sayıda eş parçalara ayrılmış bütünlerden alınan aynı sayıdaki parçaların çokluğunu belirten sayıdır.

Pay: Kaç tane bütünün parçalanacağını ifade eder. Kesir gösteriminde kesir çizgisinin üst tarafında gösterilen sayıya pay denir.

Payda: Kesir gösteriminde üst tarafta yer alan her bir bütünün kaça ayrılacağını gösteren

sayıdır. Kesir gösteriminde kesir çizgisinin altında yer alan sayıya payda denir.
Kesir çizgisi: Kesir gösteriminde pay ile paydanın arasına konulan çizgidir. (20 dk)

2.Kesirlerin aslında bir bütünün belirli miktarda ayrılmış parçaları olduğu ifade edilerek 1 tamın belirli parçalanışları **Materyal-1(Kare Kesir Parçacıkları)** yardımıyla gösterilir. (10 dk)

3.__Materyal-1(Kare Kesir Parçacıkları)__ yardımıyla öğrencilerin kesirlerin okunuşlarını öğrenmeleri sağlanır.(15 dk)

4.__Etkinlik-2__ formu dağıtılarak doldurmaları istenir**.** (10 dk)

5.Kesir çeşitleri tanımlanır ve öğrencilere not aldırılır. Ardından **Materyal-2 (Kesir Takımları)** 1 tamdan sonra gelen kesirlerde dahil olmak üzere canlandırılır ve okunuşları üzerine öğrencilerden sorulan sorulara cevap vermeleri istenir. (10 dk)

6.Öğretmen tarafından **Materyal-3 (Kesirler Sayı Doğrusunda)** kullanılarak kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi anlatılır. Daha sonra öğrencilerin kavramları için alıştırmalar yapılır. (15 dk)

7.Kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi genel hatlarıyla özetlendikten sonra bu konu için hazırlanan **Etkinlik-3/1** dağıtılarak grupların kendi içlerinde çalışmaları istenir.(15 dk)

8.Kesirlerin sıralanmasına yönelik konu öğretmen tarafından anlatılır. **Materyal-1 (Kare Kesir Parçacıkları)** kullanılarak öğrencilerin kesirlerde sıralamayı keşfetmeleri sağlanır ve **Etkinlik-3/2** öğrencilerle birlikte doldurulur.(15 dk)

9.Öğretmen tarafından tahtaya yazılacak örneklerle öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri sağlanır. (15 dk)

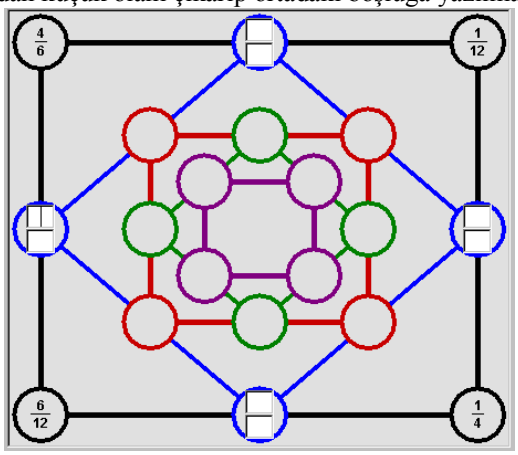
10. Kesirlerde genişletme ve sadeleştirme işlemlerinin nasıl yapılacağı öğretmen tarafından anlatılır. A4 kâğıdı ile yapılan modelleme ile öğrencilerin eşit kesirleri görselleştirmeleri sağlanır. Daha sonra öğretmen tarafından tahtaya yazılan $\frac{3}{7}, \frac{14}{22}$ *ve* $\frac{72}{16}$ kesirlerine denk gelebilecek kesir genişletme ya da sadeleştirme yoluyla ikişer defterlerine yazmaları istenerek uygulama yapmaları sağlanır. (20 dk)

11. Kesirlerde toplama işlemi öğretmen tarafından anlatılır. Payda eşitleme işlemleri üzerinde hassasiyetle durulur. **Materyal-2 (Kesir Takımları)** kullanılarak öğrencilerin konuyu görsel olarak da fark etmeleri sağlanır. (10 dk)

12.Öğretmen tarafından tahtaya yazılan on tane örnek sorunun öğrenciler tarafından çözülmesi istenir.(10 dk)

13. Kesirlerde çıkarma işlemi öğretmen tarafından anlatılır. Payda eşitleme işlemleri üzerinde hassasiyetle durulur. **Materyal-2 (Kesir Takımları)** kullanılarak öğrencilerin konuyu görsel olarak da fark etmeleri sağlanır. (10 dk)

14.Öğretmen tarafından tahtaya yazılan aşağıdaki alıştırma çözülür. Bu alıştırmada esas olan şey her karenin köşelerindeki kesrin karşı köşedeki kesre göre büyüklük küçüklüğünün belirlenerek daima büyük olandan küçük olanı çıkarıp ortadaki boşluğa yazılmasıdır. (10 dk)



15.__Etkinlik-4__ dağıtılarak sınıfla beraber çözülür. (20 dk)

16. Kesirlerde çarpma işlemi temel hatlarıyla öğrencilere anlatılır. (10 dk)

17. Daha sonra tahtada öğretmen tarafından kullanılacak olan **Materyal-4 (Kesirler Çarpışıyor)** modelleme sistemi anlatılarak öğrencilerin çarpma işlemini daha ayrıntılı bir şekilde kavramaları sağlanır. (15 dk)

18.Çeşitli alıştırmalarla çarpma işleminin pekişmesi sağlanır.(10 dk)

19. Hazırlanan **Etkinlik-5** formu dağıtılarak doldurmaları istenir. (10 dk)

20. Ev ödevi olarak **Etkinlik-6** çalışma kâğıtları dağıtılır.

BÖLÜM-4	
Ölçme-Değerlendirme	
Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Bireysel öğrenme etkinliklerinde dağıtılan çalışma kâğıtları değerlendirilir.
Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Grup çalışmalarında katılım ve başarı değerlendirilir.

BÖLÜM-5

Plana İlişkin Açıklamalar

- Bu ders planı sadece "İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programının kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri nelerdir?" isimli araştırmanın uygulaması için hazırlanmıştır.
- Bu ders planı 40'+40'+40'+40'+40'+40' olmak üzere 6 ders saati için hazırlanmıştır.
- Bu ders planı hazırlanırken Yapılandırmacı Yaklaşım Felsefesi esas alınarak Karma Öğretim Tekniği benimsenmiştir. (Sönmez,2010)
- Bu ders planında öğrencilere sorulacak soruların bir kısmı ve pekiştireç gibi ayrıntılar planın özünü bozmamak düşüncesiyle yazılmamıştır.

KONTROL GRUBU (SOMUT MATERYAL) DERS PLANI

2. BÖLÜM

BÖLÜM-1	
DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	6/KG
ÜNİTE	4.ÜNİTE
ÖĞRENMEALANI	SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANI	KESİRLER
ÖNERİLEN SÜRE	40'+40'+40'+40'+40'+40'
BÖLÜM-2	
ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	4.Kesirlerde bölme işlemi yapar. 5.Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu strateji kullanarak tahmin eder. 6.Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemler çözer ve kurar
ÜNİTE KAVRAM/SEMBOLLERİ DAVRANIŞ ÖRÜNTÜLERİ	Problem Çözme Stratejisi, Tahmin Etme
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	---
ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Sunuş-Anlatım- Beyin Fırtınası Araştırma-Gösterip Yaptırma/ Problem Çözme-Simülasyon
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ve KAYNAKÇA	
Öğretmen:	Tahta, Kalem, Kesir Takımları, A4 Kâğıdı, Öğretmen Kılavuz Kitabı
Öğrenci:	Defter, Kalem Kesir Takımları
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	
Dikkat Çekme	**Etkinlik-7**'de yer alan hikâye öğrencilere okutulur ve şu sorular öğrencilere sorulur; 7.Hocasının Ahmet Bey'e yönelttiği soruların cevabını merak ediyor musunuz? 8.Gerçekten yarım kilo altını yani 1/2'yi nasıl 6'ya bölebiliriz? 9.Ya da 5 milyon dolardan her yıl yarım milyon dolar harcarsak kaç yıl biteceğini 5 milyon'u yarıma yani 1/2'ye bölerek bulabileceğimizi biliyoruz. Ama nasıl böleceğimizi kimler söyleyebilir? (15 dk)
Güdüleme	Bu ders sonunda öğrencilerin metinde geçen tarzda ki sorulara nasıl yanıtlayabileceklerini bilebileceği ve böylece gerçek hayatta daha başarılı hale gelebilecekleri söylenerek güdülenmeleri sağlanır. (2 dk)
Gözden Geçirme	Öğrencilerin geçen yıllarda bu tarz sorulara nasıl cevap verdikleri soru-cevap yöntemi ile tespit edilir.(3 dk)
Derse Geçiş	Kesirlerde bölme işleminin nasıl yapılacağı kuramsal olarak açıklanarak derse geçilir. (5 dk)
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	**Etkinlik-8** formunun doldurulması öğrencilerden istenir.
Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Öğrencilerden **Etkinlik-9** formunu hazırlanan gruplarla birlikte doldurmaları istenir.

BÖLÜM-3

Ders Akış Şeması

14. Kesirlerde bölme işleminin nasıl yapılacağı üç farklı duruma göre öğrencilere izah edilir. Buna göre;
g.İki kesrin birbirine bölünmesi durumu,
h.Bir kesrin tam sayıya bölünmesi durumu,
i.Bir tam sayının kesre bölünmesi durumu
teker teker öğrencilere açıklanır ve gerekli notlar aldırılır. (20 dk)

15. Öğrencilerin konuyu görsel anlamda daha dikkatli bir şekilde incelemelerini sağlamak amacıyla **Materyal-3 (Kesirler Sayı Doğrusunda)** yardımıyla görselleştirme sağlanır. (15 dk)

16. Tahtaya yazılan örnekler öğretmen tarafından çözülür ve soruları öğrencilerin defterlerine not almaları istenir. (10 dk)

17.Öğrencilerden **Etkinlik-8** formunu incelemeleri ve yapabilecekleri işlemleri yapmaları istenir.(10 dk)

18.Öğretmen tarafından sınıfta öğrencilere rehberlik edilerek tüm sınıfın etkinliği tamamlamaları istenir. (10 dk)

19. Bir sayının verilen kesre göre belirli bir parçasının nasıl hesaplanabileceği anlatılır ve öğrencilerin defterlerine 3 örnekle not aldırılır. (20 dk)
ÖRNEKLER:
a.24'ün 3/8'ü b.72'nin 5/6'i c.56'nın 4/7'ü

20.Etkinlik-9 formu dağıtılarak öğrencilerin yapılacak işlemleri incelemeleri istenir. Yapılacak işlemlerde verilen sayıların büyük olmasından dolayı ya da net hesaplama yapılamadığından bazen sayıların değiştirilmesiyle yaklaşık-tahmini değerlendirmelerin yapılabileceği söylenir. Burada önemli olan yerin sayı değiştirmeler olabileceği yerine göre hangi sayının değiştirileceğine nasıl karar verileceği üzerinde durulur. Paydanın büyük olması durumunda payda ile oynama yaparak da tahmin yapılabileceği ama payda küçükse bu işlemin sonuçta uzak bir tahmin anlamına geleceği özellikle vurgulanır.

