

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
2016-YL-048**

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN SANAL MANİPÜLATİFLERE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

**HAZIRLAYAN
Kadriye UZUNDAĞ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ersen YAZICI**

AYDIN – 2016

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kadriye UZUNDAĞ tarafından hazırlanan: Sınıf Öğretmenlerinin Sanal Manipülatiflere İlişkin Görüşleri başlıklı tez 29.06.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye : Doç. Dr. Ersen YAZICI	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :Doç. Dr. Süha YILMAZ	Dokuz Eylül Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Recep Tekeli

Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

....../....../2016

Kadriye UZUNDAĞ

ÖZET

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN SANAL MANİPÜLATİFLERE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

Kadriye UZUNDAĞ

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ersen YAZICI

2016, 99 sayfa

Sanal manipülatiflerin, ilköğrencilerinin, kavramları daha iyi anlama, kavramlar üzerinde yorum yapabilme ve kavramları problem çözmede kullanabilme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olduğu varsayılmaktadır. Matematik öğretiminde sanal manipülatiflerin etkili olabilmesi için, öğretmenlerin uygun manipülatifleri seçebilmeleri ve bunları etkili bir şekilde kullanabilme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, bu araştırmanın amacı sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerini incelemektir.

Araştırma tarama modelinde olup, betimsel bir nitelik taşımaktadır. Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatiflerden haberdar olma, sanal manipülatifleri kullanma durumlarını, sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerini belirlemek için anket uygulanmıştır. Betimsel analizler yoluyla elde edilen bulguları desteklemek amacıyla, sanal manipülatifleri kullandığını ifade eden öğretmenlerden 3'ü ile görüşmeler yapılmış ve sonuçlar rapor edilmiştir.

Araştırma verilerinin analizinde SPSS (18.0) istatistik programı kullanılmıştır. Söz konusu program kullanılarak frekans dağılımları ile yüzdelere ulaşılmış, değişkenler arasındaki ilişkilerin ölçülmesinde ki-kare analizi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan 278 öğretmenden 254 tanesinin matematik öğretiminde sanal manipülatifleri kullanmadıklarını tespit edilmiştir.

Öğretmen görüşlerinin alınması için yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu sonucunda ulaşılan bulgular üzerinden yorumlar yapılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER Sanal manipülatif, matematik öğretimi, öğretmen görüşü

ABSTRACT

OPINIONS OF PRIMARY TEACHERS REGARDING VIRTUAL MANIPULATIVES

Kadriye UZUNDAĞ

M.Sc. Thesis, at Primary Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ersen YAZICI

The general assumption is that virtual manipulatives help to improve the primary school students' abilities to understand the concepts better, comment on them and to use them in the process of solving problems. If virtual manipulatives are to be effective on math teaching, teachers must choose the appropriate virtual manipulatives and must have the ability of using them effectively. In this respect, the aim of this research is to examine the opinions of primary teachers on virtual manipulatives.

The research is scanning model type and has a descriptive property. A survey was made to detect the classroom teachers' opinions on virtual manipulatives, their awareness about them, and their situation of using them. To support the findings obtained by descriptive analyses, interviews were made with three of the teachers who mentioned using virtual manipulatives and the results were reported.

SPSS (18.0) statistics programme was used for analyzing the research data. By using the mentioned programme, percentages were obtained with frequency distribution; chi-square analysis was used to measure the relation between the variables. The findings revealed that from the 278 teachers that attended the research, 254 of them weren't using virtual manipulatives while teaching mathematics.

Comments were made through the findings that were reached as the result of semi-structured interview form that was used to get the teachers' opinions.

KEY WORDS: Virtual manipulatives, math education, teacher's opinion.

ÖNSÖZ

Tezimin hazırlanma sürecinde bana her türlü desteği sağlayan, bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren danışmanım, Sayın Doç. Dr. Ersen YAZICI 'ya teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Ayrıca destek ve yardımları için sevgili eşime ve aileme şükranlarımı sunarım.

Kadriye UZUNDAĞ

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
TABLolar DİZİNİ.....	xxi
EKLER DİZİNİ.....	xxiii
GİRİŞ.....	1
1. ARAŞTIRMA HAKKINDA AÇIKLAMALAR.....	3
1.1. Araştırmanın Problemi.....	3
1.2. Araştırmanın Alt Problemleri.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Sayıltıları.....	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.7. Tanımlar.....	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1. Matematik Öğretimi.....	7
2.1.1. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi.....	13
2.2. Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Yaklaşımlar.....	14
2.3. Fatih Projesinin Tanımı.....	18
2.3.1. Fatih Projesinin Amacı.....	18
2.4. Sanal Manipülatif.....	19

2.4.1. Matematik Öğretiminde Sanal Manipülatif Kullanımı.....	20
2.4.2. Sanal Manipülatif Konusunda Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	23
2.4.3. Türkiye’den Örnekler	23
2.4.4. Sanal Manipülatif Konusunda Dünya’da Yapılan Çalışmalar.....	27
2.4.5. Dünya’dan Örnekler	27
2.4.6. Sanal Manipülatiflerin Avantaj ve Dezavantajları	28
2.4.7. Sanal Manipülatif Örneği	29
2.4.8. Sanal Manipülatiflerin İşlevleri ve Kullanış Biçimleri.....	32
2.4.9. Sanal Manipülatif Kullanımında Öğretmen Rolü.....	33
2.5. İlgili Araştırmalar	36
3. YÖNTEM.....	39
3.1. Araştırmanın Modeli	39
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	39
3.3. Veri Toplama Araçları.....	39
3.3.1. Anket	40
3.3.2. Görüşme Formu.....	40
3.4. Verilerin Analizi.....	42
3.4.1. Anket Verilerinin Analizi	42
3.4.2. Görüşme Formu Verilerinin Analizi.....	43
3.5. Araştırmanın Hipotezleri.....	43
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	44
4.1. Araştırmanın Demografik Verilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	44
4.2. Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanımına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.	48
4.3. Araştırma Hipotezlerinin Test Edilmesine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	59
4.4. Araştırmanın Görüşme Formu Verilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	66
4.4.1. Sanal Manipülatif Kullanma Durumları	67

4.4.2. Avantaj ve Dezavantajları	69
4.4.3. İçerik Boyutu.....	70
4.4.4. Yeterlilik Boyutu.....	71
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	73
KAYNAKLAR	81
EKLER DİZİNİ.....	89
ÖZGEÇMİŞ	99

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BT	: Bilişim Teknolojileri
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
FATİH	: Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Harekâtı
MÖvE	: Matematik Öğretimi ve Eğitimi
NCTM	: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi
NVLM	: Ulusal Görsel Manipülatif Organizasyonu
SAMAP	: Sanal Matematik Manipülatif Seti

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sınıf seviyesi seçme ekranı	30
Şekil 2.2. Öğrenme alanı seçme ekranı	30
Şekil 2.3. Manipülatif seçme ekranı.....	31
Şekil 2.4. Taban blokları manipülatifi.....	31
Şekil 4.1. Öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımı.....	45
Şekil 4.2. Öğretmenlerin yaş aralığına göre dağılımı.....	46
Şekil 4.3. Öğretmenlerin eğitim durumlarına göre dağılımı	47
Şekil 4.4. Öğretmenlerin meslekteki kıdeme göre dağılımı	48
Şekil 4.5. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri ne kadar süredir kullandıkları	53

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Eğitim anlayışındaki değişimler	15
Tablo 2.2. Sanal manipülatiflerin avantaj ve dezavantajları	29
Tablo 4.1. Öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımı.....	44
Tablo 4.2. Öğretmenlerin yaş aralıklarına göre dağılımı	45
Tablo 4.3. Öğretmenlerin eğitim durumlarına göre dağılımı	46
Tablo 4.4. Öğretmenlerin meslekteki kıdeme göre dağılımı.....	47
Tablo 4.5. Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanma durumlarına göre dağılımı	49
Tablo 4.6. Öğretmenlerin matematik öğretiminde sanal manipülatiflerden yararlanmama nedenleri	50
Tablo 4.7. Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımına ilişkin eğitim alma durumu	51
Tablo 4.8. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri ilk olarak nereden duydukları	52
Tablo 4.9. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri ne kadar süredir kullandıkları.....	52
Tablo 4.10. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifler hakkında bilgileri ve kullanım durumları	54
Tablo 4.11. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanım amaçları	55
Tablo 4.12. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımına yönelik düşünceleri.....	57
Tablo 4.13. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanırken yaşadığı zorluklar.....	59
Tablo 4.14. Sanal manipülatif kullanımının cinsiyete göre dağılımı	60
Tablo 4.15. Sanal manipülatif kullanımının yaşa göre dağılımı	61
Tablo 4.16. Sanal manipülatif kullanımının yaşa göre dağılımı ileri analiz	62
Tablo 4.17. Sanal manipülatif kullanımının eğitim durumuna göre dağılımı	64

Tablo 4.18. Sanal manipülatif kullanımının meslekteki kıdeme göre dağılımı.....	65
Tablo 4.19. Sanal manipülatif kullanımının meslekteki kıdeme göre dağılımı ileri analiz.....	66
Tablo 4.20. Sanal manipülatif kullanma durumları.....	68
Tablo 4.21. Avantaj ve dezavantajlar	69
Tablo 4.22. İçerik Tablosu.....	70
Tablo 4.23. Öğretmen öz yeterliliği	71

EKLER DİZİNİ

Ek-1 Anket Formu.....	89
Ek-2 Görüşme Formu.....	95
Ek-3 Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi.....	98



GİRİŞ

Matematik, insanoğlunun soyutladığı bazı kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerle uğraşan bilimdir. Bu uğraşma sırasında da yöntem olarak mantığı kullanır. Formüller, simgeler bir araç ya da matematiğin dilidir. Bütün müfredat programlarının bir parçası olan matematikte iyi olan kimseler zeki, akıllı ve mükemmel öğrenciler olarak tanımlanırlar. Bu da birçok kimsede bir çekingenliğe ve başarısızlık korkusuna neden olur. Bundan dolayı birçok öğrenci de matematik okumamak için meslek seçimlerine bile sınırlama getirmektedirler. Bütün bu ve benzeri gerekçeler yıllardır matematik çalışmalarının birçoğuna temel teşkil etmiştir (Aydın ve Dilmaç, 2004).

Günümüz dünyasında artık var olan ve alışlagelmiş yaklaşımların yerine oldukça farklı bir matematik öğretim ve öğrenimi perspektifi yankı bulmaktadır (NCTM, 1989, 1991, 2000). Bu bağlamda, diğer derslerden, günlük hayattan kopuk, durağan bilgi ve becerilerin öne çıktığı bir tablonun yerine öğrenciyi etrafındaki dünyayı araştırma ve varsayımlar yoluyla görmesini etkin kılacak; matematiğin problem çözme, nedensellik ve iletişim olarak algılandığı bir çerçeve sunulmaktadır. Öğretmen artık matematiksel bilginin sahibi ve aktarıcısı olarak değil, matematiksel düşünce ve iletişimi öne çıkaran sorular sorarak öğrencinin konu ile bütünleşmesini kolaylaştırıcı bir pozisyonda görülmektedir.

Artık matematikte başarılı olmak için şekillerin tahtaya ya da kâğıda çizilmesi yeterli değildir. Yaygın düşünce geleneksel metotlarla eğitilen öğrencilerin istenen düzeyde başarılı olamadıkları, anlamlı öğrenmeler gerçekleştiremedikleri yönündedir. Bundan ziyade öğrencinin aktif olduğu, anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği bir eğitim sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Zaten matematiğin doğası yüksek seviyede zihinsel süreçler gerektirmektedir. Yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme, hayal etme bu süreçlerden bazılarıdır. Yine geleneksel metotların bu tür zihinsel becerileri geliştirmekten ziyade, körelttiği açıktır (Doğan ve İçel, 2011).

Günümüzde yapılandırmacı yaklaşımla beraber eğitim sistemi öğrenci odaklı bir sisteme dönüşmüştür. Bu sistemde özellikle matematik dersleri monoton olmaktan çok, daha eğlenceli, anlamlı ve etkinliklerle dolu bir derse dönüştürülmeye çalışılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda teknolojik gelişmelere paralel olarak yapılandırmacı yaklaşımın en büyük destekçileri bilgisayar ve

bilgisayar yazılımlarıdır. Özellikle matematik gibi soyut kavram ve ilişkilerinin ele alındığı derslerde bu kavram ve ilişkilerin somutlaştırılmasında, incelenen kavram ve ilişkiye özel "sanal manipülatif" olarak adlandırılan bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi önem kazanmaktadır (Karakırık, 2008).

Matematik öğretiminin temelleri okulöncesi ve ilkokul yıllarında atıldığı düşünülmektedir. Bununla birlikte çocukların matematiği sevme veya korkma duygularının da bu yıllarda oluştuğu düşünülmektedir. Çünkü sıkıcı, seviyesine uygun olmayan yöntem ve teknikleri kullanan bir öğretmenden matematik öğrenen çocuk matematik dersini sevmeyecek, matematik dersine karşı önyargı oluşturacaktır. Öğrencilerin başarısızlık nedenlerinin; öğrencilerin seviyelerinin üzerinde sorularla karşılaştırılmaları, soyut işlemlere geçmede acele edilmesi, bireysel ve zekâ farklılıklarının dikkate alınmaması ve derslerin açık ve anlaşılır bir şekilde işlenmemesi gibi nedenler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Baştürk, 2012). Öğrenci seviyesine uygun ders işlenişlerinin kurgulanmasında ve uygulanmasında; derslerin açık bir şekilde işlenebilmesi ve özellikle soyutlamaya geçişte sanal manipülatif kullanımının önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle, öğrenme ortamlarında sanal manipülatiflerin kullanılması ve özellikle temel eğitim düzeyinde sınıf öğretmenlerin matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımına ilişkin düşünceleri önemlidir.

1. ARAŞTIRMA HAKKINDA AÇIKLAMALAR

1.1. Araştırmanın Problemi

Sanal manipülatiflerin, sınıf ortamlarını matematiksel ilişkileri keşfetmek ve üretmek için sanal laboratuvarlara ve mikro dünyalara dönüştürebilecekleri birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Heid, 1997; Hölzl, 1996; Battista, 2001). Bununla birlikte, matematik eğitimcileri sezgisel olarak sanal öğrenme nesnelerinin güçlü öğrenme ürünleri ortaya koyabileceklerine inanmaktadırlar (Hannafin ve Scott, 1998). Öğretim materyali olarak sanal öğrenme nesneleri, diğer materyaller ile karşılaştırıldığında, öğretim ortamında öğrenci etkileşiminin en yüksek olduğu materyal türüdür. Sanal öğrenme nesneleri, etkili hazırlandığında bir öğretmenin öğretim ortamında gösterdiği bütün etkinlikleri yansıtabilir. Sanal öğrenme nesnelerinin materyal olarak bir diğer avantajı da öğrencilerin konuyu bireysel öğrenme hızlarına uygun şekilde öğrenebilmeleri ve gerektiğinde ekranlarıyla birlikte grup çalışması yapabilmeleridir.

Karakırık ve Aydın (2011)'nın “Bir eğitsel aracın, öğrenme sürecindeki yeri iyi belirlenmeden salt kullanılması öğrenme sürecinin kalitesini arttırmak için yeterli değildir.” ifadelerinden yola çıkarak bu tarz etkinliklerin öğrenme-öğretme sürecinde nasıl kullanılabileceği ile ilgili öğretmenlerin yeterli düzeyde bilgilendirilmemesinin bir takım sıkıntılara neden olduğu söylenebilir. Bu nedenle sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerinin belirlenmesi önemlidir. Tüm bu bilgilerin ışığında bu araştırmada “ *Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir ve sanal manipülatifleri kullanım durumları nasıl değişmektedir?*” problemine cevap aranmaktadır.

1.2. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullanma durumları cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?

2. Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullanma durumları yaşlarına göre farklılık göstermekte midir?

3. Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullanma durumları eğitim durumlarına göre farklılık göstermekte midir?

4. Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullanma durumları meslekteki kıdeme göre farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler ve bu gelişmelerin başka alanlarla birlikte eğitim-öğretim alanına uygulanması, klasik olarak öğrenen-öğreten şeklinde algılanan öğrenci-öğretmen ilişkisini farklılaştırmaktadır. Bilgisayarlı ortamların eğitim-öğretime bugün sağladığı ve gelecekte sağlayacağı imkânları, mevcut öğretmenlerin çoğunu bildiklerini ve uyguladıklarını söylemek gerçekçi olmayacaktır. Burada görevde olan binlerce eğitici ve öğretmen, öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarını, gelişen yeni teknikler ve öğretim yöntemleri kullanarak gidermektedir. Ancak bunun için öncelikle, yaşadığımız yüzyılda öğretmenlerin bilişim teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmaları, gelişmeleri takip etmeleri ve dolayısıyla bunu sınıf ortamında uygulamaları kaçınılmaz olmuştur. Soyut işlemlerin yoğun olduğu matematiğin öğretiminde farklı etkinlikler kullanılabilir. Bu etkinliklerde soyut işlemlerin somutlaştırılması ve özellikle küçük yaşlardaki çocuklarda anlamlandırılmasında manipülatiflerden yararlanılabilir. Öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılan somut öğrenme nesnelerinin yanında sanal manipülatiflerde kullanılmaya başlanmıştır. Sanal manipülatiflerin amacı, öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştırıcı pratik çalışmalar yapabilmelerini sağlamak, eleştirel düşünce ve problem çözme becerilerini destekleyip geliştirmesidir. Bu nedenle sanal manipülatifler ilkökul müfredatını zenginleştirici ve tamamlayıcı bilgisayar etkinlikleri olarak kullanılabilirler. Öğretmenlerin öğretim etkinliklerini kullanırken öğrencilerin durumlarını göz önünde tutarak seçim yapması gerekmektedir. Ancak bu şekilde başarı sağlanabilir. Matematik dersine ilkokullarda sınıf öğretmenleri girmektedir. Matematiğin temelleri ilkökul döneminde atılmaktadır. Bu nedenle sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde nasıl bir eğitim verdikleri önemlidir. Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde kullandıkları sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerini belirlemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

EBA ve FATİH Projesi, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla Bilim Teknoloji (BT) araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde

derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların 620.000 dersliğine dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı ve internet altyapı sağlamayı amaçlamaktadır. FATİH projesi sanal manipülatiflerin kullanımını önemli ve gerekli kılmaktadır. Çünkü hem öğrenme teorileri hem de yapılan araştırmalardan Akkan vd. (2009) ‘nin “Öğrencilerin sanal ve fiziksel manipülatiflere yönelik tercihleri” adlı çalışmalarında öğrencilerin daha çok sanal manipülatifleri tercih ettikleri sonucuna ulaştıkları görülmektedir. Araştırmanın bu sonucu manipülatif kullanımının gerekliliğini desteklemektedir. Sanal manipülatiflerin sınıflarda verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktaki en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Bu çalışma ile sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri, sanal manipülatifleri kullanırken dikkat etmeleri gereken unsurları ve uygulama sürecinde yapılması gerekenleri ne düzeyde bildiklerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

Araştırma kapsamındaki öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme formunda ve ankette yer alan soruları yanıtlarken gerçek duygu, düşünce ve tutumlarını içtenlikle ve ciddiyetle yansıttıkları varsayılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

2013-2014 öğretim yılının ikinci döneminde Aydın ili Efeler ilçesinde görev yapan ve çalışma grubunu oluşturan 278 sınıf öğretmenin anketeye verdikleri cevaplar;

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerden sanal manipülatif kullandığını ifade eden öğretmenler arasından seçilen 3 öğretmen ile 2015-2016 öğretim yılının ikinci döneminde yapılan görüşme bulguları ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Araştırmada sıkça geçen kavram ve terimlerin kullanılış amacına en uygun düşen tanımlar aşağıda belirtilmiştir.

Sanal Manipülatif: Bilgisayar ortamında irdelenen nesnelerin ve kavramların özelliklerinin, farklı şekil ve kalıplarının somutlaştırılmasında kullanılan kapsamlı bir etkileşimli eğitsel yazılımlardır (Durmuş ve Karakırık, 2006).

Teknoloji Destekli Eğitim: Bilgisayar ve ağı (LAN, Intranet, Internet) üzerinden erişilebilen, çok ortamlılık (multimedia) özelliklerine sahip, etkileşimli olarak hazırlanmış, pedagojik özellikleri olan, bilgi aktarmanın yanı sıra beceri kazandırmaya yönelik, eğitim alanların performanslarının bilgisayar tarafından otomatik değerlendirilebildiği ve kaydedilebildiği, herkesin kendi bilgi algılama ve kavrama hızına göre ilerleyebildiği ve kendilerine uygun zaman ve yerde eğitim alabilmelerine olanak sağlayan kurs malzemelerinin kullanılarak yapıldığı kişisel veya kitlesel bir uygulama (Özden, 2000).

Öğrenme Nesneleri: Öğrenmeyi desteklemek amacıyla yeniden kullanılabilen sayısal kaynaklardır (Wiley, 2000).

Öğrenme: Yaşantı sonucu oluşan kalıcı izli davranış değişmesi (Ertürk, 1979).

Öğretme: Hedeflerle belirlenen davranışların öğrencilere kazandırılması amacıyla öğrenme yaşantılarını oluşturma süreci (Fidan, 1982).

Web Tabanlı Öğrenme: Eğitim hizmeti olarak ilgili programın kapsamına ve eğitsel hedeflerine uygun öğretim yaşantıları sunulmakta; öğretim aracı olarak bilginin dağılmasını sağlamaktadır (Karaağaçlı ve Erden, 2002).

Dinamik matematik yazılımı: Matematik kavramları arasında dinamik ilişkiler sağlayan yazılımlardır (Tatar, vd., 2013).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Matematik Öğretimi

Matematik, örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkiler bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematiği oluşturan kavram, yöntem ve süreçler birbirleriyle ilişkisiz parçalar değil, pek çoğu ortak bir temanın değişik biçimleridir. Matematik, bilgiyi işlemeyi, üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir. Matematik eğitiminde kâğıt-kalem ile hesaplamaların öneminin yanı sıra, tahmin edebilme, problem çözme, ilişki kurma gibi beceriler önem kazanmaktadır (Altun, 2005).

Matematik eğitimcileri, matematiksel bilgiyi, kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi olarak ikiye ayırmaktadırlar. Kavramsal bilgi, birey tarafından içsel olarak ve o anda sahip olduğu bilgiyi temel alarak oluşturulmuş ilişkilerden oluşur. İşlemsel bilgiler ise rutin matematiksel soruları yapmakta kullanılan kural ve işlemlerle matematiksel bilgiyi temsil etmekte kullanılan sembollerini içerir ve çoğu kez aralarında mantıksal bağlar vardır. Ancak kişinin bunları uygulayabilmesi için bu kuralların altında yatan anlamları, sembollerin temsil ettiği düşünceleri anlaması zorunluluğu yoktur (Olkun ve Toluk, 2004).

Eğitim ve öğretimin her basamağında iyi bir matematik öğretiminin yapılabilmesi için, hedeflerin iyi belirlenmiş olması gerekir. Bu hedeflerin doğru belirlenebilmesi için “matematiği neden öğretiyoruz?” sorusuna verilebilecek yanıtlar tam olarak ortaya konmalıdır. Matematik öğretiminin gerekçelerini ve matematiğin kullanıldığı alanları şöyle sıralayabiliriz (Karaçay, 1985).

Matematik Öğretiminin Genel Gerekçeleri;

1. Matematik güçlü, özlü ve belgin evrensel bir iletişim aracıdır.
2. Bütün çağlarda insanlığın ortak dili olmuştur. Bu niteliklerden ötürü yaygın öğretimde yarar ve hatta gereksinim vardır.
3. Yetişkin insanın kendi gündelik yaşamında matematik bilgi ve becerisine gereksinimi vardır.
4. İş ve meslekte matematik bilgi ve becerisine gereksinim vardır.

5. İleri düzeydeki öğrenim için yeterli matematik bilgi ve becerisine gereksinimi vardır.

6. Matematiğe özel yeteneği olanları ve matematiği bir sanat ya da bir zevk aracı olarak gösterecek kişilere gerekli bilgilerin kazandırılması, eğitimin hedefleri arasında olmalıdır.

7. Matematik, mantıksal düşünmeyi öğrenmenin; kesinliğe erişmenin ve evrensel doğruları bulmanın bir aracıdır. Bu aracı kullanmayı öğretmek, gerekli ve yararlıdır (Karaçay, 1985).

Matematik öğretiminde farklı matematiksel kavramların ilişkilendirilmesi sonucu matematiksel bilgilerin yapılandırılması gerekmektedir. Öğrenciler matematiksel düşünmeyi kavramları uygulayarak edinirler. Kavram öğretimi, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirecek şekilde gerçekleştirilmelidir (Yeşildere ve Türnüklü, 2007).

Çocuğun matematik ile ilgili bilgileri, becerileri ve deneyimleri basit-somut ilişkilerden, ileri düzeydeki somutlaşmalara varan bir süreçte gelişme gösterir. Matematik ve matematiksel düşünce çocuğun yaşamından soyutlanmış, sadece okullardaki bir ders programıyla sınırlı değildir. Matematik öğretimi ve öğrenimi aktif bir süreçtir ve bu süreç zarfında çocuğa, zengin uyarıcılarla dolu bir çevre imkanı sunmak, çocuğu aktif hale getiren teknikler kullanmak, çocukların matematik öğrenme konusundaki ilgilerini artırmaya yardım edecektir (Kardaş, 2008).

Matematik eğitimiyle öğrencilerin verilen ham bilgileri belirli zamanlarda ve durumlarda uygulamasının ötesinde yorum yapabilme, muhakeme edebilme, matematik yoluyla iletişim kurabilme, eleştirel düşünebilme gibi vazgeçilmez olan bazı bileşenleri edinmesi amaçlanmaktadır. Matematik öğretiminin sadece belirlenen hedef ve davranışlara ulaşabilmek olduğu düşüncesi, öğrencilerin matematiksel bilgileri günlük yaşamlarında kullanabilmelerini engelleyici bir yaklaşımdır (Baykul, 2005).

Matematiğin eğitim hayatındaki amaçları ve etkileri:

- Verileri sistematik olarak düzenleyebilme ve yorumlayabilme

- Usavurma yoluyla doğru sonuçlara ulaşabilme
- Temel ilişkileri bularak bir problemi çözümleyebilme
- Özgün düşünebilme ve araştırabilme
- Özel kavramları kesin olarak genelleyebilme.
- Matematiksel usavurma, istatistiksel usavurmanın doğasını ve sınırlılıklarını kavrama
- Sonuca ulaşmak için bilimsel düşünme ve usavurma alışkanlığı geliştirme
- Düzenli çalışma alışkanlıkları ve bir konu üzerinde yoğunlaşabilme gücü geliştirme
- Problem çözmede hesap makinesi ile bilgisayar kullanmayı öğrenerek matematiksel iletişim kurma
- Bir görevi sistematik olarak ve mantıksal bir biçimde tanımlama alışkanlığı geliştirme (Hattatoğlu, 2015).

Okullarımızda, matematiğin yaşamın bir parçası olduğu öğrenciye hissettirilmelidir. Öğrendiği bilgileri yaşamına uygulayabilmelidir. Yani matematiği yapmayı istemeleri, bunları yeni fırsatlar için kullanılacak araçlar olarak görmeleri sağlanmalıdır. Öğretim sistemimizde gelenekleşen yanlış düşünceler vardır. Matematiği aile olarak, öğretmen olarak, okul olarak çoğunlukla yanlış yorumluyoruz. Zekâ ve yeteneğin asıl ölçegi olarak görüyoruz. Oysa matematik de, diğerleri gibi öğrenilmesi gereken bilgilerdendir. Öğrencinin ilgi ve yeteneğine göre az ya da çok öğretilmelidir. Başka bir deyişle; matematiği ürktücü kılan psikolojik nedenler öncelikle giderilmelidir. Çocuk psikolojisi üzerinde çalışanlar, çocukların özellikle ilkokulda matematiğe karşı tavır aldıklarını belirtiyorlar. Sorun, hem işlevsellik hem de yöntem sorunudur. Özellikle temel eğitimde öğrenci, öğrendiği bilgileri kullanabilmelidir (Altun, 2005).

Gee (2008)'nin dediği gibi “Öğrenme fırsatı kitabın kendisi değildir, öğrenme fırsatı kitaptakilerin yaşanıp yaşanmamasıdır.” Çocuk, günlük hayatında

bin bir türlü matematik işlemi ile karşı karşıyadır. Matematikğin sağladığı olanaklarla kavramsal düşüncektir. Matematik dersinin her basamakta hayat için olması zorunludur. Yeni yetişen kuşaklara matematiksel görüş, matematiksel düşünüş vermek artık bir zorunluluktur. Matematikği bir eğitim olgusu olarak düşünmek gerekir ve matematikği diğer derslerle paralel yürütmenin de önemini bilmek gereklidir. Matematik, “İnsanca” yaşamayı, öğretmeyi hedefler. Öğrencilerin analiz, sentez, kavrama, tümdengelim, tümevarım gibi akıl yürütmelerine olanak sağlar. Öğrencilerin kararlı, düzenli ve sistemli olmalarına yardım eder. Öğrencileri ön yargılardan uzak tutar, sabırlı olmayı öğretir. Edinilen bilgilerin günlük yaşama geçirilmesine etkin olur (Ersoy, 2003).

Matematikğin amacının insanların doğuştan getirdiği düşünme kabiliyetini geliştirmek olduğunu söyleyebiliriz. Matematik, bizlere bir kısım bilgiler kazandırarak karşılaşıcağımız olay ve problemlerde inceleme, araştırma ve karşılaştırmalar yaptırarak, düzenli ve dikkatli olmamızı, mantıklı düşünmemizi ve her konuda doğruyu bulmamızı sağlar. Problemleri çözerken değişik bağlantıları bulmak insana heyecan verir. Böylece insanda yeni şeyler bulma arzusu doğar. Bütün bilimlerin doğması ve gelişmesi insandaki bu arzudan doğmuş bu da matematik yardımıyla olmuştur. Bu sebeple bütün bilim dallarında matematikten yararlanılır. Matematik nitelikleri değil nicelikleri konu edinir, fakat niteliği bulunan her şeyin sayılabilir ve ölçülebilir olması, matematikğin fen bilimleri ve teknolojinin yanında değil sosyal bilimlerde de vazgeçilmez olmasını sağlamıştır. Bu yüzden matematik her öğrencinin öğrenmesi gereken bir bilimdir (Hattatoğlu, 2015).

Temel matematik bilgi ve becerileri edinmemiş bireyin yaşantısını sürdürmede, özgürleşmekte ve yaşam boyu öğrenme sürecinde çeşitli sorunları olacaktır. Bu nedenle hayatın içinden gelen matematikği yine hayatımızı kolaylaştırmak için hayata katarız. Günlük yaşantımızda, okulda ve iş dünyasında matematikğin önemi ve gerekliliği yadsınmamaktadır. Bunun kanıtı, ilköğretimin ilk yıllarından başlayarak zorunlu eğitim süresi içinde öğretim programlarında matematik derslerine müfredatlarda yer verilir; bir üst okulların veya bir mesleğe giriş sınavlarında bir takım matematik soruları sorulur. Bunun, kuşkusuz, bir dizi önemli ve tartışmasız kabul edilen nedenleri vardır. Bunlardan biri, matematikğin güncel yaşamda, düşünme ve karar vermede vazgeçilmez zihinsel etkinlikler içermesi iken diğer bir nedeni de matematikğin bilimsel çalışmalarda ortak dil ve araç olmasıdır. Ancak, başta matematikten ne anlaşıldığı olmak üzere okullarda

neyin, niçin, ne ölçüde ve nasıl öğrenme-öğretme konusu olacağı, sürekli tartışma konusu olmaktadır (Ersoy, 2003).

İnsanlar günlük yaşamda sık sık aritmetikten yararlanmakla birlikte üzerinde hemen hemen hiç düşünmezler. Örneğin; günlük dilde kullandığımız birçok sözcüğün anlamını da pek bilmeyiz. Sorulursa şaşırırız, bocalarız. Aslında düşünmeden yaptığımız birçok davranışın nedenlerini de araştırmayız. Herhangi bir şey satın alan biri, ödediği ücreti ve geri aldığı para üstünü sayarken ticaretin başladığı dönemden beri kullanılan bilgileri kullandığını fark etmez bile, temel toplama ve eşitlik kavramlarını kullandığını düşünmez. Pazarda alışveriş yaparken, arsasını ölçerken, borsaya bakıp hissesinin değerinin artış miktarını hesaplarken, kişi bilinçli bir şekilde matematik yapmakta, matematik becerilerini ve bilgilerini kullanmaktadır (Hattatoğlu, 2015).