ÖRNEKLER:
c. 93'*ün* $\frac{7}{18}$'i=$93\bullet\frac{7}{18}\cong 90\bullet\frac{1}{18}=35$ b. 48'*in* $\frac{3}{17}$'i=$48\bullet\frac{3}{17}\cong 48\bullet\frac{3}{16}=9$

21. Öğrencilerden **Etkinlik-9** formunu gruplarıyla birlikte doldurmaları istenir. (10 dk)
22.Öğrencilere kesirlerle ilgili güncel hayatta karşılaşabilecekleri örnekler uygulama süresince zaten verilmiş olacaktır. Öğrencilerin bu örneklere dikkati çekilerek kesirlerin günlük hayata oldukça fazla karşımıza çıkabileceği tekrar hatırlatılır. Bu tarz günlük hayat problemlerini halledebilmek için kesirlerle nasıl problem çözeceğimizi iyi kavramamız gerektiği anlatılır ve kesirlerle ilgili örnek problemler Etkinlik-8 öğrencilere dağıtılır. **Etkinlik-10**'daki problemler öğretmen tarafından tahtada çözülür. (40 dk)

23.Öğretmen tarafından örnek soru çözümleri yapılır. (40 dk)

24.Öğrencilere son olarak anlatılmış olan tüm konular kısaca hatırlatılır. (40 dk)

25.Etkinlik-11 dağıtılarak öğrenciler ödevlendirilir.

BÖLÜM-4

Ölçme-Değerlendirme	
Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Bireysel öğrenme etkinliklerinde dağıtılan çalışma kâğıtları değerlendirilir.
Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Değerlendirme	Grup çalışmalarında katılım ve başarı değerlendirilir.

BÖLÜM-5

Plana İlişkin Açıklamalar

- Bu ders planı sadece "İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programının kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri nelerdir?" isimli araştırmanın uygulaması için hazırlanmıştır.
- Bu ders planı 40'+40'+40'+40'+40'+40'olmak üzere 6 ders saati için hazırlanmıştır.
- Bu ders planının tüm aşamalarında somut manipülatifler/materyaller kullanılacaktır. Öğrenciler öğretmenin uygulamalarını takip edecek yerine göre katılımcı olacaltır.
- Bu ders planı hazırlanırken Yapılandırmacı Yaklaşım Felsefesi esas alınarak Karma Öğretim Tekniği benimsenmiştir. (Sönmez,2010)
- Bu ders planında öğrencilere sorulacak soruların bir kısmı ve pekiştireç gibi ayrıntılar planın özünü bozmamak düşüncesiyle yazılmamıştır.

EK-2:KULLANILAN SANAL MANİPÜLATİFLERİN KILAVUZLARI

"Adding Fractions" Manipülatifi Kullanım Yönergesi

1.Adım: Ortak bir payda bul. Ortak paydaya gelecek şekilde kesirleri genişlet. Genişletme işlemi paydaları gösteren sayıların yanındaki butonlarla yapılır. Yukarı basarsanız payda büyür, aşağı basarsanız payda küçülür.

2. Adım: Kesirleri genişlettikten sonra kesirlere denk gelen yeni kesirleri isimlendirin.

3.Adım: Genişlettiğiniz kesirleri tamamladığınızda "**Check"** butonuna tıklarsanız, hem yaptığınız işlemleri kontrol eder hem de sizi bir sonraki adıma geçirir.

4. Adım: Eğer yaptığınız işlemler doğruysa yeni bir kesir göstergesi gelecektir. Daha evvel size verilen ve genişlettiğiniz kesirleri fare yardımıyla tutup sürükleyerek yeni açılan kesir göstergesinin üzerine bırakınız. Bölümler eşit olduğu için direk yerlerine geleceklerdir.

5. Adım: Toplamın kaç parçadan oluştuğunu sayarak sonuç bölümüne yazınız ve ardından yine **"Check"** butonuna basınız. Eğer yazdığınız sonuç doğruysa alt tarafta **"Good Work Click the 'New Problem' buton for a new addition problem"** ifadesi çıkacaktır. Anlamı ise "İyi iş; yeni bir toplama problemi için 'New Problem' (Yeni Problem) butonuna tıklayınız" şeklindedir.Eğer yaptığınız işlem yanlış ise **"Try a different numinator"** ya da **"Try a different denominator"** ifadelerinden birisi çıkacaktır. Eğer **"numinator"** yazıyorsa pay, **"denominator"** yazıyorsa payda hatalı yazılmış demektir.

Adding Fractions Öğretmen Kılavuzu

Kesirlerde toplama işleminin anlaşılması için fark edilmesi gereken bir ön şart şudur ki; aynı gruplardan olmadıkları sürece ya da aynı parçalanışlara sahip olmadıkları sürece kesirleri toplamak ya da çıkarmak mümkün ve mantıklı olamayacaktır.

Öğrenciler ilk olarak her kesrin paydasını ortak bir sayıda buluşturmalıdırlar. Bu işlemi sayfada bulunan yukarı aşağı oklarla yapabilirler. Eğer ihtiyaç duyulursa "Equivalent Fractions" isimli manipülatifi inceleyebilirsiniz.

Öğrenciler paydaları eşit bir sayıda buluşturduklarında ve kesirlerin genişletilmiş ya da daraltılmış yeni eş hallerini yazıp kontrol butonuna bastıklarında bilgisayar bir sonraki adımı yani kesirleri birleştireceğiniz ekranı açacaktır.

Öğrenciler toplayacakları kesirlerin modellerini fare yardımıyla tutup sürükleyerek toplamı yapacakları bütünün üzerine bıraktıktan sonra yeni oluşan kesrin değerini yazacaklardır.

Cevapları "**Check"** butonunu kullanarak kontrol ediniz. Bir sonraki probleme ise **"New Problem"** butonu ile geçiniz.

Öğrenciler için bu elektronik toplama işlemi daha rahat bir hale geldiğinde kalem ve kağıtla yapılan toplama işlemlerinden hiç bir farkı kalmayacaktır.

Comparing Fractions Manipülatifi Kullanım Yönergesi

1.Adım : İlk olarak ortak bir payda bulunuz ve kesirlerin modellemelerindeki bölünüşleri bu paydaya çekmek için okları kullanınız.

2.Adım: Kesirlerin bölümlerini ortak paydaya çektikten sonra kesirleri yeniden isimlendiriniz.

3. Adım: kesirleri yeniden isimlendirdikten sonra **"Check"** butonuna tıklayınız. Eğer cevabınız doğruysa bilgisayar size otomatik olarak bir sonra ki adımı yani sayı doğrusunu açar yanlış ise hangi kesrin paydasının hatalı olduğunu gösterecek şekilde bir uyarı çıkacaktır. Sağda çıkan ifadede "first" geçiyorsa ilk kesir "second" kelimesi geçiyorsa ikinci kesirde hata yapılmış demektir.

4. Adım: Bir önceki adımın peşine açılan sayı doğrusu üzerine hazırladığınız kesirleri yerleştiriniz.

5. Adım: Sayı doğrusu üzerine yerleştirdiğiniz sayıları eğer doğru yere yerleştirdiyseniz bilgisayar size yerleştirdiğiniz bu iki kesir arasındaki herhangi bir kesri yazmanızı ister. Sayı doğrusu üzerindeki mevcut bölünme aradaki kesirleri görmenize yetmiyorsa sayı doğrusunun sağ tarafında açılan ok butonları ile bölünmeyi artırabilir ya da daraltabilirsiniz

Comparing Fractions: Öğretmen Kılavuzu

Bu manipülatif öğrencilerin kesirlerin büyüklüğü üzerinde hüküm sahibi olmalarına yönelik tasarlanmıştır. Biz bu manipülatifin çoğunlukla kullanılan kesirlerin eşit formlarını ve bu kesirlerin sayı doğrusu üzerinde ki yerlerini kavramaları için öğrencilere tanıtmasını ve fark ettirmesini istiyoruz. Kesirlerin karşılaştırılması için kullanılan yollardan birisi de bu kesirlerin paydalarını ortak bir sayıda buluşturmaktır. Ortak bir payda hesapladığınızda elinizdeki kesirn o bütün içerinde kaç parçaya denk geldiğini rahatça görebiliyorsunuz. Ortak paydada buluşmak dışında farklı yollar var mıdır?

İki ya da daha çok kesir için ortak bir payda bulduğunuzda aynı zamanda cevabı da muhtemelen oranlayarak bulmuş oluyorsunuz. Bu işlemi farklı paydalar için tekrarladığınızda neler buluyorsunuz?

Payı ya da paydayı değiştirdiğinizde ne gibi bir görüntünün ortaya çıktığını sayı doğrusunu kullanarak öğrencilerinize gösterebilirsiniz. Bir kesrin sadece payını değiştirdiğinizde kesrin değeri nasıl değişiyor? Ya da paydayı değiştirdiğinizde? Ya da payı büyütüp paydayı düşürdüğünüzde?

Öğretmenler model geliştirme esnasında kesirlerle ilişkilendirme için öğrencilerini yapılan işlemlerin doğruluğu ve tutarlılığı bakımından sürekli kontrol etmelidirler. Sayı doğrusu üzerinde verilen kesirlerin yerlerini ayırmada ve sayı doğrusunda yer alan iki kesir arasında başka bir kesrin gösterimin öğrencilerin kendileri değer biçebilir, ancak ortadaki kesrin yerleştirilmesi esnasında öğrencilerin tamamının görebileceği ya da sırayla uygulama yapabilecekleri bir projeksiyon ünitesi varsa gayet ekonomik bir sınıf tartışması yapılabilir.

Kesir parçaları ya da diğer fiziksel manipülatifler bu manipülatifle birlikte gayet ekonomik ve uygun bir şekilde kullanılabilirler. Öğrencilerini kesirleri karşılaştırmada başvurulabilecek diğer yolları bulmaya davet etmelisiniz.

.

“Diffy” Manipülatifi Kullanım Kılavuzu:

Diffy manipülatifi açıldığında karşınız iç içe geçmiş 5 farklı renkte kare gelecektir. Bu kareler siyahla başlar ve sırasıyla mavi, kırmız, yeşil ve mor ile devam ederler. İlk olarak en dıştaki siyah karenin 4 köşesine sayılar yerleştirilmiş olarak karşınıza çıkacaktır. Sizden istenilen ise bu köşelerdeki sayılar sırasıyla büyüğünden küçüğünü çıkararak ortada yer alan diğer karenin de köşesinde olan kareye yazmanızdır. Yazdıktan sonra “Enter” tuşuna basmanız durumunda imleç otomatik olarak diğer kareye geçecektir. “Diffy” manipülatifi için 5 farklı versiyon söz konusudur. Buna göre bu manipülatifle reel sayılar, tam sayılar, kesirler, ondalık kesirler ve paralar için bu manipülatifi kullanabilirsiniz. Manipülatifi açtığınızda manipülatifin alt kısmında hangi versiyonu seçeceğiniz zaten gözükmektedir.