Matematik öğretiminin gerekçelerine ve kullanım alanlarına bakarak, herkesin öğrenmesi gereken konuları içeren bir öğretim izlencesi (müfredat) hazırlama olanağı yoktur. Ama çağımızda her normal insanın bilmesi gereken ortak konular şöyle sıralanabilir:

- Sayıları okumak
- Saymak
- Zamanı okumak
- Alışverişte ödeme yapabilmek
- Bozuk para üstünü verip alabilmek
- Tartmak ve ölçmek
- Taşıtların kalkış ve varışlarını belirten zaman cetvellerini okuyabilmek
- Basit grafikleri, diyagramları, şemaları anlayabilmek
- Bunlarla ilgili aritmetik işlemleri yapabilmek
- Duyarlı yaklaşım yapabilmek (tanesi 995 liraya satılan üç malın neden 3000 liranın biraz altında tutacağını kestirilmesi gibi...)

- Bildiği matematiği etkin ve güvenle kullanabilmek (kendine güvensiz kişilerin matematik yapmaktan kaçındığı; alışverişte daima bütün para verip üstünü beklediği bilinir...)

Farklı yaş grupları ve farklı amaçlı okullar için yukarıda sıralanan temel konularla birlikte, o okulun amacına uyan başka bilgileri de kapsayan öğretim izlencelerini (müfredat) hazırlamak gerekir. Ayrıca nasıl ki resim, müzik, spor, edebiyat gibi alanlar özel yetenek istiyor ve herkese öğretileniyorsa; matematik öğrenimi de özel yetenek ister. Bu nedenle, aynı amaçlı okulda okuyan aynı yaş grubundaki öğrencilerin matematiği eşit düzeyde öğrenme olanağı yoktur. Bu nedenle, hem öğretim izlencesinin saptanması hem de öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi büyük önem taşır (Karaçay, 1985).

Çoğu öğrencinin bakış açısıyla Matematik dersi soyut kavramlarla dolu, öğrenimi zor yaşamla bağlantısı olmayan bir derstir. Aslında bu bakış açısı toplumsal koşullardan kaynaklanan eğitim kusurlarının etkisiyle oluşmaktadır. Bunun sonucunda Matematik dersi analitik düşünceden ve yaratıcılıktan uzaklaşarak öğrenciler için korku haline gelmektedir. Oysaki matematik doğada var olan yaşamın özünü oluşturan, içinde keşfedilecek birçok şeyi barındıran keyifli bir bilimdir. Matematik öğretimi için, öğrencinin tam öğrenmeyle öğrenebileceği, görsel, işitsel ve kinestetik algısını da etkin olarak kullanabilecekleri bir öğrenme ortamı yaratılmalıdır. Dersi renklendiren, eğlenceli hale getiren soyut Matematik kavramlarını somutlaştıran, ders işlenişinde seçenekler sunan öğretim yöntem ve teknikleri matematik öğretimini kolaylaştırmaktadır. İç dünyaları çok renkli ve zengin olan ilk ve orta öğretim öğrencilerinin aslında özünde var olan öğrenme güdüsünü yok etmemek için zenginleştirilmiş eğitim öğretim ortamları yaratılmalıdır. Geleneksel yöntemlerle kavratılmaya çalışılan matematik konularının, çok uyaranların olduğu günümüz ortamında, çeşitli görsel araçlarla kavratılması, sınıf içi uygulamalarla öğrencilere eğlenceli, kavramsal ve beceri odaklı öğrenme olanaklarının sunulması, akıl yürütme ve soyut düşünmeyi gerektiren matematik dersinin öğrenci tarafından içselleştirilmesini destekler. Bu amaçla tüm bunların hepsini bir arada sunan sanal manipülatifler kullanılabilir. Bu anlamıyla matematik dersi, araştıran, sorgulayan, problem çözümleriyle ilgili stratejiler geliştiren ve bunları yaşamla bütünleştirme becerisine sahip bireyler yetiştirmeye zemin hazırlayacaktır (Altun, 2005).

2.1.1. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi

Yıllardır okullarımızda matematiğin yaşamımızda çok önemli etkilerinin olduğu anlatılamamış veya anlatıldıysa da toplumca anlaşılamamış veya yetkili yöneticilerce yerine getirilmemiştir. Oysa Türkiye’de yapılması gereken ve yapılacak bir dizi köklü yenilik ve yapısal düzenleme bulunmaktadır. Daha açıkçası, dünün “*Öğretileni Öğren*”, bugünün “*Öğrenmeyi Öğren*” sloganları eskimiştir. Yeni ve yarının söylemleri ve sloganları “*Düşünmeyi Öğren*” ve “*Yaratıcılığı Öğren*” dir. Bu bağlamda, matematik hem bir öğretim konu alanı, hem de kazandırdığı düşünme ve problem çözme becerileriyle bir dil ve araç olarak bireyin gelişimine çok yönlü katkı ve yarar sağlamaktadır. Ancak, söz konusu yarar, çağdaş anlayış, gerçekçi amaçları içeren nitelikli öğretim ve eğitim programları, araç-gereç ve insan kaynaklarıyla gerçekleştirilmektedir (Ersoy, 2003).

Bilmeyiz ki matematik olmadan bilim ve teknolojiden, sosyo-ekonomik kalkınmadan, nitelikli ürün ve hizmetten söz etmek yanıltıcıdır. Bu nedenle, ülkemizde herkes matematikte güçlenmeli, düşüncel kültürü edinmeli ve ortak değerleri paylaşmalı: ayrıca matematiğin akılcı ve evrensel iletişim dili etkin ve yaygın biçimde kullanılmalıdır. Bu amaçla, uzun yıllar okullarda Matematik Öğretimi ve Eğitimi (MÖvE) sürecinde kullanılan yazı tahtası- tebeşir veya kâğıt-kalem ikilisi dışında teknolojiden destek alınmalıdır. Son yıllarda durum tümüyle değişmemiş olmasına karşın MÖvE’ yi kolaylaştıracak ve süreçte yardımcı olacak bilişsel araçlara ilgi artmıştır. Zihinleri yormak ve anlamsız bir yığın bilgiyi ezberlemek, bireyi yorucu işlemlerle uğraştırmak yerine matematiksel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirme; işlemleri yapmada araç kullanmayı yeğleme yönünde bir eğilim görülmektedir. Bu bağlamda, bilgisayar teknolojilerinin okul matematiğinin öğretiminde etkin olarak kullanılması son yıllarda yoğun olarak tartışılan, politikası, stratejisi, öğretim yöntemleri ve kurguları geliştirilen çok yönlü araştırma konularından biridir (Örneğin, Cockcroft, 1982; Howson & Kahane, 1986; NTCM, 1989; Graf et al, 1994, Ersoy, 1994, Ersoy, 1997a, b). Bu çerçevede, MÖvE sorunlarından bir demeti incelemekte, öğretmenlerin hizmet öncesi ve sürekli eğitimi için yatırımlar yapılmakta, öğretmenleri yetkinleştirme amacıyla çeşitli düzeyde ve içerikte etkinlikler düzenlenmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin konuyla ilgili yetkinliği, pek çok ülkede son 15-20 yıldır araştırma ve tartışma konusu olagelmektedir. Çünkü

geleneksel eğitim anlayışına göre çocukları ve gençleri eğitmek ve bilgi ve beceriler kazanması gerektiği açıkça bellidir (Akt. Ersoy, 2003).

Bilim ve teknolojiadaki son yıllardaki köklü yenilikler, matematik öğretme-öğrenme etkinliklerini çok yönlü etkilemektedir. Bu bağlamda, söz konusu gelişmeler okulların amacını, ders içeriklerini, ölçme değerlendirme ölçütleri başta olmak üzere pek çok disiplinin öğretim ve eğitim programında (müfredat) yapısal değişiklere neden olmaktadır. BiTe'nin öğretmen ve öğrenciye sunduğu yeni olanaklar, başta matematik dersleri olmak üzere her düzeyde okul ve sınıfta tüm derslerde kullanılmalıdır.

Ülkemizde son program Talim Terbiye Kurulunca 2004 yılında değiştirilerek kabul edilen ve halen yürürlükte 2005 Matematik Programıdır (Baykul, 2005). Kademeli olarak (1-4; 5-8 ve 9-12) uygulanmaya başlanmıştır. Yeni öğretim programlarında soyut matematiksel kavramların öğrenilebilmesi için bilgisayar ortamına aktarılabilen sanal matematiksel modeller ve sanal manipülatiflerin geliştirilmesi ve kullanılması hususunda maalesef yeteri kadar vurgu yapılmamıştır (Karakırık ve Aydın, 2011).

Özellikle BT'nin ürünlerinden biri olan sanal manipülatiflerin okul düzeyinde matematik öğretmede etkinliği giderek artmasına karşın sağlayacağı olumu katkıların diğer teknolojilere göre göreceli durumu, olası yararları ve etkinliği bir parça biliniyor olmasına karşın tüm yönü ile örneğin öğretmenlerin kaygıları, nasıl ve ne ölçüde sanal manipülatifleri kullanmak istediği açıkça bilinmemektedir.

2.2. Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Yaklaşımlar

Alışlagelen öğretimde en temel öge öğretmen, onu tamamlayan ise sınıf ve karatahtaydı. Zaman içinde kara tahta beyaza, kireç tebeşirler yerini keçeli kaleme bırakmışlardır. Klasik öğretimde birim derstir. Ders, ilgili konuları bir araya getirir. Öğitmen, konuları sınıfta belirli bir yapı içinde anlatır. Anlatım senkronizedir, yani zamanın belirli dilimleri, örneğin her Perşembe iki saat, o eğitim için ayrılmıştır. Anlatımdaki diğer bir ana nokta öğretmenin konuşması, yani konuları konuşarak dinleyicilerine aktarmasıdır. Konunun ya da kavramların gelişme sürecinin adım adım izlenebileceği bir “kara tahta” ortamında oldukça yavaş olarak, ya da tepegöz, video, projeksiyon, bilgisayar, elektronik “kara tahta”

vb. ortamlar kullanarak daha hızlı olduğu varsayılan bir şekilde anlatım desteklenir. Anlatım dinleyiciler tarafından not edilir, yani her dinleyici konuyu kendi anladığı şekilde not ederek özelleştirir. Dolayısıyla anlatımın desteklenmesinin hızlı ya da yavaş yapılması önemlidir (Çağlayan, 2001).

Alakoç (2003)'un çalışmasında belirttiği gibi “Bilgi Çağı”; değişen ve gelişen bilim ve teknoloji ile bilgisayarlar, Internet ve Internet teknolojileri gibi yeni kavramlar sunmuştur. Bu yeni kavramlar öğretim ihtiyaçlarında da ciddi değişimlere neden olmuştur. Sadece mesleki açıdan değil, kişisel gelişim içinde “yaşam boyu öğrenme” kavramı giderek yaygınlaşmakta ve dolayısıyla “sürekli öğretim” talebini arttırmaktadır. Öğretim almak isteyen öğrenci sayısının artması teknolojik modern öğretim yaygınlaşmaktadır. Günümüzde öğretim anlayışı, klasik öğretimden teknoloji destekli modern öğretime kaymıştır. Eğitim anlayışındaki değişimleri bir tablo halinde gösterecek olursak:

Tablo 2.1. Eğitim anlayışındaki değişimler

Eğitimin Önemi		Öğrenmenin Önemi
Eğitimin Merkezi Olarak Verilmesi		Eğitimin Merkezi Olmadan Verilmesi
Aktiviteye Yönelik		Etkiye Yönelik
Sınıf Ağırlıklı		Verilmede Uygunluk
Önceden Planlanmış Eğitim		İhtiyaç Duyulduğunda Eğitim (JIT Training)
Kaynaklarla Sınırlı		Sadece Vizyonla Sınırlı
Kendi Başına		Bütünleşik (Integrated)
Sayı		Kalite
Maliyet Ölçümlü		Yatırım Ölçümlü
Tepkisel (Reactive)		Girişken (Proactive)
Verebilmeye Yönelik		Ölçüme Yönelik

Kaynak: Alakoç, 2003

Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının öğrenme ve öğretmenin niteliğine olumlu yönde etkisi olduğunu bildiren bazı araştırma raporlarının bulunması (Baki ve Güveli, 2008; Jonassen, Peck ve Wilson, 1999; Noss ve Hoyles, 1996) uygun eğitsel etkinliklerin uygun bağlamlarda kullanılmasının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğine işaret etmektedir (Akt. Baki ve Çakıroğlu, 2010).

Teknolojinin okullarda kullanımına ilişkin iki yaklaşım vardır. Bunlar ‘teknolojiden öğrenme’(learning from technology) ve ‘teknoloji ile öğrenme’ (learning with technology) olarak belirtilebilir. Teknolojiden öğrenme yaklaşımında içerik teknoloji aracılığı ile sunulur ve bunun öğrenme ile sonuçlanacağı varsayılır. Öte yandan, teknoloji ile öğrenme yaklaşımında ise teknoloji kritik düşünmeye ve üst düzey öğrenmeye yardımcı olacak bir araç olarak kullanılır ve bu yaklaşımda teknolojinin öğrenciye zihinsel ortak gibi işlev görmesi hedeflenir (Jonassen vd, 1999).

Günümüzde bilginin kapsamı gittikçe arttığından, bilgi farklı kitle iletişim araçları içinde çeşitli bölüm ve şekillerde kaydedilebilmektedir. Diğer taraftan bu şekilde kaydedilmiş sayısal bilgi dediğimiz bu sayısız miktarlardaki kaynakları etkili bir şekilde kullanmak ve erişmek de insanlar için gittikçe kaçınılmaz bir ihtiyaç olmuştur. İşte bunun için artık günümüzde “Bilgi Okuryazarı” olmak zorunlu hale gelmiştir diyebiliriz (Ercagovak ve Yamasaki, 1998). Bilgi Okuryazarlığı ifadesi oldukça yeni bir ifade olmakla beraber bu ifade ile ilgili çeşitli tanımlamalar getirilmiştir (Akt. Alakoç, 2003). Bunlardan (ALA,1998) tarafından yapılan tanımlamaya göre Bilgi Okuryazarlığı; “Bilgi kaynaklarını etkince kullanmak ve bilgi kaynaklarını araştırabilme yeteneği, depolanmış bilgi kaynaklarının ve bilgi teknolojilerinin nasıl kullanılacağına bilinmesidir”.

Teknolojik modern öğretimde en vazgeçilemeyen öge multimedya’dır. Multimedya (Çoklu ortam uygulamaları); ses, video, görüntü ve yazılı metinlerin bir konuyla açıklamak için birlikte kullanılmasıyla oluşur. Çoklu ortam uygulamaları, değişik veri tiplerinin bir fikri, bir olayı, yeri veya konuyu açıklamak için bilgisayar ortamında kullanılmasıdır. Multimedya öğelerinin en büyük uygulama alanlarından biri öğretimdir. Öğrencilerin bilgiyi işitsel ve görsel yollarla öğrenmelerinin sağladığı gibi onların aktif bir şekilde bilgiye erişmelerini sağlayarak, deneme yanılma, hata yapma düzeltme serbestisi içinde öğrenmelerini sağlamaktadır. Öğrencilere karmaşık kavramların doğal uygulamalarının benzerlerini sunmakta, insanların kendi yetenekleri ve birikimleriyle öğrenmelerine imkân sağlanmaktadır. Interaktif multimedya ilkokuldan üniversiteye kadar eğitimin her seviyesine ve her safhasına uygun eğitim materyallerini (laboratuvar, kütüphane, araç-gereç vb.) teke tek veya topluca öğrencinin kullanımına sunmaktadır (Alakoç, 2003).

Heddens ve Speer'e (1997) göre, günümüz teknolojisi tüm alanlarda olduğu gibi matematikle ilgili öğretim ve öğrenme süreçlerini de değiştirmeye başlamıştır. Artık öğretmenlerin teknolojik araçları, öğrencilerin ilgilerini artırmak ve matematiği anlamalarını kolaylaştırmak için kullanmaları gerektiği kabul edilmektedir. Peker'e (1985) göre, yeni teknolojilerin matematik eğitiminde kullanılmasının yararları, başarıyı artırmanın yanı sıra, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, ilgiyi artırma, matematik derslerine karşı duyulan endişe ve korkuyu azaltma ve daha da önemlisi analitik ve kritik düşünme gibi etkili düşünme alışkanlıkları geliştirme açılarından önemli görülmektedir.

Kullanılmaya başlanan araçlar bilgisayarları, uygun hesap makinalarını (örneğin programlanabilir türden) video diskleri, CD-Romları, iletişim ağlarını ve diğer yeni bazı ortamları (hypertext, hypermedya vb.) kapsamaktadır (Heddens ve Speer, 1997). Ancak tüm bu yeniliklerin bir bütün olarak algılanması gerekmektedir. Başka bir anlatımla matematik programlarının, öğretim ve değerlendirme yöntemlerinin, donanım ve yazılımlara erişim ve öğretmen eğitim boyutlarının tümünün bir bütün olarak göz önünde bulundurulması bu tür uygulamaların başarıya ulaşması için gereklidir. Aynı araştırmacılar, bilgisayarların matematik dersindeki kullanım biçimlerini şöyle açıklamıştır.

- Alıştırma ve uygulama
- Eğitim temelli oyunlar
- Benzeşimler
- Özel öğretmen
- Problem çözme
- Materyal geliştirme
- Kayıt tutma (records management)

Jinich'e (1986) göre, öğrencilerin bilgisayar kullanarak matematikte başarıya ulaşmasını sağlayabilmede en önemli faktör yazılım programlarıdır. Ancak bu programların birçoğu öğrenciyi ekran karşısında pasifize edebilmektedir. Bununla birlikte bilgisayarlar, grafik yapabilme kapasitelerinin yanı sıra ses ve görüntü efektlerini de kullanarak öğrenciyi etkileyebilmektedir. Kullanıcı sık sık konuyla ilgili çoktan seçmeli soruları yanıtlatabilmekte ve bu yanıtlara ilişkin anında geri bildirim alabilmektedir. Ayrıca öğrenci gerekli olması durumunda önceki açıklamalara geri dönebilme şansına da her zaman sahip olabilmektedir. Tüm bu öğretim biçimlerinin yanı sıra günümüz matematik

öğretiminde sınıflarda çoklu ortam (multimedya) uygulamaları da kullanılmaktadır (Heddens ve Speer, 1997).

Web tabanlı eğitimde ise; çeşitli multimedya yazılımları sayesinde, web sayfalarına ses, görüntü, grafik, animasyon gibi öğelerin yerleştirilmesini sağlayarak gelişen ve değişen bilgi ve teknolojileri aynı anda aktarmak suretiyle yeni teknolojileri ve bilgileri etkileşim gücüyle kalıcı bilgiye ve uygulamaya dönüştürebilir (Alakoç, 2003).

2.3. Fatih Projesinin Tanımı

FATİH Projesi, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla BT araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların 620.000 dersliğine dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı ve internet altyapısı sağlamaktır (FATİH Projesi, 2015).

Bilgisayar Destekli Eğitimden, Bilgisayarla Eğitim tanımlarının ortaya çıktığı günümüzde artık bilgisayar ve teknoloji eğitimin vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Bu proje bireylerin yaşam boyu öğrenim yaklaşımı ve e-öğrenme yoluyla kendilerini geliştirmeleri için uygun yapıların oluşumu ve e-içeriğin geliştirilmesi doğrultusunda “Bilgi ve iletişim teknolojileri eğitim sürecinin temel araçlarından biri olacak ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacaktır.” FATİH Projesinin temeli olan her sınıfa akıllı tahta, dizüstü bilgisayar ve renkli yazıcı verilerek e-içerik ile öğrencileri bilgisayar destekli bir eğitim verilecektir.

2.3.1. Fatih Projesinin Amacı

Eğitimli insan, okuma-yazma bilen, aritmetik bilgileri olan kişi tanımının dışına taşarak günümüz bilgi toplumunda eğitimli insan tanımı, kendisi ile ilgili gelişmeleri ve değişimleri takip edebilen, bunları hayatına uygulayabilen, sorgulayabilen, gelişime açık, bilgi ve iletişim teknolojilerini aktif olarak kullanabilen bir kişi olarak tanımlanmaktadır. E-Dönüşüm, Türkiye kapsamında üretilen ve ülkemizin bilgi toplumu olma sürecindeki eylemleri tanımlayan Bilgi Toplumu Stratejisi Belgesi, Kalkınma Planları, Millî Eğitim Bakanlığımız Stratejik Planı ve BT Politika Raporu’nda yer alan hedefler doğrultusunda 2014

yılı sonuna kadar dersliklere BT araçları sağlanarak, BT destekli öğretimin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (FATİH Projesi, 2015). Ayrıca öğretimde teknolojiyi iyileştirerek fırsat eşitliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.

Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler, öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin kavrama düzeyini artırıcı birçok yeni olanaklar sunmaktadırlar. Özellikle matematik gibi soyut kavram ve ilişkilerin ele alındığı derslerde bu kavram ve ilişkiye özel sanal manipülatif olarak adlandırılan bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi önem kazanmaktadır (Karakırık ve Aydın, 2011).

2.4. Sanal Manipülatif

Manipülasyon, bir insandan doğrudan elde edilemeyecek bir şeyi elde etmek için dolaylı teknikler kullanmaktır. Bu teknikler insanların kendiliğinden yapmayacakları bir şeyi tamamen özgür bir şekilde yapmalarını sağlamaktadır. Manipülasyonda, serbest seçimde bulunmaya dayalı özgürlük duygusu ve hatta özgürlük illüzyonu büyük önem taşımaktadır. Zira özgürce razı olmak zorlamasız itaat etmek manipülasyonunun temel karakteristiğidir (Durmuş ve Karakırık, 2006).

Manipülatif kelimesi herhangi bir nesneye dokunarak, nesneyi kullanarak ve fiziksel özelliklerini değiştirerek farklı bir şekle ve kalıba döndürme anlamına gelmektedir (Heddens, 2005).

Sanal manipülatif kendi başına bir bütün veya o bütünün bir parçası olabilen üst verisi ile birlikte tanımlanan, yeniden kullanılabilen ve paylaşılmaya müsait olan öğrenme amaçlı bir varlıktır (Aşkar, 2004). Eğitimsel açıdan manipülatifler irdelenen nesnelerin ve kavramların özelliklerinin, farklı şekil ve kalıplarının somutlaştırılmasında kullanılmaktadır. Sanal manipülatifler ise bilgisayar ortamında bilhassa bazı soyut kavramların modellenerek somutlaştırılmasıyla, somut algılama düzeyinde olduğu varsayılan ilkökul öğrencilerinin; kavramları daha iyi anlama, kavramlar üzerinde yorum yapabilme ve kavramları problem çözmede kullanabilme yeteneklerini geliştirmede yardımcı olduğu varsayılmaktadır (Durmuş ve Karakırık, 2006).

Sanal manipülatifler; öğrenmeyi desteklemek amacıyla yeniden kullanılabilen kaynaklardır. Bu nesnelerin belirli bir yerde toplanarak kullanıma açılması ise Nesne Ambarlarını oluşturur. Sanal manipülatif ambarı birkaç

bileşenden oluşur. Bunlar nesneler, nesnelere ait üstveriler (metadatalar) ve bu metadatalar üzerinden arama yapılmasını sağlayan bileşenlerdir.

Nesne Ambarlarının Öğrenmeye Katkıları

1. Kalite: Nesne ambarlarında birçok öğrenme nesnesi bulunmaktadır. Bu sayede, öğretmenler her seferinde aynı konuyu hazırlarken yeni bir öğrenme nesnesi hazırlamak zorunda kalmazlar. Önceden hazırlanmış olan birçok nesne, bu havuzda bulunmaktadır. Bunun bir diğer avantajı ise, herkesin en iyi kaynaklara ulaşabilmesi yani genel anlamda, eğitimde kalite artışıdır.

2. Verimlilik: Öğretmenler daha önceden hazırlanmış nesneleri ele alıp geliştirebilir ve böylece çok daha iyi ve kaliteli nesnelerin ortaya çıkmasını sağlayabilirler. Bu nesneleri birleştirebilir, parçalara ayırabilir ve daha verimli nesneler ortaya çıkmasını sağlayabilirler. Böylece hem zamandan hem de enerjiden tasarruf elde edilir.

3. Çeşitlilik: Nesne ambarı yöneticileri, farklı türde birçok nesnenin aynı havuza yüklenmesine olanak tanıdığı için, çok çeşitli nesne ambarları oluşur. Kullanıcılar, bu havuzda bulunan farklı türdeki birçok nesneyi diledikleri şekilde kullanarak istedikleri hâle getirebilirler.

2.4.1. Matematik Öğretiminde Sanal Manipülatif Kullanımı

Bu çalışmada eğitim-öğretim sisteminin günümüzdeki destekleyicisi olan teknolojik modern öğretim kavramının matematik öğretiminde kullanımı; öğretmenlerin bakış açıları ışığında yeni yaklaşımlarla incelenmeye çalışılmıştır.

Mevcut çalışmalar, doğru ve yerinde kullanılması durumunda teknolojinin, öğrenme ortamını zenginleştirebileceğine ve öğrencilerin motivasyonu ile akılda tutma, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkin bir rol oynayabileceğini işaret etmektedir (Durmuş ve Karakırık, 2006).

Başlı başına bir sistem olan matematik, yapı ve bağıntılardan oluşmakta olup, bu yapı ve bağlantıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren soyut bir kavramdır. Soyut kavramların kazanılmasının zor olmasından dolayı, matematiğin öğrencilere zor geldiği de bilinmektedir. Bu nedenle, matematik öğretim yöntemlerinin irdelenmesi çağımızda üzerinde

öncelikli olarak durulması gereken bir konudur. Matematiğin yapısına uygun bir öğretimin, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına; bu kavramlar ve işlemler arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak amacına yönelik olması gerekir (Alakoç, 2003).

Türkçede sanal manipülatif kelimesi ayrıca "öğrenme nesneleri", "soyut modeller" ve "bilgisayar etkinlikleri" olarak da kullanılmaktadır.

Her sanal manipülatifin kullanımı bir diğerinden bağımsız olduğu için, işlenecek her kavram ve kazanıma özel farklı sanal manipülatifler geliştirilebilir. Bu açıdan sanal manipülatifler ilköğretim müfredatını zenginleştirici ve tamamlayıcı bilgisayar etkinlikleri olarak kullanılabilirler. Somut modellerin bazı fiziksel kısıtlamaları ve ücretleri düşünüldüğünde, sanal manipülatifler kolay erişilebilirliği ve ücretsiz olması nedeniyle ilköğretim matematik öğretimi için vazgeçilemez imkânlar sunmaktadır. Manipülatif teriminin günlük yaşamda kişiler arası ilişkiler alanında (davranış değişikliği) ve iletişim alanında (kanaat değişikliği) iki farklı kullanımını ayırt etmek mümkündür. Manipülatif kelimesini kısaca; insanları kendi bilgileri dışında veya istemedikleri halde etkileme; seçme, ekleme ve çıkarma yoluyla bilgileri değiştirme; varlıkları yapıcı, açıklayıcı ve yararlı bir biçimde kullanma işi olarak özetleyebiliriz (Durmuş ve Karakırık, 2006).

Sanal manipülatiflerin öğretim ortamında sunduğu avantajlardan dolayı, öğretmenlerin ve öğrencilerin dersin işleniş sırasında sanal manipülatif kullanmaları teşvik edilmektedir. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; öğretim yazılımlarının, sanal manipülatiflerin, öğrenme nesnelerinin vb. hem niteliği hem de niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır. NCTM (2000) de matematik eğitimi alanında yayınladığı ilke ve standartlarında öğrencilerin matematik öğreniminde zihinsel sürecin yapılandırılmasında, destekleyici rol üstlenen fiziksel (somut) ve sanal (teknoloji destekli) manipülatiflerin kullanılmasının önemini ortaya koymuştur. Yukarıda da ifade edildiği gibi son yıllarda bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak sanal manipülatifler ya da interaktif, bilgisayar tabanlı elektronik materyaller gittikçe kolay elde edilir olmuş ve bunlar fiziksel manipülatiflerin yerini almaya veya onlarla birlikte kullanılmaya başlanılmıştır (Spicer, 2000; Çakıroğlu vd. 2008).

Çalışmalarını özellikle matematik öğretiminde yoğunlaştırmış olan bir başka eğitim teorisyeni Dienes'in, matematik öğrenme teorisinin dört ana ilkesi vardır (Olkun ve Toluk, 2004: 9–13). Dinamiklik ilkesi, Algısal-Görsel Değişkenlik ilkesi, Matematiksel Değişkenlik ilkesi, İnşa Edicilik (Yapılandırıcılık) ilkesi. Dienes'in, bu ilkeler doğrultusunda açıklamaya çalıştığı, matematiğin seyredilerek öğrenilemeyeceği, öğrencilerin fiziksel ve zihinsel olarak katılması gerektiğidir. Sanal manipülatifler Dienes'in bu dört ilkesini gerçekleştirmede önemli rol oynamaktadır. Sanal manipülatifler, algısal-görsel değişkenlik ve matematiksel değişkenlik ilkelerinin varsayımlarını karşılamaktadır. Şöyle ki;

Algısal-Görsel Değişkenlik İlkesi; Eğer öğrenciler bir kavramı birden fazla model kullanarak öğrenirse kavramsal anlama en üst düzeyde olur. Aynı etkinlik tekrar edilerek, öğrencinin aynı kavramı farklı modeller kullanarak soyutlaması sağlanır. Böylece öğrenci kavramın bir fiziksel modele bağlı olmadığını görür ve bu yaşıntılardan ortak olan özellikleri soyutlar.

Matematiksel Değişkenlik İlkesi; Bir matematiksel kavramın soyutlanması (genelleştirilmesi) sürecinde, ilgili değişkenler sabit tutulurken ilgisiz değişkenlerin değiştirilmesi ile kavram sağlamlaştırılabilir. Örneğin paralelkenar kavramını öğretirken, şeklin esas özellikleri korunup, açıların büyüklüğü, kenarların uzunluğu gibi bazı özellikleri değiştirildiğinde kenarların paralellliği korunur. Dolayısıyla öğrenci “paralelkenar, kenarları paralel olan dört kenarlı şekildir” tanımına ulaşabilir (Tural, 2005). Bu ilkelerin uygulanmasında sanal manipülatifler kolaylık sağlayacaktır.

Fakat ülkemizde yeni yapılandırılan matematik programlarında (2005, 2013) kullanımına vurgu yapılan fiziksel manipülatifler sınıf ortamlarında birçok yıldır kullanılmakla beraber, sanal manipülatiflerin sınıf ortamında kullanımları henüz çok yenidir. Moyer vd. (2002) bu dinamik, interaktif sanal manipülatifleri geleceğin gözdesi olarak değerlendirmiş ve matematiksel bilgiyi yapılandırmak için fırsatlar sunan web destekli, interaktif ve dinamik nesneler olarak tanımlamıştır. Kay ve Knaack (2007) ise sanal manipülatifleri, öğrencilerin bilişsel süreçlerini yönlendiren ve geliştiren, belirli kavramların öğrenmesine destek olan yeniden kullanılabilir, etkileşimli web tabanlı araçlar olarak tanımlamıştır.

Her ne kadar farklı manipülatiflerin kullanımının öğrenmeyi desteklediği öngörülse de, bu alanda yapılan çalışmalar net ve tutarlı sonuçlar vermemektedir (Fuson & Briars, 1990; Raphael & Wahlstrom, 1989; Sowel, 1989). Araştırmacılar bu durumun temel nedeninin farklı manipülatiflerin derslerde kullanılma biçiminden kaynaklandığını ve özellikle öğretmenlerin bu konudaki bilgi, inanç ve deneyimlerinin önemli bir etken olduğunu belirtmektedir (Akt. Özdemir, 2008).

Öğretmenlerin veya daha sonraki dönemlerde öğretmenlik yapacak öğretmen adaylarının manipülatifleri matematik öğretiminde etkili kullanabilmesi ve etkili öğretim materyalleri hazırlama yeterliliklerine sahip olabilmesi için bunların öğretim ortamlarındaki işlevlerini, bunları hazırlarken dikkat edilmesi gereken ilkeleri ve yaygın kullanılan materyal türlerinin yarar ve sınırlılıkları ile bunların seçiminde ve kullanımında dikkat edilecek özellikleri de iyi bilmeleri gerekir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin, hangi amaçlarla hangi tür manipülatifleri tercih ettiklerini ve farklı manipülatiflere bakış açılarını belirlemek gerek manipülatiflerin hazırlanmasında, gerekse kullanımları sırasında oluşacak öğrenme ortamlarının tasarımı açısından da önem kazanmaktadır (Akkan ve Çakıroğlu, 2011).

2.4.2. Sanal Manipülatif Konusunda Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde somut manipülatifler sınıf ortamlarında uzun süredir kullanılmakla birlikte, sanal manipülatiflerin sınıf ortamlarında kullanımı henüz çok yenidir. İlgili alanyazın incelendiğinde sanal manipülatifleri konu edinen bilimsel çalışmalara çoğunlukla 2000’li yıllarda rastlanılmaktadır. Nitekim ülkemizde sanal manipülatiflere ilişkin çalışmaların lokomotifi sayılabilecek; SAMAP, AtaNeSa, Morpa Kampüs, Vitamin, Okulistik, SAMALA gibi çalışmaların 2006 yılında yapılmaya başlandığı görülmektedir. MEB ise FATİH projesi ile teknolojik donanım açısından okulları zenginleştirdikten sonra, yeni çalışması EBA ile kurduğu teknolojik donanımı e-öğrenme ortamlarıyla desteklediği görülmektedir.