“Diffy” Manipülatifi:Öğretmen Kılavuzu

Diffy manipülatifi öğrencileri farklı sayılarda çıkarma işlemi yapmaya teşvik etmek için hazırlanmış bir manipülatiftir. En dıştaki siyah karenin köşelerindeki sayılardan başlayarak sayı çiftleri arasındaki farkı (büyük olan- küçük olan) hesaplamaları istenmektedir ayrıca öğrencinin yanlış bir cevap vermesi durumunda buradaki sayı alanı boş kalmakta ve böylece öğrenci tekrar bir deneme yapabilmektedir.

Tecrübelerimiz gösteriyor ki, içe doğru giderken karelerdeki sayı örüntülerini incelemek öğrencilerde eğlenceli bir şekilde tekrar tekrar kesirler alıştırması yapma isteği uyandırmaktadır. Girişteki bazı sayılar en içteki final karesine gelinceye kadar dört tane mor sıfıra ulaşabiliyor; diğerleri ise ya birbirine eş 4 sayıya çıkar ya da eş sayılardan oluşan iki sayı çifti getirir. Öğrenciler bilgisayar tarafından oluşturulan yeni problemler için “New Problem” butonunu kullanabilir ya da “Create Problem” butonu ile kendi giriş sayılarını yazarak kendi problemlerini oluşturabilirler.

“Equivalent Fractions” Manipülatifi Kullanım Kılavuzu:

1.Adım: Size verilen kesrin farklı bölünmelerine modelin altında yer alan tuşlarla değiştirin.

2.Adım: Elde ettiğiniz yeni parçalara göre size verilen kesrin kaç parçadan oluştuğunu sayın ve sağ taraftaki boş kutulara yeni sayıları girin ve **“Check”** butonuna basarak cevabınızı kontrol ediniz.

“Equivalent Fraction” Manipülatifi: Öğretmen Kılavuzu:

Öğrencilerimize bir bütünün verilen bazı parçalarından oluşan kesirlerin birçok farklı isimlendirmesinin olabileceğini anlatmak istiyoruz. Onlara genellikle kullanılan bazı kesirlerin farklı formlarının farkında olabilme ve genelleyebilme yeteneğini kazandırmak ve çok yönlü bir ortam ile onlara, denk kesirlerin farklı isimlerini fark ettirmek istiyoruz.

Şu üç nokta kesinlikle çok önemlidir.

1.Denk kesirler nisbi olarak eşit değere sahiplerdir.

2.Denk kesirler pay ve paydanın aynı ortak sayı ile çarpılması ya da bölünmesi ile elde edilebilirler.

3.Farklı paydalara sahip kesirlerle toplama, çıkarma ya da bölme yaparken bu kesirlerin paydalarının eşitlenmesi mutlaka gereklidir. Bu ise ancak denk kesirlerin kavranması ile mümkün olacaktır.

Tek bir kesir matematiksel olarak birçok denk kesir ile isimlendirilebilirken kesirlerin isimlerini başka amaçlarla da kullandığımızı fark etmeleri önemlidir. Öğrencilere denk kesirlerin nerede aynı anlama gelmeyeceklerini anlamada yardım edin.

Bu manipülatif kağıt ve kalemle birlikte kullanılmalıdır. Bazı durumlarda daha çok denk kesir bulabilmek için hesap makinesiyle birlikte de kullanılabilir.

"Fraction Bars" Manipülatifi Kullanım Yönergesi

Bu manipülatifte 1'den 10'a kadar farklı sayıda renklendirilmiş parçaçıkların kullanımı mümkündür. Bu sanal manipülatifi kullanırken;

Çalışma alanına parça ekleme: Çalışma alanına bir kesir parçası eklemek için;

İlk olarak sol tarafta yer alan yukarı aşağı okları kullanarak eklemek istediğiniz parçanın uzunluğunu belirleyiniz.

Daha sonra "New" butonuna tıklayınız. Bu butona daha fazla tıklayarak daha fazla aynı boyutta parçalar eklemenizde mümkündür.

Parçaların rengini değiştirme: Her eklenen parça kendine göre daha önceden belirlenmiş bir renkle çalışma alanına gelirler. Ancak siz renk paletini kullanarak bu parçaların rengini değiştirebilirsiniz. Bunun için;

Rengini değiştirmek istediğiniz parçanın üzerine tıklayınız.

Renk paletinden istediğiniz renge ait butona tıklayınız.

Eğer yaptığınız parçayla aynı renge ve büyüklüğe sahip başka parçalarda yapmak isterseniz çoğaltmak istediğiniz parçanın üzerine tıklayarak "Clone" butonuna tıklayınız.

Parçaları hareket ettirme:

Parçaların üzerine tıklayarak onları çalışma alanı içerisinde istediğiniz yere sürükleyebilirsiniz. Ayrıca parçacığın köşelerinden herhangi birine gelip tıkladığınızda o köşede bir halka belirecektir. Bu kare belirdikten sonra farenin tuşunu basıl tutarak hareket ettirdiğinizde parçanın dairesel olarak hareket ettiğini göreceksiniz. Bir parçayı diğerinin yanına yaklaştırdığınızda ise bu parçanın otomatik olarak diğerine yapışacağını görebilirsiniz.

Parçaları çalışma alanından kaldırma:

Tek bir kesir parçacığını çalışma alanından kaldırmak için parçacığın üzerine tıklayıp farenin tuşunu basılı tutarak sürükleyiniz ve parçayı bu yolla çöp kutusuna bırakınız.

Çalışma alanını tamamen temizlemek içinse "Clear" butonuna tıklamanız yeterli olacaktır.

"Fraction Bars" Manipülatifi: Öğretmen Kılavuzu:

Bu çok kullanışlı manipülatifle öğrenciler toplama ve çıkarmalarından, çarpma ve bölmeye kadar birçok matematiksel kavramı, bunun yanı sıra kesirsel ilişkileri keşfedebilir. Örneğin Cuisinaire Çubukları gibi somut bir manipülatifle ifade edilecek herhangi bir matematiksel işlemi sanal çubuklarla ekranda keşfettirilebilir.

1'de 10'a kadar uzunlukları olan bu çubuklar yukarı aşağı butonlarıyla uzunlukları ayarlanarak "New" butonu ile çalışma alanına eklenebilir. Bu yolla çalışma alanına eklenen her kesir parçacığı manipülatif tarafından seçilen otomatik bir renkle çalışma sahasına eklenecektir. Böylece çalışma alanına eklenen her parçacık bir renkle birleştirilmiş olacaktır ki böylece küçük öğrencilere de faydalı olunabilir. Örneğin 6 uzunluklu bir parçayı çalışma alanına eklediğimizde sarı renkli 6 parça görülecektir. Bundan sonra ise hem renkler için hem de uzunluk olarak öğrencilere talimat verilebilir. Ancak kullanıcılar alt tarafta yer alan renk paletiyle herhangi bir parçanın rengini değiştirmek isteyebiliyorlar. Otomatik olarak ekrana gelen herhangi bir renkte ve herhangi bir uzunluktaki kesir parçacığı çoğaltılmak istendiğinde ise "Clone" butonu oldukça kullanışlıdır.

Bu manipülatifin kullanım yolları üzerinde örnek verecek olursak, Fraction Bars manipülatifi çalışma alanına eklenecek parçacık uzunluklarının tamamıyla birlikte tam sayılar üzerinde yapılan işlemleri canlandırmada da kullanılabilir. Örneğin küçük bir öğrenciye 10'a kadar olan toplama işlemi anlatılırken (ya da daha fazla) ya da 3x4 gibi bir çarpma işlemi anlatılırken alan modellemesi yapacak şekilde ya da bölme işleminde önce çalışma alanına ekleyip daha sonra bölüştürülerek kullanılabilir.

Kesirsel ilişkileri sunmak da bu manipülatifle oldukça kolaydır. Eğer 6 parçalık bir parça çalışma alanına eklenirse bu parçanın içerisinde iki tane 3'lük parça olduğu gösterilerek demek ki üç 6'nın yarısıymış ya da 2 6'nın üçte biriymiş denilebilir. Kesirlerin isimlendirilmesi konusunda rahat olan öğrenciler için 1/2 ve 1/3'ün toplanması konusunda faydalı olabileceği düşünülebilir. 6 parçalık bir parçacığın üzerine 3 ve 2 uzunluğunda iki ayrı parça yerleştirilirse eğer toplamın 5 parça ettiği böylece 5/6'ini gösterdiğini gösterebilirsiniz.

"Fraction Pieces" Kullanım Kılavuzu

Bu manipülatif bir dairenin ya da bir karenin kesirlere göre parçalanışlarını göstermek amacıyla kullanılabilir. Bu manipülatifi kullanmak için;

a. Çalışma Alanına Kesir Parçası Ekleme: çalışacağınız bir tamı belirlemek amacıyla kare ya da daire butonuna tıklayınız. Sol tarafta yer alan blok butonlardan çalışmak istediğiniz kesir parçasına tıkladığınızda bilgisayar otomatik olarak o parçayı çalışma alanınıza ekleyecektir. Eklenen parçayı alarak bütünün üzerine getirdiğinizde bilgisayar yine otomatik olarak parçayı bütünün üzerine yapıştıracaktır. Bütünün üzerine getirme işlemi için ise sadece parçanın üzerine tıklayıp onu bütünün üzerine gelene kadar sürüklemeniz yeterli olacaktır. Ayrıca istediğiniz herhangi bir kesir parçacığının üzerine tıklayarak çalışma alanının alt tarafında yer alan renklerden herhangi birinin üzerine tıklamak suretiyle bu parçanın rengini istediğiniz gibi ayarlama hakkına sahipsiniz.

b. Bir Kesrin Büyüklüğünü Görme: Çalışma alanına eklediğiniz bir parçacığın büyüklüğünün kaç olduğunu görmek amacıyla kontrol kutularından "Show Labels" isimli kutucuğa tıklamanız yeterli olacaktır. Daha sonra fareyi parçacıkların hangisinin üzerine getirirseniz o parçacığın ismi gözükecek fareyi çektiğinizde ise kaybolacaktır.

c. Çalışma Alanından Kesir Parçalarını Temizleme: Sadece bir kesir parçasını çalışma alanından kaldırmak isterseniz onu sürükleyerek alt tarafta bulunan çöp kutusuna bırakmanız yeterli olacaktır. Çalışma alanını tamamen temizlemek isterseniz eğer sol taraftaki blok butonların altında yer alan "Clear" butonuna tıklamanız yeterli olacaktır.

"Fraction Pieces: Öğretmen Kılavuzu"

Bu manipülatif matematik derslerinde kullanılan somut kesir parçacıklarının tüm kulanım şekillerini içeren elektronik bir versiyonudur.