2.4.3. Türkiye’den Örnekler

Türkiye’de bulunan nesne ambarlarında birkaç örnek vermek gerekirse:

<https://www.geogebra.org>; SAMALA- Sanal manipülatif laboratuvarı; Doç. Dr. Tolga Kabaca’ nın PAÜ-BAP projesi desteğiyle tasarlanmış Geogebra

gibi dinamik yazılımları içermektedir. Daha çok ortaokul ve üzeri yaş grubu ders konularını kapsayan içeriklere sahiptir.

<http://www.egitim.gov.tr>; Türkiye'nin resmi eğitim portalı, Milli Eğitim Bakanlığının hazırlamış olduğu bu nesne ambarında ilk ve orta öğretim programı paralelinde nesnelere rastlanmaktadır.

<http://skool.meb.gov.tr>; Fizik, kimya, biyoloji, matematik ders içeriklerine ait sanal manipülatif içeren nesne ambarıdır.

<http://atanesa.atauni.edu.tr>; Orta ve yüksek öğretim seviyesinde kimya, fizik, biyoloji ve matematik derslerine yönelik öğrenme nesneleri içermektedir.

<http://www.ogrenmenesneleri.org>; Lise matematik konularının yer aldığı LOM metadata yapısının kullanıldığı bir nesne ambarıdır.

<http://samap.ibu.edu.tr>; TÜBİTAK tarafından desteklenmiş olan Sanal Matematik Manipülatifleri Projesi (SAMAP) 2006 Eylül ayından beri Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi bünyesinde yürütülmektedir. 1-8. Sınıflar matematik derslerinde tamamlayıcı materyal olarak kullanılmak üzere hizmete sunulmuştur.

Kırkambar Modülü; EBA bünyesinde yapım aşamasında olan nesne ambarıdır.

METU Open Course Ware (Orta Doğu Teknik Üniversitesi); ODTÜ kampüsü içerisinde kullanılan ders materyallerine erişimi sağlayan bir ortamdır.

Morpa Kampüs, Okulistik ve Vitamin, ilkokul ve ortaokul öğrencileri ve öğretmenlerine derslerde destek olmak için hazırlanmış, MEB müfredatına uygun, binlerce eğitsel içeriğin (konu anlatımı, çalışmalar, testler, videolar, belgesel, ödev yaprakları, deneyler, kitaplar vb.) ve detaylı raporlamanın yer aldığı eğitim platformlarıdır. Bu eğitim platformları ilkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıf, ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri, sınıf ve branş öğretmenleri, okul yöneticileri ve üye öğrencilerin velileri tarafından kullanılmaktadır.

Bu eğitim platformları MEB müfredatına uygun şekilde hazırlanmış, ilkokul 1. sınıflar için Okuma Yazmaya Hazırlık, Türkçe, Matematik ve Hayat

Bilgisi derslerini, 2. sınıflar için Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi ve İngilizce derslerini, 3. Sınıflar için Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi, Fen Bilimleri ve İngilizce derslerini, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar için Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri, Sosyal Bilgiler ve İngilizce derslerini kapsamaktadır. Çoğunlukla konu anlatımı, basit animasyon ve simülasyonlar içermekle birlikte, sayılı da olsa sanal manipülatif etkinlikleri içermektedir.

Bu eğitim platformlarının, fiziki okullardan farkı; zaman ve mekân sınırlaması olmayışıdır. İnternet bağlantısı bulunan her yerden bilgisayar ile istediğiniz zaman girilebilmektedir ve istenildiği kadar kullanılabilir. İstenilen konu, defalarca tekrar edebilmektedir, istenilen çalışma, etkinlik ve test tekrar tekrar çözülebilmektedir. Eğitim platformları, animasyonlar, sesli konu anlatımları, farklı örnek ve yüzlerce sorudan oluşan testleri ile okul derslerine en büyük yardımcıdır.

EBA (Eğitim Bilişim Ağı); Eğitimin geleceğe açılan kapısı olan Eğitim Bilişim Ağı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çevrimiçi bir sosyal eğitim platformudur. Bu platformun amacı; okulda, evde, kısacası ihtiyaç duyulan her yerde bilgi teknolojileri araçlarını kullanarak etkili materyal kullanımını destekleyip teknolojinin eğitime entegrasyonunu sağlamaktır.

EBA içerisinde farklı modüller yer almaktadır. Bunlar;

1. Haber Modülü: Öğretmen ve öğrencilerin yaptığı birbirinden güzel çalışmaları herkesin duyması, görmesi, örnek alarak daha da iyisini geliştirebilmesi amacıyla tasarlanan bir modüldür. Yapılan her türlü etkinlik ya da haber değeri taşıyan faaliyet buraya eklenmekte ve EBA topluluk mekanizmasından sonra yayınlanmaktadır.

2. Dünya Modülü: Hayata geçmek üzere olan bu modülde çeşitli oyunlar, interaktif uygulamalar, eğitici simülasyonlar ve birbirinden farklı e-içeriklerin olması planlanmaktadır.

3. E-kitap: Eğitim Bilişim Ağı'nın e-kitap modülü derslerde kullanılan ders kitaplarını e-kitap olarak PDF haliyle tablete veya etkileşimli tahtaya indirebilmek ve buralarda kullanmak için tasarlanan bir modüldür.

4. Video Modülü: Eğitim Bilişim Ağı'nın video modülü derslerde göstereceğiniz eğitsel amaçlı videoları tek adreste bulabilmek için tasarlanmıştır.

5. Ses Modülü: Bu modül sayesinde ses tabanlı ders destek, kişisel gelişim, tarih ve kültür programları, sesli kitaplar, yabancı dil dinleme metinlerini tablete veya müzikçalara indirilebilmektedir.

6. Görsel Modülü: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü arşivinden seçilen fotoğraflar derslerdeki görsel malzemeyi zenginleştirmek için bu modül aracılığıyla kullanılmaktadır.

7. Tartışalım Modülü: Eğitim Bilişim Ağı'nın tartışalım bölümü, sistemin daha verimli olması, etkin kullanılması amacıyla tasarlanmıştır.

Çalışmaları devam etmekte olan modüller;

8. E-ders modülü: Bu uygulama video modülünün altına konularak çeşitli sağlık sorunlarından veya doğal afetlerden dolayı bir süre okula gidemeyen öğrencilere elektronik ortamda izledikleri videolarla derslerini kaçırmama imkanı sağlamaktadır. Ayrıntılı konu anlatım videolarını izleyerek bilgilerini pekiştirmeleri, öğrendiklerini sağlamlaştırmaları amaçlanmaktadır. Aynı konu farklı tekniklerle, farklı öğretmenlerle anlatılırken öğrenciler sıkılmayacak, tekrar ederek çalışmak kolaylaşacaktır.

9. Deneyler: Bu modül ile fizik-kimya-biyoloji gibi derslerde kullanılmak için deneyler çeşitli ortamlarda çekilerek video halinde sisteme yüklenmekte ve böylece öğrenciler hem izleyerek hem de izlediklerini uygulayarak öğrenme seviyelerini yükseltebilmektedirler.

10. Kırkambar Modülü: Bu modülün amacı nesilden nesle aktarılacak elektronik bir ansiklopedi oluşturmaktır. İlk etapta bu modülün içeriğini bakanlıkların kendi bünyesinde oluşturduğu ve üçüncü şahıslardan alım yoluyla sağlanan kaynaklar oluşturacaktır. Zamanla öğretmen, öğrenci ve EBA'yı kullanan bütün herkesin katkılarıyla zenginleşecek bir uygulama olacaktır. Bu modül sayesinde bugüne kadar paylaşılmamış kültürel kaynakların burada paylaşılması sağlanacak böylece bütün herkesin paylaşımıyla Türkiye'nin ilk güvenilir elektronik kaynağı oluşturulmuş olacaktır. Bu modül Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde oluşturulacak ilk nesne ambarı özelliği taşıyacaktır (EBA, 2016).

Derslerde bilişim teknolojilerinin kullanılmasıyla sınıf seviyesine uygun ve güvenilir e-içerik ihtiyacı artmaktadır. Sanal manipülatif içeren nesne ambarları ile bu ihtiyacın karşılanması amaçlanmaktadır. Test yayını aşamasında olan EBA ile bu alandaki boşluğun doldurulması amaçlanmaktadır.

2.4.4. Sanal Manipülatif Konusunda Dünya’da Yapılan Çalışmalar

Derslerde bilişim teknolojilerinin kullanılmasıyla, sınıf seviyesine uygun ve güvenilir e-içerik ihtiyacını sanal manipülatif içeren nesne ambarları ile karşılamak amaçlanmaktadır. Dünya çapındaki akademik enstitüler, profesyonel kuruluşlar ve organizasyonlar, öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanımı için birçok nesne ambarı hazırlamaktadırlar. Wiley (2000), öğrenme nesnelerini; “Öğrenmeyi desteklemek amacıyla yeniden kullanılabilen sayısal kaynaklardır” şeklinde tanımlamaktadır. Son yıllardaki araştırmalar; birçok alanda, farklı teknolojiler kullanılarak internet üzerinde sunulan öğrenme nesnesi ambarlarının oluşmasına sebep olmuştur. Aralarında nesne anlayışları ve sunum şekilleri ile ilgili bir takım farklılıklar bulunan nesne ambarları, kendi oluşturdukları öğretim materyali piyasası içerisinde gittikçe daha kaliteli materyaller üretmekte ve yayınlamaktadırlar (Karaman, 2005).

2.4.5. Dünya’dan Örnekler

<http://www.merlot.org>; Lisans ve lisansüstü öğrencilerine online öğrenme materyalleri sağlayan ücretsiz ve açık bir kaynaktır.

<http://www.eoe.org>; Educational Object Economy Java applet nesneleri içeren ambarıdır.

<http://ali.apple.com/ali>; Apple tarafından finanse edilen zengin içerikli bir nesne ambarıdır. Eğitim ve öğretim konusunda kaynak sağlayan bir veri tabanı uygulamasıdır.

<http://nlvm.usu.edu/en/nav>; İlköğretim ve ortaöğretim matematik konularını içeren nesne ambarıdır.

<http://illuminations.nctm.org>; Matematik ağırlıklı yüksek etkileşimli nesneler içeren nesne ambarıdır.

<http://www.shodor.org/interactivate> ; Fen ve Matematik eğitime dayalı modelleme ve simülasyon teknikleriyle yapılmış nesneler içeren ambardır.

<http://learnalberta.ca> ; Hayat boyu öğrenmeyi destekleyen kaliteli online kaynaklar içermektedir.

Careo (Campus Alberta Repository of Educational Objects); Eğitimciler için eğitim materyalleri sağlayan web-tabanlı bir projedir.

ARIADNE (European Knowledge Pool System); Eğitim Kaynaklarının paylaşımını sağlayarak Avrupa'daki eğitim içeriklerini geliştirmeye yönelik bir koleksiyondur.

CLOE (Co-Operative Learning Object Exchange); Öğrenme nesnelerinin geliştirilmesi, kullanımı ve yeniden kullanımını sağlayan işbirliği ile oluşturulan bir modeldir.

EdNa (Education Network Australia); Eğitimcilere ve her seviyeden öğrenciye geniş kapsamlı materyaller sağlayan bir sistemdir.

GEM (Gateway to Educational Materials Project); Branş, tür, seviye, anahtar kelime, aracı, yararlanıcılar ve ücretlendirme konularını temel alarak arama yapılmasını sağlayan bir organizasyondur.

MIT Open Course Ware (Massachusetts Institute of Technology); Öğrenci ve eğitimcilerin MIT ders materyallerine erişimini sağlayan ücretsiz elektronik yayıncılık girişimidir.

Wisconsin Online Resource Center — Wisc-Online Learning Object Project; Web-tabanlı öğrenme kaynakları sağlayan dijital bir kütüphanedir.

ESCOT (Educational Software Components of Tomorrow); Yüksek kaliteli dijital öğrenme kaynakları sağlayan bir sınıma ortamıdır.

2.4.6. Sanal Manipülatiflerin Avantaj ve Dezavantajları

Konu ile ilgili literatüre bakıldığında çoğunlukla matematik öğretiminde teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarının yer aldığı (Ersoy, 2003; Ersoy, 2005; Baki, 1996; Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011; Yabaş ve Bozkurt 2011)

alışmalara rastlanmaktadır (Akt. Sarı ve Özerbaş, 2013). Sanal manipülatiflerin avantaj ve dezavantajları ile ilgili Karakırık (2008)'ın yapmış olduğu çalışma yer almaktadır. Karakırık (2008)'ın sanal manipülatiflerin avantaj ve dezavantajları Tablo 2.2.'de verilmiştir.

Tablo 2.2. Sanal manipülatiflerin avantaj ve dezavantajları

Avantajlar	Dezavantajları
• Başarıyı artırır • Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirir • İlgiyi artırır • Matematik derslerine karşı duyulan endişe ve korkuyu azaltır • Analitik ve kritik düşünme gibi etkili düşünme alışkanlıkları geliştirme açılarından önemli görülmektedir. • Zamandan kazanç sağlar. • ğrenme hızı artar. • Hafızada kalma oranı artar. • Her yeni ders öğrencide yeni heyecan uyandırır	• Ancak bu programların birçoğu öğrenciyi ekran karşısında pasifize edebilmektedir. • Türkiye'de bu sistemden yararlanmayı sağlayacak imkanı olmayan birçok okul bulunmaktadır. • Eğitimde teknoloji kullanımı konusunda yetersiz öğretmenler mevcuttur. • Yeterli sayıda Türkçe eğitim yazılımı yoktur.

Kaynak: Karakırık, 2008

2.4.7. Sanal Manipülatif rneği

Bu kısımda yukarıda ifade edilen ve bu araştırmanın konusunu oluşturan sanal manipülatiflere bir örnek sunulmaktadır. rnek manipülatifin seçiminde araştırmanın çalışma grubu olan sınıf öğretmenlerine uygunluğu bakımından Karakırık (2008) tarafından ortaya konulan ve SAMAP Nesne Ambarı'nda yer alan bir manipülatif tercih edilmiştir. Maniplatifin kullanımı aşağıda verilmiştir:

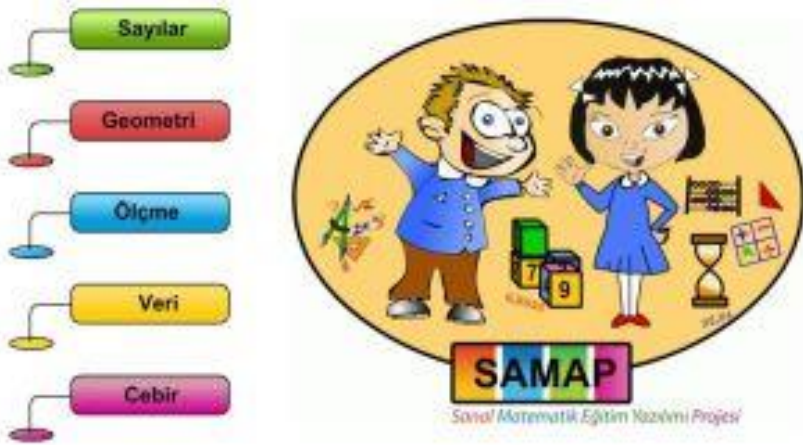
SAMAP sitesine giriş yapıldıktan sonra şekil 2.1'de gösterilen ekrandan öncelikle sınıf seviyesi seçilmektedir. Bu ekranın st kısmında SAMAP ana sayfasına, kullanılan maniplatifle ilgili bilgiler içeren kullanım kılavuzuna, yorum sayfalarına ve diğer projeyle ilgili sayfalara bağlantılar içeren gezinti çubuğu bulunmaktadır.



Kaynak: Karakırık, 2008

Şekil 2.1. Sınıf seviyesi seçme ekranı

Sınıf seviyesi belirlendikten sonra Şekil 2.2.'de gösterilen ekrandan istenilen öğrenme alanı seçilmektedir.