Temelde kullanıcı bütün olarak bir kareyi ya da daireyi seçme hakkına sahiptir. Manipülatif açılışta bir daire ile açılır ve tek bir dairelik çalışma alanı sunar. Kullanıcı diğer direyi de çalışma alanına ekleyebilir ya da her iki daireyi de çalışma alnından kaldırarak sadece kesir parçacıkları ile çalışabilir. Aynı tercihler kare bütün seçimi için de geçerli olacaktır. Sol üst tarafta bulunan kare ya da daire butonlarına tıklayarak hangi çalışma alanı ile çalışacağınızı seçebilirsiniz.

Dairesel çalışma alanı için 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/8, 1/9, 1/10 ve 1/12'lik bütün parçalarını seçebilirsiniz.

Karesel bölge çalışmaları için ise iki farklı şekilde 1/2 'lik dilim, iki farklı şekilde 1/4'lük dilim ve iki farklı şekilde 1/8'lik dilim ve yamuk şeklinde bir tane 3/8'lik dilim bulunmaktadır. Ayrıca 1/3'lük, 1/5'lik, 1/6'lık, 1/10'luk ve 1/12'lik dilimler de vardır.

Sol tarafta ayrılan kutucuklardan herhangi birinin üzerine tıklanması tıklanan o parçanın çalışma alanına eklenmesini sağlayacaktır ve parça isteğe bağlı olarak sürüklenebilir ve yönlendirilebilir. Çalışma alanına eklemek için bir tercihe tıklanmasının ardından kullanıcının isteğine bağlı olarak alt tarafta yer alan renk kartelâsından herhangi bir rengi seçerek parçacığını farklı bir renge boyayabilir. Parçacığın ölçüsünün gösterilip gösterilmemesi durma göre açılıp

kapatılabilir. Eğer "Show Labels" kutucuğu işaretli ise fare imleci parçacıkların üzerine geldiğinde o parçacığın büyüklüğü belirecek imleç çekildiğinde ise kaybolacaktır.

Küçük çocuklar kesirlerin büyüklüklerini bilmeden sadece kesir parçacıklarının örüntü, renk ve simetrileri ile bu manipülatifte çalışabilir. (Kesir büyüklükleri kapalı olacak şekilde) Kesir parçacıkları sürüklenebilir olduğu için kesirlerin isimleri kullanılmadan iki sarının bir kırmızıyı örtmeye yeterli geldiğini göstermek kolay olacaktır. Daha sonra bu manipülatifi 3 tane 1/3'ün bir tam edeceğini ya da 6 tane 1/6'nın bir tam edeceğini ya da benzer şekilde diğer kesirler içinde aynı durumun bir tama denk getirilebileceğini rahatça gösterebiliriz. Kesirlerin isimlendirilebilmesiyle birlikte 2 tane 1/6'lık parçanın 1/3'e denk gelebileceği gibi bir cümle kurulabilir. Çevirme butonu olmadan 3/8'lik yamuğu diğer şekillerle birleştirme işlemi yapılamayacağı için oldukça kullanışsız bir manipülatif olacaktı. Ancak bu buton ile 3/8'in 1/2 'ye tamamlanması için gereken parçayı ya da karesel bölgenin içerisine yerleştirilen iki tane 3/8'lik parçayı karesel bölgeye tamamlamak için iki tane 1/8'lik parçanın eklenmesi belirlemek gayet kolay olacaktır.

Bu manipülatifin tek kısıtlı noktası öğretmenin kurgulamasına bağlı kalmasıdır. Daha çok tecrübeli öğrencilere yöneliktir, örneğin; bazı öğrenciler bilgisayarla ilgili bazı sorular sorabilir. Bir karesel bölgenin yarısını bir tane 3/8'lik ve bir 1/8'lik parçayla doldurduktan sonra, aynı bölgenin yarısını 1/4 'lük üçgen ile kapatınız. Sol taraf üzerine yerleştirilen bir tane 1/4'lük parça yerleştirildiğinde bu parça 1/8'lik parçanın ne kadarı açıkta kalmıştır? Ne kadarı örtülmüştür? 3/8'lik yamuğun ne kadarı örtülmüştür, ne kadarı açıkta kalmıştır? Ya da benzer olarak dairesel bölgede durum ne olur? 1/12'lik ve 1/8'lik parçanın dairesel bölgeye döndürerek birlikte eklenmesiyle gösterebiliriz. Toplamı tamamen kapatarak gösterecek kesir parçası ne renktir? Sembolik olarak 1/8 ve 1/12'yi nasıl toplayabiliriz? Aynı şekilde benzer örneklerle çıkarma örnekleri verebiliriz. Dairesel bölgeye 1/5'lik sarı bir parça yerleştirdikten sonra, bu sarı parçanın bir kısmını 1/8'lik kahverengi bir parça ile kapatınız; böylece ortak bir parçaları olacaktır. Sarı parçanın ne kadarı açıkta kalmıştır? 1/5'ten 1/8'i çıkardıktan sonra cevabı 1/12'lik parçanın sarı bölgeyi tamamen kapattığını göstererek cevabın doğru olup olmadığını kontrol etmek mümkün olacaktır. Benzer birkaç örnek daha gösterilebilir. 1/2 'den 1/3'ü çıkarmaya çalıştığınızda 1/2'yi tamamen kapatmak için 1/3'den sonra ne kadar parça eklememiz gerektiğini görebiliriz.

"Fractions Naming": Kullanım Kılavuzu

Bu manipülatifi kullanabilmek için;

Resimde gösterilen renklendirilmiş parçaların sayısını belirleyiniz. (pay): Bütün içerisinde kaç tane boyalı parça olduğunu sayınız ve bu sayıyı size gösterilen boş kutulardan üst tarafa (paya) yazınız.

Resimde gösterilen bütünün kaç parçadan oluştuğunu belirleyiniz: Bütünün tamamının kaç parçaya bölündüğünü sayınız ve size gösterilen boş kutucuklardan alt tarafta (payda) olana bu sayıyı giriniz.

Cevabınızın resimle eşleşip eşleşmediğini kontrol edin: Cevabınızın doğru olup olmadığını "Check" butonunu kullanarak kontrol ediniz.

Yeni bir soru isteyin: yeni bir soru cevaplamak için " New Fraction" butonunu kullanınız.

"Fractions Naming" Manipülatifi Öğretmen Kılavuzu:

Öğrencilerimizin sunulan herhangi bir resimsel modele denk gelen bir kesri matematiksel olarak ifade edebilmelerini istiyoruz. Bunun için öğrencilerimiz şunları yapabilmelidirler:

İlk olarak sunulan şekilde kaç parçanın renklendirilmiş olduğunu belirleyiniz ve size sunulan boş kutucuklardan üsttekine pay bu sayıyı giriniz.

Daha sonra bu bütünün tamamının kaç parçadan oluştuğunu belirleyerek bu sayıyı da size sunulan boş kutucuklardan alttakine payda olarak giriniz.

"Check" butonuna tıklayarak cevabınızın size sunulan resimle eşleşip eşleşmediğini kontrol ediniz.

Öğrencilerinizin sunulan resimle kesirler arasında ilişki kurabilmesine yardım edebilmek için öğrencilerin parçaları saymasından önce onlara sorabileceğiniz soruları düşününüz.

Daha sonra öğrencilerinize " 25 kişilik bir sınıfta 5 öğrencinin kırmızı kazak giyindiğini bu durumu kesirlerle nasıl ifade edebileceklerini" sorarak onları düşünmeye yönlendiriniz.

"Fraction-Number Line Bars" Manipülatifi Kullanım Yönergesi

Bu manipülatif oldukça çok yönlü olarak kullanılabilecek bir manipülatiftir. Bir çok sayı çeşidi üzerinde yapılabilecek işlemleri gösterebilecek yeteneğe sahiptir. Çalışma alanının arka planı gri çizgilerle taranmıştır. Tanımlanan adım aralığı ise 1/10'dir.

1. Adım Aralıkları
2. Kaydırma ve Yakınlaştırma
3. Kesir Parçası Oluşturma
4. Renk Seçimleri
5. Bir Parçanın Hareket Ettirilmesi
6. Toplama İşlemi
7. Çıkarma İşlemi
8. Bölme İşlemi

1.Adım Aralıkları: Çalışma alanının altında yer alan mavi oklara tıklayarak adım aralıklarını ½'den 1/15'e kadar isteğinize göre değiştirebilirsiniz.

2.Kaydırma ve Yakınlaştırma: Kaydırıcı çalışma alanınızın en altında yer alır ve üzerinde çalıştığınız sayı doğrusunu sizin görüş açınıza göre ayarlamak üzere sağa ve sola hareket ettirilebilir. Yakınlaştırma butonları ise sayı doğrusunun görünen kısmını ayarlamanızı isteğe göre yakınlaştırıp uzaklaştırmayı sağlar.

3.Kesir Parçası Oluşturma: Çalışma alanınızın sol alt köşesindeki kesir kutularını kullanarak kesir kutucuklarını seçiniz. Çalışma alanına yeni kesir parçacıkları eklemek için **"New Bar"** butonuna tıklayınız. Pozitif kesir seçerseniz çalışma alanına ilk geldiklerinde otomatik olarak mavi gelirler, negatif sayılar ise pembe gelirler. Ancak siz istediğiniz herhangi bir rengi saçip kutucuklarınızı bu renklere boyayabilirsiniz

4.Renk Seçimleri: Herhangi bir kesir parçasının rengini değiştirmek için, o parçanın üzerine tıklayarak seçiniz. Sonrasında ise renk kartelâsında arzu edilen herhangi bir renge tıklarak onun rengini değiştirmiş olursunuz.

5.Bir Parçanın Hareket Ettirilmesi: seçilen herhangi bir parçayı çalışma alanında sürükleyerek yerini değiştirebilirsiniz. Fare ile üzerine tıklayıp sürükleyerek bir parçacığı hareket ettirdiğinizde en yakın kesir parçasının yanına ya da en yakın kesir çizgisine otomatik olarak kendisi yerleşecektir.

6.Toplama İşlemi: Size verilen toplama işlemi için kesir parçalarını 0'dan başlayarak ya da istediğiniz herhangi bir noktadan başlayarak ardı ardına diziniz. Adım aralığı her iki kesrinde buluşabileceği ortak bir paydaya göre ayarlanmalıdır. Negatif sayılar çalışma alanına eklenebilir.

7.Çıkarma İşlemi: 3/4-1/3 gibi çıkarma işlemleri de ilk olarak 3/4 kesrinin sayı doğrusu üzerine sıfırın sağ tarafına gelecek şekilde 3/4 uzunluğunda bir kesir parçası yerleştirilir. Daha sonra bu parçanın üzerinde 1/3 uzunluğunda diğer kesir parçası yerleştirilir. Adım aralıklarını ise her iki kesrinde ortak paydası olabilecek şekilde 12'ye ayarlayabiliriz. Sonucumuz ise üstteki kesir parçasının alttaki kesre göre eksik kalan sol taraftaki

parçasıdır. Bu parçayı tamamlayacak şekilde bir kesir parçası belirleyip yerleştirdiğinizde cevabı bulmuş olursunuz.

8.Bölme İşlemi: Bu manipülatifi ilk olarak açtığınızda karşınıza 7/5'in 1/2 'ye bölümü çıkacaktır. Bu canlandırma aşağıdaki adımlar teker teker yapılarak başarılabilir.

a.İlk olarak 7/5 uzunluğunda bir kesir parçasını sayı doğrusu üzerinde sıfır solda kalacak şekilde yerleştirilir.

b.Acaba kaç tane 1/2 'lik kesir parçası 7/5 kesir parçası ile denk gelebilecektir? Bu işlem için yaklaşık 3 tane 1/2 'lik kesir parçası yeterli olacaktır. Bunları 7/5'lik kesrin üzerine sırasıyla diziniz.

c.Adım aralığını her iki kesrin de paydasını eşitleyecek biçimde 1/10'a ayarlayın.

d.Bunda sonra 7/5'lik kesir parçası üzerinde kalan 1/2 'lik kesir parçalarını saydığımızda 2 tane tam ve bir tanesinin de sadece 4/5'lük kısmının7/5'lik kesir parçası üzerinde kaldığını görebiliriz.

"Number Line Bars" Öğretmen Kılavuzu

Bu manipülatif sayı doğrusu üzerinde kesirlerle yapılabilecek birçok işlemi canlandırmak için ayarlanabilir ve renklendirilebilir kesir parçacıklar kullanır. Girişte 7/5'i 1/2'te bölecek şekilde hazırlanmış bir bölme işlemi ile açılır. Ancak bu manipülatif sayı doğrusu üzerinde gösterilebilecek birçok işlemi manipüle etmek için de kullanılabilir.

"Number Line Bars" manipülatifinde renkli kesir parçacıklarını sayı doğrusu ile birleştirerek işlemlerin sonuçlarını gözlemleyebiliriz. Bununla birlikte manipülatifte kesir uzunlukları kesir parçası çalışma alanına eklenince sabitlenir ve sol alt tarafta bulunan "New Bar" butonu ile eklenen her kesir parçacığı kesir formunda isimlendirilmelidir.

Toplama işlemi için gayet basit bir şekilde kesir parçacıklarını ardı ardına yerleştirmeniz yeterlidir. 1/2 ve 2/3'ün toplamında biri 1/2 biri de 2/3 uzunluğunda iki kesir parçacığını ardı ardına yerleştirmeniz yeterlidir. Öğrenciler burada adım aralıklarının değiştirilmesi gerektiğini görebileceklerdir. Açılışta adım aralıkları 1/10'a ayarlanmıştır. Ancak siz bu adım aralıklarını istediğiniz gibi "step size" isimli butonu kullanarak tanımlayabilirsiniz. 1/2 ve 2/3 kesrinin ortak olarak buluşturulabileceği adım aralıklarını öğrenciler bu buton sayesinde artırıp azaltarak deneye dayalı bir şekilde en uygun adım aralığının hangisi olabileceğini görebileceklerdir. 1/11 adım aralığına göre ayarladıklarında aralık çizgisinin kesir parçacığının arkasında kaldığını ya da önüne geçtiğini göreceklerdir. Ancak 1/12'ye ayarladıklarında adım aralık çizgisinin tam kesrin boyuna denk geldiğini görebileceklerdir. Buradan da aşikârca görebileceklerdir ki toplama işleminin sonucu 14/12'dir. Pay ve paydanın her ikisinin de çift olmasından dolayı sadeleştirme yaparak sonucun 7/6'ya denk gelebileceğini yine adım aralıklarını değiştirerek görebilirler. Eğer bu sayıyı tam sayılı kesir formunda göstermelerini istersek 1 tam uzunluğunda yeni bir kesir parçası ekleyip daha sonra da farklı bir renkte 1/6 uzunluğunda başka bir kesir parçacığı ekleyerek b sayının 1 tam 1/6 kesrine denk geldiğini gösterebilirler.

Negatif kesirler (sayı doğrusunun sol tarafındaki noktalar) "New Bar" kutucuğunda pay ya da paydanın önüne "-" işareti konularak elde edilebilir. Bu kesirlerde bu manipülatif ile toplanabilir. Burada yapılan işlemler negatif tarafta olduğu için durumların tam olarak gözlemlenebilmesi için kaydırma aparatı kullanılması gerekli olabilir. Çıkarma işleminin aslında bir pozitif sayı ile bir negatif sayının toplamı olduğunu fark ettirebilir ve gösterebilir ki sonuç kimi zaman pozitif kimi zamanda negatif gelebilir. Örneğin 1/2 -3/4 ifadesinde bu işlemleri uyguladığınızda 3/4 kesrinin 1/2 kesrini 1/4 ölçüsünde sola geçtiğini böylece bu işlemin sonucunun -1/4 olması gerektiği görülecektir.

Bir kesrin bir tam sayı ile toplanması tekrarlanan toplama işlemleri ile kolayca sunulabilir. (tam sayıların kesir parçalarından ayrımını yapabilmek için farklı renkler kullanınız.) Ancak iki kesirin toplamı için diğer manipülatif (Adding-Fractions) kullanım açısından daha elverişlidir. Çarpma işlemi için ise "Rectangle Multiplication of Fractions" manipülatifini kullanınız. Bölme işlemi içinde bu manipülatifin kullanımı oldukça basittir. Basitçe açılışta gösterildiği gibi bölünenin içinde bölenin kaç kopyasının olduğunu sorgulamaktayız.

"Rectangle Multiplication of Fractions" Kullanım Kılavuzu:

Bu manipülatifi kesirlerin çarpımını grafiksel olarak kanıtlamak keşfetmek ve pratik yapmak için kullanınız.

Bu ızgara biri soldan kırmızı olarak, biri de alttan mavi olarak gösterilen iki kesrin çarpımını gösterir. Birbirinin üzerine bindirilmiş ve pembe renge boyanan bölge yapılan çarpma işleminin sonucudur.

Izgaranın sağ tarafında gösterilen denklemler ise ızgara üzerinde yapılan işlemlerin matematiksel açıklamalarıdır.

Kaydırakları sürükleyerek çarpılan sayıların paylarını değiştirebilirsiniz. Paydaları değiştirmek için ise yukarı ya da aşağı ("up/down") butonlarını kullanabilirsiniz.

"Show Me" seçeneğini seçerek sanal manipülatifin çarpma işlemini kanıtlaması ve keşfettirmesi mümkün olacaktır.

"Test Me" seçeneği ile de çıkan problemi manipülatifi kullanarak çözünüz. Cevabınızı ızgara üzerinde belirttikten sonra doğruluğuna güveniyorsanız kendinizi "Check" butonu ile kontrol ediniz.

"Rectangle Multiplication of Fractions" Öğretmen Kılavuzu:

Çarpma işlemi aynı büyüklüğe sahip grupların bir araya getirilmesini tanımlar. Örneğin 3 tane 4 elmalık grup bir araya getirilmesi işlemi sayısal olarak şöyle kısaltılabilir; 3x4=?. Öğrenciler "falan tane filan grup ne yapar?" gibi çarpma işlemlerine ait cümlelerin okunması için cesaretlendirilmelidir. Burada ki falan/filan kelimeleri bir tamsayı, bir rasyonel sayı ya da grupların sayısını ifade eden ya da bir gruptaki eleman sayısını ifade eden herhangi bir sayı olabilir.

2 çarpanın çarpımı biz dizge ile canlandırılabilir. Dizgeyi oluşturduğunuzda her çarpan bir karenin ya da bir dikdörtgenin kenarlarında yatay ya da dikey olarak konumlandırılmalıdır. Sonuç canlandırılmasından bazen alan modellemesi olarak da söz edilebilir. Yukarıdaki örnekteki gibi dizgede dikdörtgenin bir kenarı 3 parçadan, diğer kenarı ise 4 parçadan oluşabilir. Sonuç olarak 3 tane 4'lü dikdörtgen 12 tane kare içerir denilebilir ve bu durum şöyle okunabilir; "12;4'ün 3 tanesinin bir araya getirilmiş halidir.".

Bu dizge ya da alan modeli bazı rasyonel sayıların (kesirlerin, ondalık kesirlerin yüzdelerin ya da bazı diğer kombinasyonların9 çarpımında da oldukça etkili bir model olmaktadır. 1/2 ile 5/4 çarpılırken çarpma işlemi "1/2 tane 5/4 kaç eder?" şeklinde okunmalıdır. Öğrenciler okları kullanarak alanın bir kenarını 2 parçaya diğer kenarını ise 4 parçaya ayırmalıdırlar. Böylece alanı 2 yatay/dikey 4 de yatay/dikey bölünme ile 8 parçaya ayırmış olacaklardır.

Kaydırma çubuğunu kullanarak kesirlerden paydası 2 olanın payını 1 olacak şekilde, paydası 4 olanın ise payını 5 olacak şekilde ayarlamalıdırlar. Bu iki taralı bölgenin ortak alanında kalan kısın ise "1/2 tane 5/4'ün kaç ettiği" sorusuna cevabı 5/8 olarak vermiş olacaktır. Cevap ise 5/8 1/2 tane 5/4'ten oluşur şeklinde okunmalıdır.

EK-3: ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK-1

TEYZEMİN ÖZEL ELMALI-LİMONLU PASTA TARİFİ

Not: Bu Tarif Çok Gizlidir. Kimseyle paylaşmayınız. Özel Tadı Yakalamak İçin Tarifte Yer Alan Adımları Ve Ölçüleri Birebir Uygulamanız Gerekir. Yoksa rezalet bir pasta yaparsınız, sonra karışmam bak!!! Hadi kolay gelsin. ☺

ELMALI-LİMONLU PASTA TARİFİ

MALZEMELER:

1. **Yarım** kilogram un
2. 1 elma ve 1 limon
3. **Yarım** kilogram yoğurt
4. 1 su bardağı süt
5. 1 su bardağı ayçiçeği yağı
6. 1 yumurta
7. 1 çay kaşığı kabartma tozu
8. **Yarım** kilogram şeker

YAPILIŞI:

1.adım: Elmayı ve limonun kabuklarını rendeleyiniz.

2.adım: **Yarım** kilogram yoğurdun **yarısını,** 1 su bardağı sütün ve ayçiçeği yağının **üçte ikisini,** yumurtayı, **yarım** kilogram şekerin hepsini, kabartma tozunu ve rendelediğiniz elma ve limon kabuklarını sırayı gözeterek bir kapta birleştiriniz.

3.adım: Oluşan bu karşımı yavaş yavaş çırpıcı ile karıştırmaya başlayınız.

4.adım: Malzemeler yeterince karıştıktan sonra kalan yoğurdun **yarısını**, kalan sütün **üçte birini** de ekleyerek karıştırmaya devam ediniz.

5.adım: Sıra unu eklemeye geldi. İlk olarak karışımda kıvamı yakalayabilmek için, **yarım kilogram unu 4 parçaya bölerek** her bir parçayı ayrı ayrı eklemelisiniz. Her ekleme arasında tam **üç buçuk** dakika olmalı ve bu aralarda duraksamadan karıştırmaya devam etmelisiniz.