Kaynak: Karakırık, 2008

Şekil 2.2. Öğrenme alanı seçme ekranı

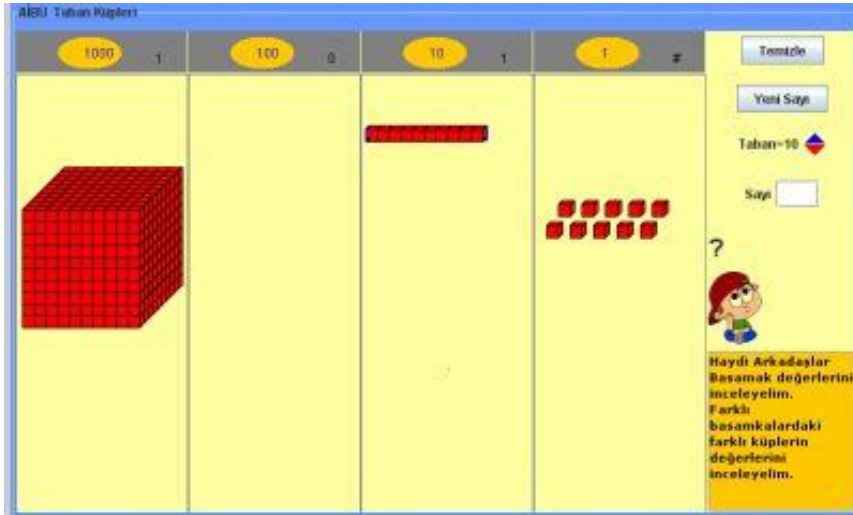
Öğrenme alanı belirlendikten sonra Şekil 2.3.'te gösterilen ekrandan istenilen manipülatif seçilmektedir. Daha önce ziyaret edilen manipülatifler gri renkte ve ziyaret edilmeyen manipülatifler kırmızı renkte gösterilmektedir.



Kaynak: Karakırık, 2008

Şekil 2.3. Manipülatif seçme ekranı

Son aşamada seçilen manipülatifin parametreleri seçilen sınıf seviyesine göre ayarlanarak manipülatif çalışmaya başlar. Şekil 2.4’de Sayılar öğrenme alanında ve 6. sınıf seviyesinde çalışmakta olan ve basamak değerlerini somutlaştırmayı amaçlayan “Taban Blokları” manipülatifi gösterilmektedir.



Kaynak: Karakırık, 2008

Şekil 2.4. Taban blokları manipülatifi

Bu manipülatifte ekranın sağ tarafında belirlenen sayı tabanındaki basamak değerleri taban küpleri yardımıyla somutlaştırılmaktadır. Program başladığında sayı tabanı 10 olarak ayarlanmakta ve buna göre basamak değerleri 1,10 100 ve 1000 olmaktadır. Herhangi bir basamağa tıklandığında o basamak değerindeki kadar küp içeren bir nesne eklenmektedir. 10 tane 1'lik küp bir araya getirilerek bir tane 10'luk küp veya bir 10'luk küp parçalanarak 10 tane 1'lik küp haline dönüştürülebilir. İstenirse ekranın sağ tarafında herhangi bir sayı girilebilir ve bu sayı farklı basamaklardaki küpler yardımıyla somutlaştırılabilir. Manipülatifin ayrıntılı kullanımı ve ilköğretim programının hangi kazanımlarıyla ilgili olduğu kullanım kılavuzuna gezinti çubuğundan ulaşılabilir (Karakırık,2008).

2.4.8. Sanal Manipülatiflerin İşlevleri ve Kullanış Biçimleri

Sanal manipülatifler işlevleri ve kullanım biçimleri yönünden organize edildiğinde, yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre kısaca şöyle özetlenebilir (Karaman, 2005).

- Simülasyonlar: İçerisinde animasyonlarla ya da hesaplamalarla gerçek bir durumu taklit eden veya bir prosedürün nasıl yürütüleceğini, bir sürecin nasıl işlediğini adım adım gösteren materyallerdir. Bu sanal manipülatifler somutlaştırma basamağında kullanılırlar.

- Resimler: Konu ile ilgili çizim, harita, fotoğraf, grafik vb. hareketsiz görüntülerdir. Bu sanal manipülatifler kavramsal çerçevede değerlendirilebilir.

- Alıştırmalar: Bir yeterlik seviyesine ulaşma veya bir beceriyi ortaya koyma fırsatı tanıyan nesneler için kullanılır. Eşleştirme, seçme, gruplama gibi etkileşimli uygulamalar olabildiği gibi bir problem ve bunun çözümü şeklinde de olabilir. Bu sanal manipülatifler tartışmaya izin verir.

- Paket Öğretici: Diğer kaynakları kullanarak, ders aktivitelerini (anlatım, alıştırma, değerlendirme...) bulunduran ve en az bir hedefi olan öğretici kaynaklardır. Bu tür nesneler içerik değil de öğretim sağlarlar.

- Problem Durumu: Probleme dayalı öğretim etkinliklerinde kullanılabilecek, içerisinde hedef, somut problem, kaynaklar gibi bölümleri bulunduran kaynaklardır. Etkinlik tabanlı öğretim uygulamalarının giderek

yaygınlaştığı göz önüne alındığında, bu tür nesnelerin önemli bir boşluğu gidereceği söylenebilir. Sanal manipülatiflerin işlemsel çerçevesi için kullanılırlar.

- Yazı ve Anlatım: İçerisinde bir konuyla ilgili açıklama, tanım, öykü gibi unsurları barındıran genellikle bir belge, kitap ya da çalışmanın bir bölümünden oluşan kaynaklardır. Ayrıca sunu türündeki materyallerde bu grupta ele alınmıştır, içerisinde liste ya da sınav/soru barındırmayan bütün metin tabanlı kaynaklar için kullanılır (Karaman vd, 2006).

2.4.9. Sanal Manipülatif Kullanımında Öğretmen Rolü

Öğretmenin görevi öğrencilere bilgileri sunmaktan ziyade öğrencilerin bilgiye ulaşabilmeleri için ortam hazırlamak olmalıdır. Böylece öğrenciler kavram ve ilkeleri kendi etkinlikleri ile öğrenmektedirler. Öğrencilere sunulan bilgi ne kadar düzenli ve amaca uygun olursa öğrencilerin öğrenmeleri de o kadar kolay olmaktadır. Bundan dolayı öğretmen öğretimi iyi organize etmeli ve sunmalıdır (Altun, 2005).

Öğrencilerin sanal manipülatiflerin temsil ettiği soyut kavramları anlamada rehberliğe ihtiyaçları vardır. Bu nedenle sanal manipülatif kullanımında en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanırken dikkat etmeleri gereken bazı hususlar ve sahip olmaları gereken bilgi beceriler vardır. Dikkat edilmesi gereken hususları şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Öncelikle dersin amacını destekleyen manipülatifler seçilir.
2. Yapılacak aktiviteyi ve öğrencinin istenilen amaca erişmesine yardım edecek manipülatifi belirlemeden önce hedefler kafada net olarak belirlenmelidir.
3. Sınıf ortamını sanal manipülatif kullanımına uygun olarak düzenlenmelidir.
4. Derste kullanmadan önce çocuklara manipülatifler ile tanışma fırsatı verilmelidir. İlk serbest oynama önemlidir, bazı temel önemli kavramlar bu araştırma ile kazanılır. Çocukların dersin amacını keşfetmesi beklenmemelidir, bu ancak derse ait özel tasarlanmış plan ile mümkün olabilir.

5. Ders planını yapılırken ve ilgili uygun manipülatif seçilirken çocuklar göz önünde bulundurulmalıdır. Bütün çocuklar aynı yol ile öğrenmezler. Araştırmacılar, çocukların sayısal ilişkileri çeşitli manipülatifler ile araştırdıklarında daha fazla yarar sağladıklarını göstermişlerdir. Bir çocuk için etkili olan bir manipülatif başka bir çocuk için etkili olmayabilir. Çocukların temel gösterimden (yani manipülatif ile gösterme) soyut kavrama geçebilme süreleri de birbirlerinden farklıdır.

6. Çocuklar öğrendikleri konularda konuşturulmalı ve yazdırılmalıdır. Her çocuğun ne keşfettiğini kendi kelimeleri ile anlatabilmesi önemlidir ve bu fırsat çocuklara çok verilmelidir. Çocuklara konu ile ilgili uygun sorular sorulması onların etkin olarak iletişim kurmalarını sağlar. Çoğunlukla çocuklar yaptıkları işi tartıştıkları zaman büyük fayda sağlarlar, bu onlara düşüncelerini netleştirme, mükemmelleştirme ve organize edebilme konularında yardımcı olur. Ayrıca, öğretmene çocuğun matematiksel gelişimi konusunda bilgi verir.

8. Çocuklar, manipülatiflerden kâğıt-kaleme geçecekler. Bir çocuğun toplama işlemini anlamadan kâğıda doğru cevabı yazdığı görülmüştür. Tersine de doğrudur. Çocuk sanal manipülatifleri kullanıp o matematiksel kavramı anlamış olsa da, onu kâğıt üzerinde istenildiği şekilde göstermek zorundadır.

Hem öğrenme teorileri ve hem de yapılan eğitim araştırmaları manipülatif kullanımının gerekliliğini desteklemektedir. Deneysel öğrenme teorisine göre çocuklar kendilerini ilgilendiren işlerle aktif olarak uğraşıp bilgi kazandıklarında öğrenme daha fazla olur (Hartshorn ve Boren, 1990).

Manipülatiflerle çalışmak 3 aşamada tamamlanır:

Somut basamak: Matematiksel kavram manipülatifler ile tanıtılır; çocuklar anlamlı etkinliklerde manipülatifler kullanarak kavramı araştırırlar.

Simgeleyen Basamak: Bir önceki basamakta kullanılan sanal manipülatifler yerine geçebilecek resimler ile matematiksel kavram gösterilir; çocuklar kavramı resimlemek yoluyla canlandırarak gösterirler ve aralarında fikir alışverişinde bulunurlar.

Soyut/Teorik Basamak: Kavramı sembolik dilde açıklayabilmek için matematiksel semboller (rakamlar, işlem işaretleri vb.) kullanılır; çocuklar matematik dilini kullanarak matematiksel kavramı anladıklarını gösterirler.

Manipülatifler çocukların düşünebilmelerini ve daha anlamlı şekilde muhakeme yapabilmelerine yardımcı olan önemli araçlardır. Öğrencilere karşılaştıracakları ve işlem yapabilecekleri sanal manipülatifler verildiğinde matematiksel fikirleri doğru temele dayandırarak anlamlı bir şekilde öğrenirler.

Öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi ve beceriler:

Sanal manipülatifler gibi teknolojik bilgi ve alt yapı gerektiren projelerin fayda sağlayabilmesi için öğretmenlerin sınıflarında teknolojiyi kullanmaları ve teknolojiye hakim olmaları gerekmektedir. Öğretmenin her davranışı öğrenci için örnek teşkil ettiğinden öğretmenin bilgi ve teknolojiye yaklaşımı, öğrencinin bilgi ve teknolojiye yaklaşımında büyük oranda etkili olacaktır. Teknolojinin eğitime adaptasyonunun başarısı ve öğrencilerin bu teknolojiye dahil olup, okulda ve sosyal hayatında teknolojiyi başarıyla kullanmaları, öğretmenlerin teknolojiyi kullanımları konusunda gösterdikleri başarıya ve teknolojiye karşı tutumlarına bağlıdır. Dolayısıyla öğretmenlerin yeni teknolojileri takip etmeleri, teknolojiyi aktif ve verimli olarak kullanmaları oldukça önemlidir. Bilgi toplumu olma yolunda somut adımların atıldığı şu günlerde öğretmenlerin sanal manipülatiflerin getirileri karşısındaki tutumu ve kullanımları sanal manipülatiflerin başarısı açısından oldukça önemlidir (Adıgüzel, 2010).

Eğitimdeki bu büyük teknolojik dönüşüm sürecinde eğitim öğretimden fayda sağlayabilmek için öğretmenlerimizin birer teknoloji okuryazarı olmalarının ötesinde gelişen teknolojileri takip edip bunları eğitim-öğretim süreçlerinde etkili olarak kullanmalarının beklenmesi kaçınılmazdır. Teknolojinin eğitime entegrasyonunda öğretmenlerin süreci benimsemelerinin çok önemli olduğu yapılan çalışmalarda da dile getirilmektedir (Christensen, 2002; Hew ve Brush, 2007; Yıldırım, 2007).

Burada çocukların manipülatifleri etkin ve başarılı şekilde kullanmalarında en önemli ve hayati görev öğretmenlerindir. Öğretmenlerin yardımıyla çocuklar öğrenmenin üç basamağını başarı ile geçer ve matematiksel kavramları çok iyi

anlarlar. Burada öğretmenlere çok büyük görevler düşmektedir. Başarıyı yakalamak öğretmenlerin becerisidir.

2.5. İlgili Araştırmalar

Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı Türkiye’de yeni yaygınlaşmaya başladığı için özellikle bu yazılımın kullanıldığı araştırmalar da pek fazla değildir. Bu bölümde sanal manipülatiflerle ilgili bazı araştırmalara ve bu araştırmaların sonuçlarına yer verilmiştir.

Akbay ve arkadaşlarının (2011), 71 üçüncü sınıf, sınıf öğretmeni adayı üzerinde yürüttükleri araştırmada, öğretmen adaylarının sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerine başvurulmuş ve sanal-somut manipülatifleri çeşitli özellikler yönünden kıyaslamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda; sınıf öğretmeni adaylarının sanal öğrenme nesnelerinin somut materyallere kıyasla daha çok zamandan tasarruf, geri dönüt ve hareket serbestliği sağladığını düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Akkan ve Çakıroğlu’nun (2011) yaptığı çalışmalarının amacı farklı branşlardaki öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik öğretiminde sanal ve fiziksel manipülatiflere bakış açılarını belirlemek ve karşılaştırmaktır. Araştırma sonucunda; öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunluğu, her iki manipülatif çeşidinin de matematiksel kavramların öğretimi için önemli olduğunu, matematiksel akıl yürütmeye ve ilişkileri keşfetmeye imkân sağladığını, öğrencilerin motivasyonunda olumlu etki yaptığını, öğrencilerin başarılarını arttıracaklarını ve problem çözme becerilerini geliştireceğini belirtmişlerdir.

Pişkin Tunç vd.’nin (2012a) yaptığı çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal ve sanal öğrenme nesneleri (manipülatif) kullanma yeterliklerini incelenmiştir. Araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının somut materyal kullanımıyla ilgili yeterlikleri ortalamasının, sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarının somut materyal kullanma yeterlikleri ile sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Akkan vd. ‘nin (2009) yaptığı başka bir çalışmada farklı manipülatiflerle ders işleyen öğrencilerin tercih ettikleri manipülatif çeşitleri ve bunları tercih

nedenleri ile farklı manipülatif çeşitlerini kullanan öğrencilerin bunlarla ilgili görüşleri üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırma sonucunda; sanal manipülatiflerle çalışmaktan daha çok hoşlandıklarını, fiziksel manipülatifleri daha sıkıcı bulduklarını fakat her iki öğrenme aracının da matematiği daha iyi anlamalarına katkı sağladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışma sonucunda öğrencilerin fiziksel manipülatiflere kıyasla sanal manipülatifleri tercih ettikleri ortaya çıkmıştır.

Karakırık ve Aydın'ın (2011) “Matematik Nesneleri” adlı çalışmasında her yaştan öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının faydalanacağı 2005 İlköğretim Matematik Programını temel alan bazı sanal manipülatif platformları tanıtılmaya çalışılmıştır. İlgili çalışmada sanal manipülatiflere ilişkin örnekler ile sanal manipülatiflere ulaşılabilecek yerli ve yabancı nesne ambarlarına yer vermiştir. Benzer şekilde, Karakırık'ın (2007) “Yeni İlköğretim Programını Destekleyici Sanal Manipülatifler Geliştirmenin Önemi” adlı çalışmasında sanal manipülatifler tanıtılmış ve bu kapsamda yürütülmekte olan TÜBİTAK projesi hakkında bilgi verilmiştir.

Karakırık (2011)'in “Promoting Investigative Math Classrooms Through SAMAP Manipulatives” çalışmasında SAMAP tartışmalarını teşvik etmek, öğrencilerin katılımını artırmak ve matematik sınıflarında kendi kavramsal anlayışını geliştirmek için sanal manipülatifleri nasıl kullanılabileceklerini ortaya koymayı hedeflemektedirler.

Moyer'in (2001) “Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics” adlı çalışmasında on orta sınıf öğretmeni ile bir akademik yıl süresince yapılan gözlem ve görüşme sonuçlarında öğretmenlerin öğrencilerin manipülatiflerin temsil kavramlarını anlamalarını eğlenceli hale getirmede önemli rol oynadıklarını ifade etmişlerdir.