6. adım: En son un eklendikten sonra yaklaşık 5 dakika daha karıştırınız.

7.adım: Ayçiçeği yağının **üçte ikisini** karışıma dökmüştük. Geriye kalan **üçte birini** pasta kabına dökerek pasta kabının her tarafını güzelce yağlayınız. (Kabın dışını sakın yağlamayın haaa!!! ☺)

8.adım: Karışımı pasta kabına döktükten sonra pasta fırına girmeye hazır hale gelmiştir. Pastayı fırında **58 buçuk** derecede pişirmelisiniz. Bu sıcaklığın 1 derece oynaması pastanızın mahvolması anlamına gelir. Sıcaklık ayarını dikkatli yapmalısınız.

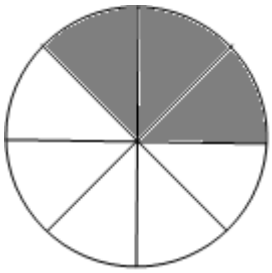
9.adım: Pasta 17 ile 18 dakika fırında piştikten sonra servis edilebilir.

☺☺☺AFİYET OLSUN☺☺☺

ETKİNLİK-2

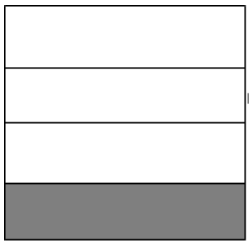
Aşağıda modellenen kesirleri altlarına okunuşlarıyla birlikte yazınız.

a-)



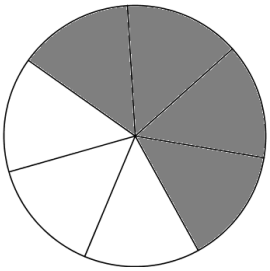
……...

b-)



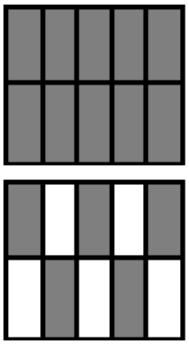
……...

c-)



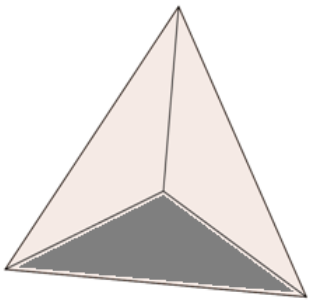
……

d-)



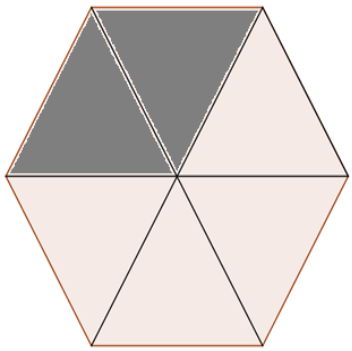
……

e-)



……..

f-)

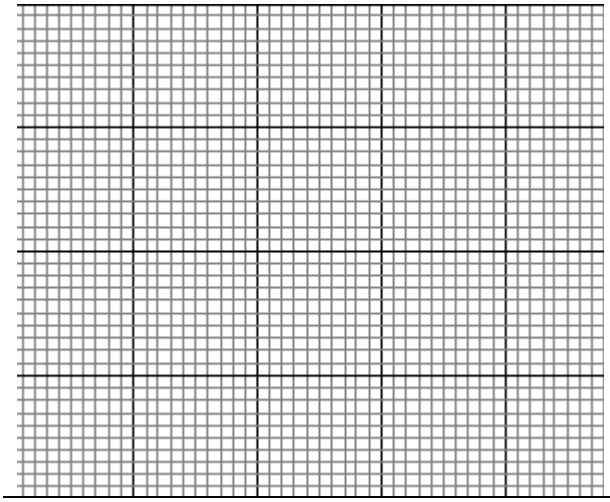


……

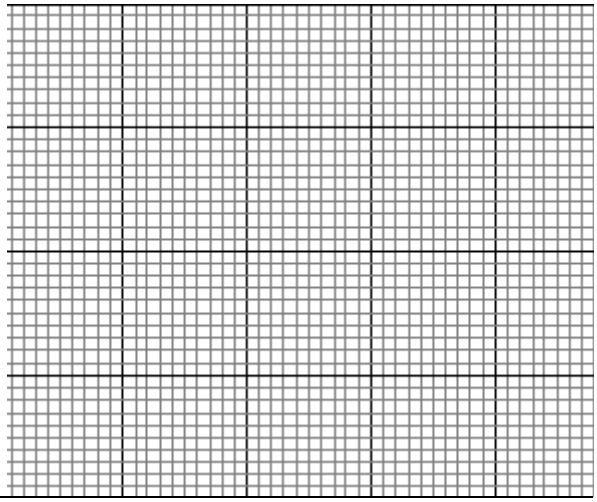
ETKİNLİK-3

1.Aşağıda verilen kesirleri hem sayı doğrusu üzerinde hem de birer model çizerek gösteriniz.

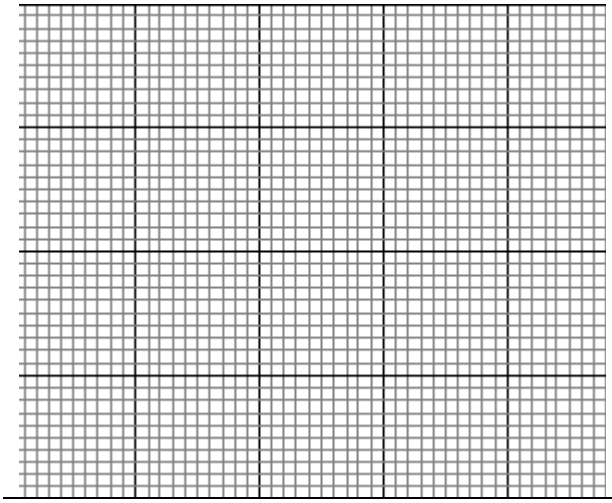
a) $\frac{3}{7}$



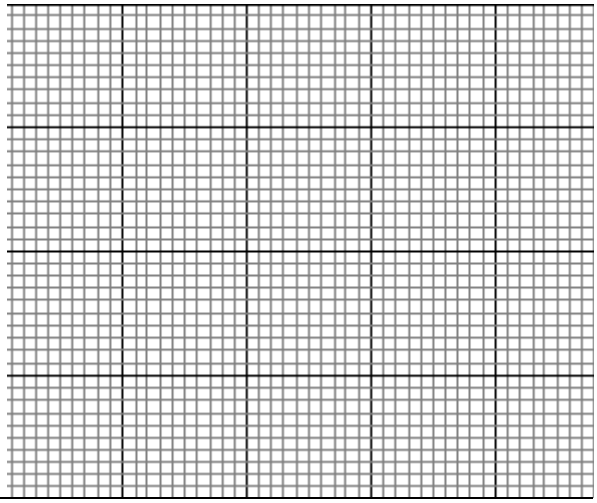
b) $\frac{4}{5}$



c) $1\frac{7}{6}$



d) $2\frac{1}{9}$



2.Aşağıdaki kesir gruplarını kendi içlerinde büyükten küçüğe sıralayınız.

a. $\frac{6}{29}, \frac{11}{29}, \frac{17}{29}, \frac{23}{29}, \frac{3}{29}$

b. $\frac{51}{25}, \frac{51}{19}, \frac{51}{9}, \frac{51}{50}, \frac{51}{37}$

c. $\frac{17}{20}, \frac{1}{4}, \frac{4}{7}, \frac{101}{104}, \frac{35}{38}$

d. $\frac{29}{35}, \frac{17}{104}, \frac{23}{56}, \frac{65}{99}, \frac{23}{85}$

ETKİNLİK-4

1.Aşağıdaki toplama işlemlerini yapar mısınız?

a. $\frac{4}{13}+\frac{7}{13}=?$

b. $\frac{5}{21}+\frac{22}{42}=?$

c. $\frac{5}{8}+\frac{1}{9}=?$

d. $\frac{12}{17}+\frac{1}{2}=?$

e. $1+\frac{4}{9}+\frac{3}{5}=?$

f. $1+\frac{2}{3}+2\frac{3}{5}=?$

2.Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yaparak "c" şıkkındaki soruyu sayı doğrusu üzerinde istediğiniz herhangi birini de bir model çizerek açıklayınız.

a. $\frac{5}{9}-\frac{3}{9}=?$

b. $\frac{13}{17}-\frac{6}{34}=?$

c. $\frac{3}{8}-\frac{1}{7}=?$

d. $\frac{1}{3}-\frac{2}{11}=?$

e. $3-\frac{3}{7}-\frac{2}{3}=?$

f. $\left(1-\frac{2}{3}\right)+\left(4-3\frac{3}{5}\right)=?$

ETKİNLİK-5

1.Aşağıdaki çarpma işlemlerini birer model çizerek gösteriniz.

a. $\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}=?$

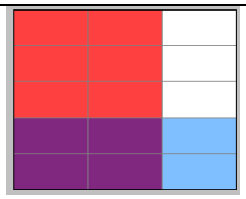
b. $\frac{4}{5}\times\frac{1}{2}=?$

c. $\frac{7}{4}\times\frac{1}{6}=?$

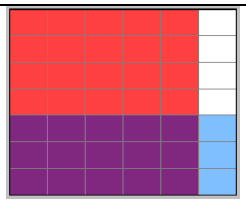
d. $1\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}=?$

2.Aşağıda modellemeleri verilen çarpma işlemlerini yazarak cevaplarını bulunuz.

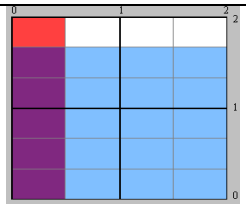
a.



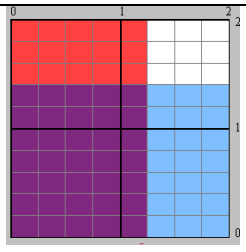
b.



c.



d.



ETKİNLİK-6

1.Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

a.Yarım, çeyrek gibi sayıların matematikte ifade edilmiş haline……. denir.

b.Kesirlerin gösteriminde kesir çizgisinin üstünde yer alan sayıya…….. denir

c.Kesirlerin gösteriminde kesir çizgisinin altında yer alan sayıya…… denir.

d.Kesirlerin daha küçük sayılarla ifade edilebilmesi için yapılan işleme…… denir.

e.Kesirlerin daha büyük sayılarla ifade edilebilmesi için yapılan işleme…… denir. (Toplama ve çıkarmada işimize yarar.)

f.Payı paydasından büyük olan kesirlere …….. ve payı paydasından küçük olan kesirlere …….. denir.

2.Aşağıdaki kesirlerin büyükten küçüğe sıralanışını yanda verilen boşluklara yazınız.



a. $\frac{4}{19},\frac{7}{19},\frac{1}{19},\frac{13}{19},\frac{18}{19}$

b. $\frac{13}{28},\frac{13}{32},\frac{13}{23},\frac{13}{76},\frac{13}{14}$

c. $\frac{14}{15},\frac{3}{4},\frac{23}{24}$

d. $\frac{7}{15},\frac{9}{24},\frac{3}{8}$

3.Aşağıda "?" olan yerlere gelecek uygun sayıları yazınız.

a. $\frac{5}{7}=\frac{?}{21}$ b. $\frac{12}{45}=\frac{?}{15}$ c. $\frac{21}{49}=\frac{3}{?}$ d. $\frac{56}{21}=\frac{8}{?}$

4.Aşağıdaki işlemleri yaparak sonuçlarını yazınız.

a. $\frac{5}{7}-\frac{3}{8}=?$ b. $\frac{1}{5}\times\frac{3}{4}=?$ c. $\frac{13}{9}-\frac{3}{7}=?$ d. $\frac{12}{13}+\frac{4}{13}-\frac{3}{13}=?$

e. $\frac{2}{7}\times\frac{3}{8}-\frac{2}{5}=?$ f. $\frac{9}{13}-\frac{3}{26}+\frac{2}{39}=?$

☺ ☺ ☺BİTTİ ☺ ☺ ☺

ETKİNLİK-7

Herkes hayranlıkla onu izliyordu. Başardığı şeyler ufak tefek şeyler değillerdi. Dünyaca ünlü çok büyük bir firmanın başmüdürlüğüne getirilmişti. Zaten bu makama gelmeden her yerde onun ismi konuşuluyordu. Herkes çalışkanlığından ve efendiliğinden söz ediyordu. Hatta bir efsane dolaşıyordu. Kimse bunun gerçekten doğru olup olmadığını bilmiyordu ama onun bu efsane hikâyesini herkes biliyordu.

Anlatılanlara göre Ahmet Bey mesleğine başlamadan önce Amerika'da doktora yaparken hocalarından biriyle bir konu hakkında iddialaşmıştı. Konu aslında çok açıktı. Ama hocası inatla bunu kabul etmek istemiyordu. Tartışmalar büyüyünce hocası Ahmet Bey'den bu problemi çözmesini, eğer bunu başarabilirse mesleğini bırakacağını söylemişti. Ahmet Bey bunu duyunca hocasına böyle bir şey yapmasına gerek olmadığını ancak bu problemi bir şekilde çözeceğini söylemişti.

Hemen çalışmalarına başlayan Ahmet Bey bir ay uğraşmasına rağmen zorlanmış; ancak en sonunda problemi çözmüş ve amacına ulaşmıştı. Hocasına bu çözümü gösterince ise hocası hayran kalmıştı. Doktorası bitikten sonra da ülkesine dönmüş ve çok hızlı bir şekilde bu şirkette işe başlamıştı. 2 yıl gibi kısa bir sürede de şirketin başına geçmişti.

İşte başarılı bir hayat hikâyesi. Herkesin hayatında bir dönüm noktası vardır. Ahmet Bey'in dönüm noktası ise işte o problem ve problemi çözmek için yaptığı çalışmaydı. Sizin dönüm noktanız nerede olacak acaba?

Gelin Ahmet Bey'in 1 ayda çözdüğü o meşhur probleme bakalım şimdi:

PROBLEM:

"Birincisi; varsayalım ki elinde yarım kg altın var. Sen bu altını 3 kardeşin, annen ve baban dâhil 6 kişiye paylaştıracaksın. Herkese ne kadar altın düşer?

İkincisi; varsayalım ki sana düşen altından kazandığın para 5 milyon dolar olsun. Her yıl yarım milyon dolar harcarsan bu para sana kaç yıl yeter?"

Sevgilerimle Öğretmenin Prof. Richardson"

ETKİNLİK-8

1.Aşağıdaki bölme işlemlerini yapınız.

a. $\frac{2}{\frac{3}{5}} = ?$

b. $\frac{7}{\frac{1}{3}} = ?$

c. $\frac{\frac{2}{3}}{7} = ?$

d. $\frac{\frac{4}{7}}{9} = ?$

e. $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{4}{5}} = ?$

f. $\frac{\frac{3}{7}}{\frac{2}{5}} = ?$

2.Aşağıdaki sorulara uygun işlemleri yazarak cevaplayınız.

a. $\frac{1}{2}$'*yi* 4'*e paylaştırırsak her parça ne kadar olur*?

b. $\frac{3}{8}$'*i* 5'*e paylaştırırsak her parça ne kadar olur*?

c. 12'*nin içerisinde kaç tane yarım vardır*?

d. 7 *tamın içerisinde kaç tane çeyrek vardır*?

e. 9'*un içerisinde kaç defa* $\frac{1}{2}$ *vardır*?

f. 4'*ün içerisinde kaç defa* $\frac{2}{5}$ *vardır*?

g. *Yarımın içerisinde kaç tane çeyrek vardır*?

h. $\frac{3}{8}$'*in içerisinde kaç tane* $\frac{2}{3}$ var *dır*?

ETKİNLİK-9

1.Aşağıdaki soruları tahmin ederek cevaplayınız.

a.Arda okuması gereken 473 sayfalık kitabın $\frac{3}{10}$'ünü okumuştur. Buna göre Arda yaklaşık olarak kaç sayfa okumuştur?

b.Refik'in boyu 187 cm'dir. Emel ise Refik'in boyunun $\frac{7}{9}$'u kadardır. Buna göre

i.Emel'in boyu <u>en az</u> kaç cm'dir?
ii.Emel'in boyu <u>en çok</u> kaç cm'dir?

2.Ahmet, Burak ve Cem 89 gr altını şu şekilde paylaşmayı planlamaktadırlar. Ahmet tüm altının $\frac{3}{7}$'sini, Burak $\frac{2}{9}$'unu ve Cem ise kalan kısmı alacaktır. Buna göre;

a)<u>Yaklaşık olarak</u> Burak kaç gram almıştır?
b)Ahmet'in aldığı altın miktarı <u>tahmini olarak</u> hangi aralıkta olmalıdır?
c)Cem <u>en az</u> kaç gr altın almış olabilir?

3.Lütfen aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a.Kesirlerle ilgili ne tür soruları tahmin ederek cevaplarsınız?

b.Kesirlerle ilgili tahmin ederek çözebileceğiniz bir soruyla karşılaştığınızda kaç farklı strateji biliyorsunuz?

c.Tahmin ile çözebileceğiniz bir soruyla karşılaştığınızda ne olursa ana sayı ile oynamayı tercih edersiniz?

d.Tahmin ile çözebileceğiniz bir soruyla karşılaştığınızda ne olursa kesrin paydası ile oynamayı tercih edersiniz?

e.Kesirlerde tahmin ile ilgili bir sorunu çözerken iyice yaklaşık bir sonuç elde etmek için kendi kullandığınız özel metotlar varsa lütfen paylaşınız.

ETKİNLİK-10

1.Aşağıdaki soruları çözümleriyle birlikte cevaplayınız

a.48 koltuklu bir sinema salonunda koltukların $\frac{2}{3}$'sinde bayan izleyiciler oturmaktadır. Buna göre erkek izleyicilerin sayısı kaçtır?

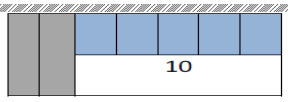
b.20'nin $\frac{1}{5}$'i ile 36'nın $\frac{4}{9}$'ünün toplamı kaç eder?

c.Fenerbahçe'nin ligin ilk yarısında oynadığı maçlarda atılan gollerin $\frac{5}{12}$'ini Musa Sow atmıştır. Toplam 24 gol atıldığına göre Sow kaç gol atmıştır?

d.Tandır ekmeği sadece su, maya ve undan yapılmaktadır. 180 gr'lık bir tandır ekmeğinin $\frac{3}{10}$'ü su, $\frac{1}{10}$'i ise mayadan oluşmaktadır. Buna göre ekmek yapımında kaç gram un kullanılmaktadır?

e.Ahmet bir kitabın ilk gün $\frac{3}{8}$'ünü, ikinci gün ise kalanın $\frac{2}{5}$'sini okumuştur. İki gün sonunda geriye 150 sayfa kaldığına göre kitabın tamamı kaç sayfadır?

2.Aşağıda gördüğünüz işlemler belirli bir sıraya göre verilmiştir. Canınızın istediği gibi bu işlemlere uygun birer problem kurunuz.

I. $28 \bullet \frac{1}{2} = 14$ II. $14 - 5 = 9$	I. $\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8}$ II. $48 \bullet \frac{4}{8} = 24$
I. $250 \bullet \frac{8}{25} = 80$ II. $250 - 80 = 130$ III. $130 \bullet \frac{4}{10} = 52$ IV. $130 - 52 = 78$	 I. $1 - \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$ II. $\frac{5}{7} \bullet \frac{1}{2} = \frac{5}{14}$ II. $\frac{5}{14}$'i 10 ediyorsa tamamı (1 tam) 28 olacaktır.

☺***CEVAPLARNIZ*** ☺ *(ETKİNLİK-10 İÇİN)*

1.…

a.…

b.…

c.…

d.…

e.…

2.…

a.…

b.…

c.…

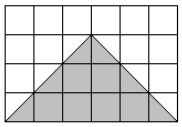
d.…

3.Cevapladığınız sorular arasında size en zor gelen hangisi oldu? Sebebiyle birlikte açıklayınız.

4.Verilen işlemlerden bir problem oluşturmanız istendiğinde nelere dikkat etmemiz gerekir? Kendi dikkat ettiğiniz önemli noktaları maddeler halinde yazınız.

ETKİNLİK-11

1.Yandaki modellenen kesrin değerini bulunuz.



2.Yandaki kesirlerin uygun olanlarını sadeleştiriniz.

a. $\frac{34}{72}$ b. $\frac{51}{27}$ c. $\frac{56}{73}$ d. $\frac{17}{85}$

3.Yandaki toplama işlemlerini yapınız.

a. $\frac{4}{7}+\frac{3}{2}=?$ b. $\frac{12}{17}+\frac{3}{2}=?$

4.Yandaki çıkarma işlemlerini yapınız.

a. $\frac{5}{6}-\frac{1}{3}=?$ b. $\frac{4}{11}+\frac{3}{8}=?$

5.Yandaki çarpma işlemlerini yapınız.

a. $\frac{5}{6}\bullet\frac{3}{7}=?$ b. $1\frac{1}{3}\bullet 1\frac{1}{5}=?$

6.Yandaki bölme işlemlerini yapınız.

a. $\frac{\frac{2}{5}}{6}$ b. $\frac{7}{\frac{2}{3}}$ c. $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{2}}$ d. $\frac{1+\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{5}}$

7.Bir meyve bahçesinden toplanan 97 kg elmanın $\frac{3}{8}$'i pazara gidene kadar çürümktedir. Elmanın kilosunu 3 TL'den satan bir çiftçi en az kaç TL kazanmış olacaktır?

8.Merve elindeki 135 sayfalık bir kitabın önce $\frac{4}{9}$'ünü, daha sonra ise kalanın $\frac{4}{15}$'ünü okumuştur. Buna göre geriye keç sayfası kalmıştır?

9.Sizde günlük hayatta karşılaştığınız herhangi bir senaryoya göre bir problem yazınız?