Reimer ve Moyer'in (2005) “Third-Graders Learn About Fractions Using Virtual Manipulative” manipülatif kullanmanın avantajlarını vurguladıkları bu çalışmalarında, öğrencilerin bilgisayar tabanlı manipülatif kullanımında geri bildirim kısmındaki rehberliğin öneminden bahsetmektedirler. Öğreticilerin sanal manipülatif öğretiminde etkinlerinden bahsetmektedirler.

Zorfass, Follansbee ve Weagle (2006) “Supporting Students in Mathematics Through the Use of Manipulatives” adlı çalışmalarında

öğretmenlerin sanal manipülatifler de dahil olmak üzere web tabanlı uygulamaları kullanmalarına yardımcı olmak amacıyla öğretimde planlama matrisi tasarlamışlardır. NCTM standartlarının matematiği anlama sürecinde yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.



3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara tarama (survey) araştırması denir (Büyüköztürk vd. , 2012). Bu araştırma eğitim alanında ve sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerine dönük bir çalışmadır. Çalışma kapsamında çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin sanal manipülatiflere yönelik görüşlerine başvurulduğundan araştırma tarama modelinde olup, betimsel bir nitelik taşımaktadır. Öğretmenlerin anket aracılığıyla toplanan görüşlerini desteklemek ve zenginleştirmek amacıyla, öğrenme ortamında sanal manipülatif kullandığını ifade eden öğretmenlerden istekli olanlar arasından belirlenen üç öğretmenle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Dolayısıyla genel olarak nicel bir paradigmaya sahip araştırma nitel araştırma yöntemlerinden görüşme ile desteklenerek karma bir yöntem kullanılmıştır.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Aydın ilinde görev yapmakta olan sınıf öğretmenleri, örneklemini, Aydın ilinde bulunan merkez ilkokullar arasından basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiş olan okulların sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Aydın ili merkez ilkokullarında görev yapmakta olan sınıf öğretmenlerinin toplam sayısı 933 kişidir ve örnekleme dâhil edilecek yeterli öğretmen sayısı en az 270 kişidir. Örnekleme dahil edilecek öğretmenlerin sayısının belirlenmesinde Cohen, Monion ve Morrison (2000) tarafından evreni temsil yeteneğine sahip en küçük örneklem büyüklüğünü gösteren tablodan yararlanılmıştır. Araştırma dahilinde 278 sınıf öğretmenine ulaşılmıştır.

Görüşme yapılan üç öğretmen ise yapılan anket formunda sanal manipülatif kullandığını belirten 24 öğretmenden görüşmeye istekli olanlar arasından seçilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verisi genel olarak iki grupta ele alınabilir. Bunlardan ilki araştırmacı tarafından geliştirilen ve öğretmenlerin sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerinin belirlenmesinde kullanılan anket verisi; diğeri ise öğretmenlerin ankette yer alan sorulara verdikleri cevaplara göre sanal manipülatif kullandığını

belirten öğretmenler arasından belirlenen üç öğretmen ile yapılan yüz yüze görüşmelerin verisidir. Görüşmelerde yine araştırmacı tarafından geliştirilen bir görüşme formu kullanılmıştır. Bahsi geçen anket ve görüşme formuna ilişkin detaylı bilgi bu kısımda sunulmuştur:

3.3.1. Anket

Araştırmanın “ *Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde sanal manipülatiflerin kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir ve sanal manipülatifleri kullanım durumları nasıl değişmektedir?*” problemine cevap bulabilmek ve sınıf öğretmenlerinin görüşlerine başvurmak amacıyla anket geliştirilmiştir.

Anketin geliştirilmesi sürecinde; ilk aşamada matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımına ilişkin kaynaklar taranmış ve daha önce uygulanmış ölçekler incelenmiştir. Başlangıçta 110 madde olarak hazırlanan veri toplama aracı, kapsam geçerliliğinin sağlanabilmesi amacıyla başvuru alan 1’ i eğitim bilimi alanından, 2’ si matematik eğitimi alanından olmak üzere 3 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Alınan uzman görüş ve önerileri doğrultusunda 9 maddenin düzeltilmesine ve 38 maddenin yerinin değiştirilmesine ve 4 maddenin anket taslağından çıkarılmasına karar verilmiştir. Anketin son hali Türkçe alanında bir öğretim üyesine inceletilmiş ve ölçeğin dil geçerliği hakkında görüşleri alınmıştır. Ayrıca hazırlanan sorular 20 sınıf öğretmenine uygulanarak, yargıların ve ifadelerin anlaşılabilirliğini arttırmak ve güvenilirlik düzeyini belirlemek amacıyla bir ön çalışmaya tabi tutulmuştur. Anketin son hali tez yöneticisinin eleştirisine ve bir alan uzmanına sunulmuş ve yapılan değişiklikler sonucunda 106 maddelik son hali verilerek uygulanabilir görüşü alınmıştır. Veri toplama aracı olarak geliştirilen anket Ek 1 de sunulmuştur.

Sınıf öğretmenlerine uygulanmak üzere hazırlanan bu anket kişisel bilgiler, sanal manipülatif hakkındaki bilgi, düşünce ve sanal manipülatif kullanımına yönelik sorulardan oluşmaktadır. Anketin bir örneği ekler bölümünde verildiğinden bu sorular bu bölümde yeniden yazılmamıştır.

3.3.2. Görüşme Formu

Nicel veri sonuçlarını desteklemek amacıyla geliştirilen, nitel veri toplama aracı olan görüşme formu; sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullanma durumlarına ilişkin görüşlerini ankete katılmak suretiyle

bildiren öğretmenlerin görüşlerinin görüşme yoluyla desteklenmesi ve gerçek duygu ve düşüncelerinin mümkün olduğunca araştırma bulgularına yansıtılarak zenginleştirilmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Görüşme formunun hazırlanmasında araştırmanın örnekleme uygulanan ve ilk sonuçları alınan anket formundan büyük ölçüde yararlanılmıştır. Özellikle anket uygulamasında öğretmen görüşlerinin belirlenmesinde yetersiz kaldığı düşünülen maddelere ilişkin sorular görüşme formuna öncelikli olarak dahil edilmiştir. Ankette yer alan soruları destekleyici ve derinleştirici maddelerin yanında, öğretmenlerin Okulistik, MorpaKampüs, EBA ve Vitamin gibi, sanal manipülatifleri barındıran ve daha tanıdık oldukları düşünülen bazı portallara ilişkin detay sorulara yer verilmiştir. Böylelikle daha gerçekçi ve derinlemesine görüşlere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Hazırlanan görüşme formu, esas uygulama öncesi bir sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Ayrıca görüşme formunda yer alan açık uçlu sorulara ilişkin bir alan uzmanının görüşüne başvurulmuştur. Alan uzmanının görüşleri ve pilot uygulamadan elde edilen veri doğrultusunda düzenlenmeler yapılarak son hali verilmiştir. Görüşme formu Ek 2 de sunulmuştur.

Görüşmeler bizzat araştırmacının kendisi tarafından uygulamanın yapılacağı okullara ziyaretler yoluyla yapılmıştır. Araştırmacı tarafından öğretmenlere araştırmanın amacı hakkında ve yapılacak görüşme hakkında gerekli açıklamalar yapılmıştır. Görüşme formu, uygulamanın hemen öncesinde katılımcılara sunularak görüşme hakkında genel olarak bir fikir sahibi olmaları sağlanmaya çalışılmış ve görüşmeye hazır olduklarını beyan ettiklerinde görüşme başlatılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler bire bir yapılmış, sorular araştırmacı tarafından yöneltilmiş ve katılımcılardan derinlemesine cevap alınmaya çalışılmıştır. Görüşmeler, katılımcıların bilgisi dahilinde ve izinleri ile, ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Bu kayıtlar daha sonra eksiksiz bir şekilde bilgisayara aktarılmıştır. Aktarma sonrasında ses kayıtlarının dökümü yapılarak konuşma metinleri ortaya çıkarılmıştır. Bu metinler detaylı bir incelemeye tabii tutulmuş ve öğretmen görüşleri arasındaki ortak noktalar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Metinler içerisindeki incelemeler neticesinde kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kod ve kategoriler bulgular kısmında raporlaştırılmış ve bulgular üzerinden yorumlar yapılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan veri üzerinde yürütülen istatistiksel işlemler bu kısımda açıklanmaktadır. Bu bölümde anket verisi ve görüşme verisi üzerinde yürütülen analizler ayrı ayrı aşağıda sunulmuştur:

3.4.1. Anket Verilerinin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde SPSS (18.0) istatistik programı kullanılmıştır. Söz konusu program kullanılarak frekans dağılımları ile yüzdelere ulaşılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin ankette yer alan maddelere verdikleri cevaplar frekanslar ve bu frekanslara karşılık gelen yüzdelere ile ifade edilerek betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır.

Betimsel istatistiklerin yanında, değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde, değişkenlerin genel olarak kategorik (kesikli) olması sebebiyle çapraz tablolardan yararlanılmıştır. Aralarında ilişki aranan kategorik değişkenler çapraz tablonun satır ve sütunlarına yerleştirilerek frekanslar belirlenmiş ve tablolardaki frekans dağılımlarının manidarlığı Ki kare testi aracılığıyla test edilmiştir. Ki kare testi, gözlenen frekanslar ile beklenen frekanslar arasındaki farkın istatistik olarak anlamlı olup olmadığı temeline dayanan ve iki ya da daha çok grup arasında farkın/bağın olup olmadığının belirlenmesinde kullanılabilen parametrik olmayan istatistiksel yöntemlerden biridir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2014). Bu testin iki temel varsayımı vardır: (1) Gruplar bağımsız olmalıdır ve (2) dağılım sürekli bir dağılımdır dolayısıyla beklenen değerlerden herhangi biri 5’den küçük olmamalıdır. Varsayımların sağlanamaması durumunda; dört gözlü düzende (2x2 düzeni) Yates düzeltmesi ($n > 40$ iken) ya da Fisher kesin ki kare testi ($n < 40$ iken); çok gözlü düzende ($2 \times r$ düzeni gibi) hücrelerin %20’den fazlasında 5’den az ve herhangi bir hücrede 1’den az beklenen değer varsa, satır ya da sütun birleştirme yapılmıştır (Büyüköztürk vd., 2014; Güngör ve Bulut, 2008). Çok gözlü düzenlerde gruplar arasında farkın manidar bulunması durumunda (H_0 ’ın reddedilmesi durumunda) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak amacıyla ileri analize başvurulmuştur. Bu amaçla ki kare değeri büyük olan grup, tablodan çıkartılarak geri kalan gruplar arasında test tekrarlanır ve farkın manidar olmaması durumunda çıkarılan grubun farka neden olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Herhangi bir grup için ki kare değerinin hesaplanmasında $[(f_{1g} - f_{1b})^2 / f_{1b}] + [(f_{2g} - f_{2b})^2 / f_{2b}]$ formülünden yararlanılmıştır.

3.4.2. Görüşme Formu Verilerinin Analizi

Üç öğretmenle açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler katılımcıların okullarında, yüz yüze ve birebir olarak yapılmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Bu kayıtlar daha sonra eksiksiz bir şekilde bilgisayara aktarılmıştır. Aktarma sonrasında ses kayıtlarının dökümü yapılarak konuşma metinleri ortaya çıkarılmıştır. Bu metinler detaylı bir incelemeye tabii tutulmuş ve öğretmen görüşleri arasındaki ortak noktalar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Metinler içerisindeki incelemeler neticesinde kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Elde edilen kodlara ilişkin frekansların belirtilmesinin yanında öğretmenlere ilişkin kodlar kullanılarak (A, B, C Öğretmeni gibi) öğretmen görüşleri raporlaştırılmıştır. Kodlardan ilgili olanlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuş ve bulgular kategoriler bazında sunulmuştur. Kodlara ilişkin öğretmen görüşleri doğrudan alıntılar yoluyla bulgular kısmında sunularak iç geçerlilik sağlanmaya çalışılmıştır.

3.5. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın hipotezlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

H_1 = Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanımı cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir.

H_2 = Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanımı yaşlarına göre farklılık göstermektedir.

H_3 = Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanımı eğitim durumlarına göre farklılık göstermektedir.

H_4 = Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanımı meslekteki kıdeme göre farklılık göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Aydın il merkezinde görev yapan sınıf öğretmenleri ile ilgili demografik bilgiler, sınıf öğretmenlerin matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanma bilgisi, matematik öğretiminde sanal manipülatiflerden yararlanma nedenleri, matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanmayı tercih etmeyen öğretmenlerin tercih etmeme sebepleri, matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımını öğretmenlere tavsiye etme durumu ve matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımına ilişkin görüşleri incelenmiş ve bulgular bu bölümde sunulmuştur.

Bu görüşler içerisinde sanal manipülatif kullanımının matematiksel kavramların öğretimi için önemi olduğunu, kalıcı öğrenmeyi sağladığını, öğrencilerin motivasyonunda olumlu etki yaptığını, zamandan tasarruf sağladığını, farklı problemler oluşturma ve çözmede, öğrenmeyi kolaylaştırmada etkili olduğuna ilişkin ifadeler yer almıştır.

4.1. Araştırmanın Demografik Verilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

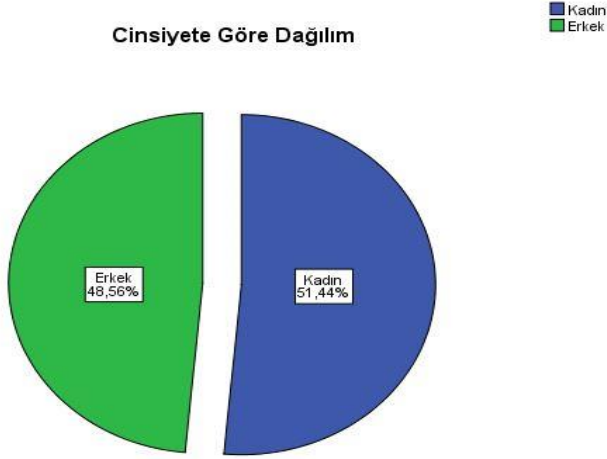
Bu bölümde araştırma kapsamında toplanan demografik verilere ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda, araştırmaya katılan 278 öğretmenin cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve meslekteki kıdemlerine ilişkin bulgular tablolar halinde sunulmuştur. Öğretmenlerin cinsiyetlerine ilişkin bilgiler Tablo 4.1.'de verilmiştir:

Tablo 4.1. Öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet		
	Frekans f	Yüzde %
Kadın	143	51,44
Erkek	135	48,56
Toplam	278	100,0

Ankete katılan öğretmenlerin %51,44'ü kadın, %48,56'sı erkek öğretmenlerden oluşmaktadır. Cinsiyet dağılımına bakıldığında katılımcı öğretmenlerden kadın ve erkek sayısının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Cinsiyete Göre Dağılım



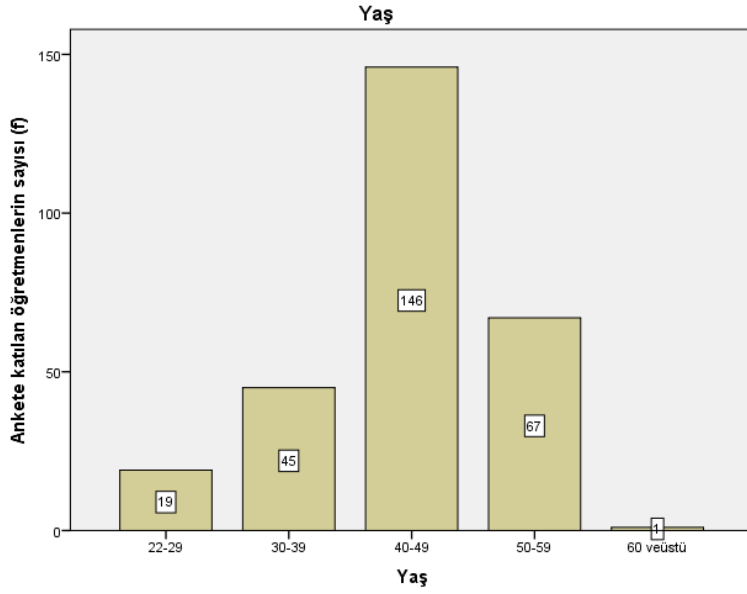
Şekil 4.1. Öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımı

Öğretmenlerin yaş aralıklarına ilişkin bilgiler Tablo 4.2.'de sunulmuştur:

Tablo 4.2. Öğretmenlerin yaş aralıklarına göre dağılımı

	Yaş Aralığı	
	Frekans f	Yüzde %
22-29 Yaş Arası	19	6,8
30-39 Yaş Arası	45	16,2
40-49 Yaş Arası	146	52,5
50-59 Yaş Arası	67	24,1
60 Yaş ve Üstü	1	0,4
Toplam	278	100,0

Ankete katılan öğretmenlerin %6,8'i 22-29 yaşları arasında, %16,2'si 30-39 yaşları arasında, %52,25'si 40-49 yaşları arasında, %24,1'i 50-59 yaşları arasında ve %0,4'ü 60 yaş üzerindedir. Tablo 4.2.'den de anlaşılacağı gibi ankete katılan öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunu (%52,5'ü) 40-49 yaş grubu oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla 50-59 yaş grubu (%24,1) ve 30-39 yaş grubu (%16,2) takip etmektedir.