EK-4 KESİRLER BAŞARI TESTİ

KESİRLER BAŞARI TESTİ

İlköğretim 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı Kesirler Alt Öğrenme Alanı Öğretiminde Sanal Manipülatif Kullanımının Öğrencilerin Başarılarına Etkileri

AÇIKLAMA

Değerli öğrenciler bu test GAZİ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ'NDE yapılan "İlköğretim 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı Kesirler Alt Öğrenme Alanı Öğretiminde Sanal Manipülatif Kullanımının Öğrencilerin Başarılarına Etkileri" isimli yüksek lisans tez araştırması için hazırlanmış bir başarı testidir. Her sorunun yalnızca bir doğru seçeneği bulunmaktadır. Size uygun gelen cevabı belirleyerek cevap kısmında ilgili alana cevabınızı işaretleyiniz.

ÖĞRENCİNİN;

ADI: ……..

SOYADI: ……..

SINIFI: ……..

NO: ……..

CEVAP FORMU

1	A B C D	11	A B C D
2	A B C D	12	A B C D
3	A B C D	13	A B C D
4	A B C D	14	A B C D
5	A B C D	15	A B C D
6	A B C D	16	A B C D
7	A B C D	17	A B C D
8	A B C D	18	A B C D
9	A B C D	19	A B C D
10	A B C D	20	A B C D

GAZİ ÜNİ. EĞT. BİL. ENS.

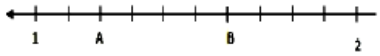
BAŞARI TESTİ

1.

Ahmet Bey her gün ineklerinden sağdığı sütün yarısını Ali Bey'e, çeyreğini Burcu Hanım'a, 3'te birini Cemil Bey'e ve 20'de 1'ini de Demet Hanım'a satmaktadır. Buna göre en az sütü kim almaktadır?

a) Ali Bey
b) Burcu Hanım
c) Cemil Bey
d) Demet Hanım

2.



Yukarıdaki sayı doğrusunda gösterilen A ve B noktalarına karşılık gelen kesirler hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

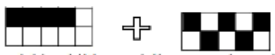
	A	B
a)	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{3}{5}$
b)	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{3}{10}$
c)	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$
d)	$1\frac{1}{5}$	$2\frac{3}{5}$

3.

Aşağıdaki kesirlerden hangisi sayı doğrusu üzerinde gösterildiğinde 1'e daha yakın bir konumda bulunur?

a) $\frac{3}{2}$ b) $\frac{4}{3}$ c) $\frac{6}{5}$ d) $\frac{7}{6}$

4.



Yukarıdaki şekilde modellenen toplama işleminin sonucunu aşağıdakilerden hangisidir?

a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{1}{2}$
c) $\frac{9}{20}$ d) $\frac{9}{10}$

5.



Yukarıdaki sayı doğrusunda A ve B harfleri ile gösterilen kesirlerin toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

a) $\frac{24}{25}$ b) $\frac{9}{5}$
c) $2\frac{3}{35}$ d) $2\frac{4}{15}$

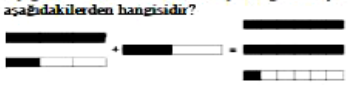
6.

$\frac{5}{4}-\frac{1}{8}+\frac{1}{2}+\frac{3}{4}-\frac{3}{8}$ işlemlerinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir.

a) $\frac{3}{2}$ b) 2 c)1 d) $\frac{5}{2}$

7.

Aşağıda verilen modele karşılık gelen işlem aşağıdakilerden hangisidir?



a) $2+\frac{1}{3}=1\frac{4}{3}$

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

c) $2+\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$

d) $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=2\frac{1}{6}$

8.

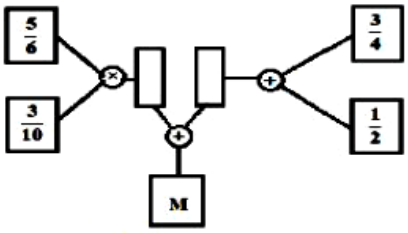
$(3\frac{1}{2}\times\frac{4}{5}):\frac{14}{3}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

a) $\frac{2}{5}$ b) $\frac{3}{5}$
c) $\frac{4}{5}$ d) $\frac{5}{5}$

Diğer sayfaya geçiniz.

BAŞARI TESTİ

9.



Yukarıda modellenen işlemlere göre M harfi yerine aşağıdaki kesirlerden hangisi gelmelidir?

a) $1\frac{3}{4}$ b) $1\frac{2}{3}$ c) $\frac{3}{2}$ d) $\frac{4}{9}$

10.

Ürün	Üretimdeki Payı
Buğday	5/24
Arpa	1/8
Mısır	1/4
Şeker	4/15
Fasulye	3/20

Yukarıdaki tablo Erzincan İlinde bir yıl içerisinde üretilen bazı tarım ürünlerinin üretimdeki payları kesirlerle ifade edilmiştir. Buna göre buğday üretimi arpa üretiminin kaç katıdır?

a) $\frac{3}{4}$ b) $\frac{4}{3}$ c) $\frac{5}{3}$ d) 2

11.

$$(\frac{1}{2}+\frac{1}{5}-\frac{1}{3})\times\frac{A}{B}$$

Yukarıda verilen işlemin sonucunun bir tam sayı olması için A ve B doğal sayıları aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	A	B
a)	30	11
b)	90	11
c)	10	11
d)	60	22

12.

×	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{1}{2}$	A	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{10}$	B	$\frac{2}{5}$
$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	C

Yukarıdaki tabloda verilen işlemlere göre $A\times B\times C$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{1}{9}$

c) $\frac{1}{16}$ d) $\frac{1}{25}$

13.

Günler	Çalışma Saatleri
Pazartesi	$2\frac{3}{4}$
Salı	$1\frac{3}{5}$
Çarşamba	$\frac{3}{2}$
Perşembe	$\frac{1}{5}$
Cuma	$\frac{5}{4}$
Cumartesi	$\frac{1}{2}$
Pazar	$\frac{1}{4}$

Yukarıda verilen tablo Yasemin'in günlere göre bir hafta boyunca ders çalıştığı saatleri göstermektedir. Buna göre Yasemin bir haftada toplam kaç saat ders çalışmaktadır?

a) $\frac{161}{20}$ b) 9 c) $7\frac{1}{20}$ d) 8

Diğer sayfaya geçiniz.

BAŞARI TESTİ

14.

Üzümlü ilçesinde bir yılda 79 ton üzüm üretilmektedir. Üretilen üzümün $\frac{3}{5}$ 'ü yurt dışına ihraç edilmektedir. Buna göre yurt içinde satılan üzüm yaklaşık olarak kaç tondur?

a) 38 b) 42 c) 48 d) 54

15.

Bir un fabrikası gelen buğdayın $\frac{3}{8}$'ü kadar un üretebilmektedir. Buna göre fabrikaya getirilen 243 ton buğdaydan kaç ton un üretilebilir?

a) 70 b) 90 c) 93 d) 97

16.

Ayşe ve Buse bir miktar parayı paylaşacaklardır. Ayşe, Buse'den daha fazla para alacaktır. Ayşe paranın $\frac{4}{9}$'ünü aldığına göre Buse'nin aldığı pay aşağıdakilerden hangisi olamaz?

a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{2}{5}$ c) $\frac{5}{18}$ d) $\frac{5}{10}$

17.

1. Adım: $30 \cdot \frac{2}{5} = 12$
2. Adım: $30 - 12 = 18$
3. Adım: $30 \cdot \frac{1}{6} = 5$
4. Adım: $18 - 5 = 13$

Yukarıda çözüm adımları verilen problem aşağıdakilerden hangisi olabilir?

a) Ali 30 kalemin $\frac{2}{5}$'sini kardeşine, $\frac{1}{6}$'sini ablasına verirse kendisine kaç kalem kalır?

b) Ali 30 kg pirincin önce $\frac{2}{5}$'ini sonra 18 kg'ını satmıştır. Geriye kaç kg pirinç kalmıştır?

c) Ali 30 soruluk bir ödevin 1. gün 18 tanesini 2.gün 5 tanesini yapmıştır. Buna göre geriye kalan sorular tüm ödevin kaçta kaçıdır?

d) Ali 30 tane gofretin önce $\frac{2}{5}$'sini sonra da kalanın $\frac{1}{6}$'sini yerse, geriye kaç gofreti kalır?

18.

Ali Amca 150 dönümlük tarlasına buğday, mısır ve arpa ekmek istemektedir. Tarlanın $\frac{1}{3}$'üne buğday, $\frac{2}{5}$'sine mısır eken Ali Amca tarlanın geri kalan kısmına ise arpa ekmiştir. Buna göre arpa ekilen kısım kaç dönümdür?

a) 20 b) 30 c) 40 d) 50

19.

200 m uzunluğundaki bir yarış pistinde Ali yolun $\frac{2}{5}$'sini koştuktan sonra ayağındaki bir rahatsızlık nedeniyle koşuyu yarım bırakmak zorunda kalmıştır. Buna göre yarışı bıraktığında Ali'nin koşması gereken kaç m yol kalmıştır?

a) 100 b) 120 c) 140 d) 160

20.

Babaları Ahmet, Beliz, Cem ve Dilek'e eşit miktarda harçlıklar vermiştir. Bu dört kardeşten Ahmet parasının $\frac{13}{14}$'ünü, Beliz parasının $\frac{5}{6}$'ini, Cem parasının $\frac{32}{33}$'sini ve Dilek parasının $\frac{9}{10}$'unu harcamıştır. Buna göre en az para harcayan kimdir?

a) Ahmet b) Beliz c) Cem d) Dilek

TEST BİTMİŞTİR.

CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.

T.C
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 48043605/605/
Konu : Tez Çalışması

28.12.2012-014784

VALİLİK MAKAMINA
ERZİNCAN

İlgi : Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 11.12.2012 tarihli ve 9476 sayılı yazıları.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Üzeyir YENİÇERİ' nin ilgi yazı gereği müdürlüğümüze bağlı Türk Telekom Binali Yıldırım Ortaokulunda "İlköğretim 6.Sınıf Matematik Öğretim Programının Kesirler Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde Sanal Manipülatiflerin Kullanımının Öğrenci Motivasyonu ve Başarısına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulama yapmak istedikleri belirtilmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü' nün 2012/13 Nolu Genelgesi dahilinde Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Üzeyir YENİÇERİ' nin yukarıda adı geçen okulda belirtilen uygulamayı yapması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; onaylarınıza arz ederim.

Necmi ÖZEN
İl Milli Eğitim Müdürü

O L U R
../12/2012

Abdullah ÇİFTÇİ
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:
- Belgeler (45 sayfa)
- Komisyon Onayı (1 sayfa)

Fevzipaşa Caddesi 24030 ERZİNCAN
Tlf : 0 (446) 214 20 73 -2141605
Fax : 0 (446) 214 11 85
Elektronik ağ : http://erzincan.meb.gov.tr
http://www.argeerzincanmem.gov.tr
E-Posta : projelerekibi24@meb.gov.tr

AR-GE Bürosu
Bilgi için Bülent GÜLER Müd.Yrd.