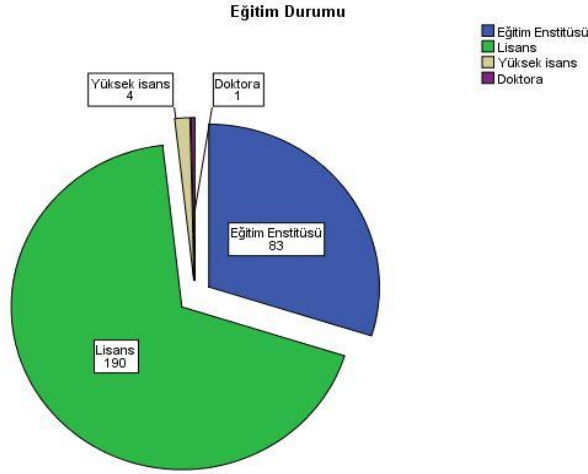
Şekil 4.2. Öğretmenlerin yaş aralığına göre dağılımı

Öğretmenlerin eğitim durumlarına ilişkin bilgiler Tablo 4.3.'te verilmiştir:

Tablo 4.3. Öğretmenlerin eğitim durumlarına göre dağılımı

Eğitim Durumu		
	Frekans f	Yüzde %
Eğitim Enstitüsü	83	29,9
Lisans	190	68,3
Yüksek Lisans	4	1,4
Doktora	1	0,4
Toplam	278	100,0

Ankete katılan öğretmenlerin %29,9'u eğitim enstitüsü mezunu, %68,3'ü lisans mezunu, %1,4'ü yüksek lisans mezunu ve %0,4'ü doktora mezunudur. Buna göre, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun lisans mezunu olduğu görülmektedir.



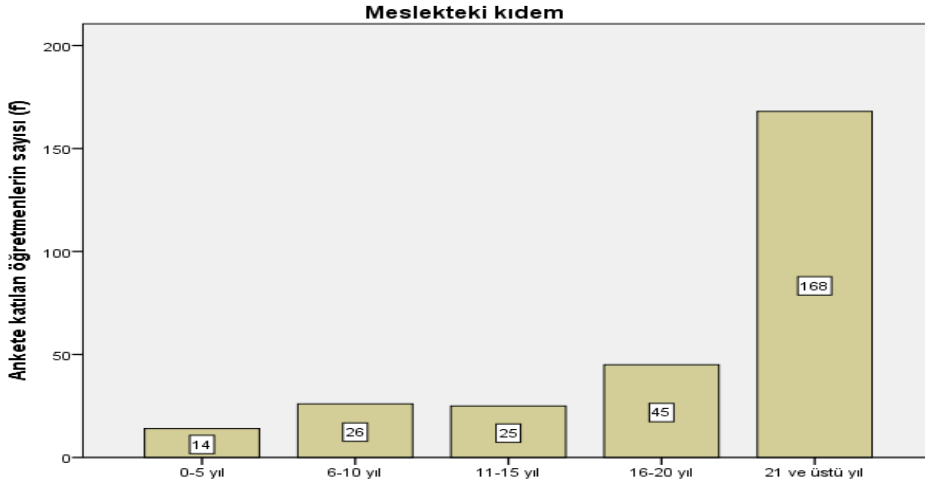
Şekil 4.3. Öğretmenlerin eğitim durumlarına göre dağılımı

Öğretmenlerin mesleklerinde ki kıdeme ilişkin bilgiler Tablo 4.4’de sunulmuştur:

Tablo 4.4. Öğretmenlerin meslekteki kıdeme göre dağılımı

Meslekteki kıdem		
	Frekans f	Yüzde %
0-5 Yıl	14	5,0
6-10 Yıl	26	9,4
11-15 Yıl	25	9,0
16-20 Yıl	45	16,2
21 ve üstü Yıl	168	60,4
Toplam	278	100,0

Ankete katılan öğretmenlerin meslekte görev yaptıkları yıl dağılımına göre %60,4’lük oranla “21 ve üzeri yıl” çalışma süresi büyük bir çoğunluğu kapsamaktadır. Bunu sırayla %16,2’lik oranla “16-20 yıl”, %9,4’lik oranla “6-10 yıl”, %9,0’luk oranla “11-15 yıl” ve %5’lik oranla “0-5 yıl” takip etmektedir. Bu durum çalışmaya katılan öğretmenlerin “tecrübeli” denilebilecek kadar hizmet süresine sahip olduklarına işaret etmektedir.



Şekil 4.4. Öğretmenlerin meslekteki kıdeme göre dağılımı

Sınıf öğretmenlerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslekte görev yaptıkları yıl gibi demografik özelliklerini belirleyici sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda elde edilen bulguların sunulduğu tablolar incelendiğinde; kadın ve erkek öğretmenlerin sayısının birbirine yakın olduğu; katılımcıların çoğunlukla 40-49 yaş aralığında olduğu (%52,5); eğitim durumlarına bakıldığında çoğunlukla lisans düzeyinde eğitim durumuna sahip oldukları (%68,5) görülmektedir.

4.2. Öğretmenlerin Sanal Manipülatif Kullanımına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırmaya katılan öğretmenlerin sahip oldukları demografik özelliklerin ardından, öğretmenlerin öğrenme ortamında çalışmanın ana konusu olan sanal manipülatifleri kullanma durumlarına ilişkin bulgular sunulmaktadır. Bu noktada, katılımcıların ankette sanal manipülatif kullanma ve kullanmama durumlarına ilişkin ve bunların sebeplerine yönelik sorulara verdikleri cevapların analizi yer almaktadır.

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanma durumlarına göre dağılımları Tablo 4.5.'te sunulmuştur:

Tablo 4.5. Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanma durumlarına göre dağılımı

Sanal Manipülatif Kullanma Durumu		
	Frekans f	Yüzde %
Evet	24	8,6
Hayır	254	91,4
Toplam	278	100,0

Araştırmaya katılan öğretmenlerden 24'ü (%8,6'sı) matematik öğretiminde sanal manipülatif kullandığını ifade ederken, geriye kalan 254'ü (%91,4'sı) matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanmadığını belirtmiştir. Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımının önemine işaret eden araştırmalar olmasına rağmen (Clements ve McMillen, 1996; Durmuş ve Karakırık, 2006), bu araştırmada sanal manipülatif kullandığını ifade eden öğretmenlerin sayısının bu denli az olması oldukça dikkat çekicidir ve araştırmanın en çarpıcı bulgularından biridir.

Öğrenme ortamında sanal manipülatif kullanmadığını ifade eden öğretmenlerin, sanal manipülatiflerden yararlanmama nedeni olarak belirttiği görüşler Tablo 4.6.'da sunulmuştur. Bu bölümde, sanal manipülatifleri kullanmadığını ifade eden 254 öğretmenin görüşlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.6. Öğretmenlerin matematik öğretiminde sanal manipülatiflerden yararlanmama nedenleri

Sanal Manipülatif Kullanmama Sebepleri	Kişi Sayısı	Yüzde
Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı ile ilgili yeterince bilgiye sahip değilim.	45	17,72%
Sanal manipülatif kullanarak ders işlerken sınıfı kontrol edemeyeceğimi düşünüyorum.	14	5,51%
Sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin kafasını karıştıracağını düşünüyorum.	25	9,84%
Öğrencilere, sanal manipülatifleri nasıl kullanacaklarını açıklamakta zorluk çekiyorum.	15	5,91%
Matematikte sanal manipülatif kullanımının zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.	15	5,91%
Matematik öğretiminde somut manipülatif kullanımının yeterli olduğunu düşünüyorum.	18	7,09%
Sanal manipülatif internet sitelerine (Türkçe/İngilizce) erişim hakkında bilgi sahibi değilim.	85	33,46%
Okulumuzda sanal manipülatif sitelerine erişim için yeterli donanım bulunmuyor.	37	14,57%
Toplam	254	100%

Matematik öğretiminde sanal manipülatiflerden faydalanmadığını ifade eden 254 öğretmenden, %33,46'sı sanal manipülatif internet sitelerine (Türkçe/İngilizce) erişim hakkında bilgi sahibi olmadığını; %17,72'si matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı ile ilgili yeterince bilgiye sahip olmadığını; %14,57'si okullarında sanal manipülatif sitelerine erişim için yeterli donanım bulunmadığını belirtmiştir. %9,84'ü sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin kafasını karıştıracağını düşünmektedir. %7,09'u matematik öğretiminde somut manipülatif kullanımının yeterli olduğunu düşünmektedir. %5,91'lik kısmı ise matematikte sanal manipülatif kullanımının zaman kaybı olduğunu düşünmektedir. Geriye kalan %5,91'lik kısım ise öğrencilere, sanal manipülatifleri nasıl kullanacaklarını açıklamakta zorluk çektiğini belirtmektedir.

Öğretmenlerin yaklaşık yarısının (%51,18) sanal manipülatif internet sitelerine erişim hakkında ve matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ifade etmeleri dikkat çekicidir. Yani

sanal manipülatiflerin öğrenme ortamında gerekliliği ya da faydasından öte, manipülatifler ya da manipülatiflere erişim hakkında bilgi sahibi olmamalarından dolayı kullanmamaları araştırmanın önemli bulgularından biri olarak değerlendirilmektedir.

Anketin 7. sorusunda, sanal manipülatif kullandığını ifade eden öğretmenlerden, sanal manipülatif kullanımına ilişkin herhangi bir eğitim alıp almadıklarını belirtmeleri istenmiş ve sonuçlar Tablo 4.7.'de özetlenmiştir. Bu bölümde matematik öğretiminde sanal manipülatiflerden yaralandığını ifade eden 24 öğretmenin görüşlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.7. Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımına ilişkin eğitim alma durumu

Sanal manipülatif kullanımı eğitimi aldınız mı?		
	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	1	4,2
Hayır	23	95,8
Toplam	24	100,0

Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullandığını ifade eden 24 öğretmenden 23'ü (%95,8'si) sanal manipülatif kullanımına ilişkin herhangi bir eğitim almadığını ifade ederken, yalnızca geriye kalan 1 kişi (%4,2) sanal manipülatif kullanımına ilişkin eğitim aldığını ifade etmiştir. Bu bulgu öğretmenlere yönelik sanal manipülatif kullanımını konu alan gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerin yetersizliğini akla getirmektedir. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sayısının çok az olmasının yanında, bazı öğretmenlerin genel olarak kendi çabalarıyla öğrenme sağlamaya çalıştıkları düşünülmektedir.

Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin, manipülatifleri ilk olarak nereden duyduklarına ve manipülatifleri ne kadar süredir kullandıklarına ilişkin ifadeleri sırasıyla Tablo 4.8. ve Tablo 4.9.'da sunulmuştur:

Tablo 4.8. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri ilk olarak nereden duydukları

Sanal manipülatifleri ilk kez nereden duyunuz?		
	Frekans (f)	Yüzde (%)
İnternet	10	41,7
Bilimsel Makale	3	12,5
Sempozyum	3	12,5
Arkadaş	8	33,3
Toplam	24	100,0

Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerden %41,7'si sanal manipülatifleri ilk olarak internette duyduğunu ifade etmiştir. %33,3'ü arkadaşlarından, %12,5'i bilimsel makalelerden ve %12,5'i sempozyumda ilk olarak sanal manipülatifleri duyduğunu belirtmiştir.

Tablo 4.9. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri ne kadar süredir kullandıkları

Sanal manipülatifleri ne kadar süredir kullanıyorsunuz?		
	Frekans (f)	Yüzde (%)
0-1 yıl	9	37,5
2-3 yıl	11	45,8
4-5 yıl	3	12,5
6 yıl ve üstü	1	4,2
Toplam	24	100,0

Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerden %45,8'i (11 kişi) 2-3 yıldır, %37,5'i (9 kişi) 0-1 yıldır, %12,5'i (3 kişi) 4-5 yıldır ve %4,2'si (1 kişi) 6 yıldan fazla sanal manipülatif kullandığını ifade etmektedir.



Şekil 4.5. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri ne kadar süredir kullandıkları

Öğretmenlerin büyük kısmının sanal manipülatifleri son 0-3 yıldır kullandığı göz önüne alınırsa; konunun ne kadar yeni ve güncel olduğu daha iyi anlaşılabacaktır. Son dönemde EBA'ya yönelik yatırımların artması ve otorite tarafından bu portalın kullanılmasına yönelik yönlendirmeler zamanla kullanım sayısının artacağını düşündürmektedir.

Sanal manipülatif kullandığını ifade eden öğretmenlerin hangi manipülatifleri tanıdıkları ve kullandıklarını belirlemeye yönelik kendilerine yöneltilen anketin 11 ve 12 sorularına verdikleri cevaplar Tablo 4.10.'da özetlenmiştir.

Tablo 4.10. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifler hakkında bilgileri ve kullanım durumları

Sanal manipülatifler	Sanal manipülatifler hakkında bilginiz var mı?		Sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullandınız mı?	
	Kişi Sayısı (Yüzde)		Kişi Sayısı (Yüzde)	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Çoklu süsleme	12 (50%)	12 (50%)	10 (42%)	14 (58%)
Lamba renkleri	3 (13%)	21 (88%)	2 (8%)	22 (92%)
Tavşan yakalama	8 (33%)	16 (67%)	8 (33%)	16 (67%)
Üçlü küme tanımlama	9 (38%)	15 (63%)	8 (33%)	16 (67%)
Çarpan ağacı	15 (63%)	9 (38%)	14 (58%)	10 (42%)
Çarkıfelek	11 (46%)	13 (54%)	10 (42%)	14 (58%)
Dikdörtgen çarpma	14 (58%)	10 (42%)	13 (54%)	11 (46%)
Sayma pulları	11 (46%)	13 (54%)	11 (46%)	13 (54%)
LogoTürk	9 (38%)	15 (63%)	9 (38%)	15 (63%)
Labirent	12 (50%)	12 (50%)	11 (46%)	13 (54%)
Fonksiyon makinesi	5 (21%)	19 (79%)	5 (21%)	19 (79%)
Nesne karşılaştırma	13 (54%)	11 (46%)	12 (50%)	12 (50%)
Nesne giydirme	12 (50%)	12 (50%)	12 (50%)	12 (50%)
Şekil uzat	14 (58%)	10 (42%)	13 (54%)	11 (46%)
Şekil döndür	18 (75%)	6 (25%)	17 (71%)	7 (29%)
Şekil öteleme	12 (50%)	12 (50%)	12 (50%)	12 (50%)
Sayı piramidi	17 (71%)	7 (29%)	17 (71%)	7 (29%)
Cebir karoları	5 (21%)	19 (79%)	5 (21%)	19 (79%)
Doğru eğimleri	12 (50%)	12 (50%)	12 (50%)	12 (50%)

Sanal manipülatifleri kullandığını ifade eden öğretmenlerin hangi manipülatifleri bildikleri ve kullandıklarına ilişkin görüşlerini yansıtan Tablo 4.10. incelendiğinde; en çok bilinen manipülatifin “şekil döndür” ve “sayı piramidi” isimli manipülatifler olduğu; bunları “çarpan ağacı, dikdörtgen çarpma, şekil uzat, nesne karşılaştırma, çoklu süsleme, labirent, nesne giydirme, şekil öteleme ve doğru eğimleri” isimli manipülatiflerin takip ettiği görülmektedir. Diğer manipülatifleri öğretmenlerin yarısından daha azının bildiği tespit edilmiştir. Bu duruma paralel olarak, manipülatifleri öğrenme ortamında kullanıma ilişkin ise yine “şekil döndür” ve “sayı piramidi” manipülatiflerinin kullanıldığı; “çarpan

ağacı, dikdörtgen çarpma, nesne karşılaştırma, nesne giydirme, şekil uzat ve şekil öteleme” manipülatiflerinin en çok tercih edilen manipülatifler olduğu belirlenmiştir.

Bu manipülatiflerin tamamı SAMAP sitesinde yer alan manipülatifler olmakla birlikte, diğer nesne ambarları incelendiğinde benzer manipülatiflerin yer aldığı görülmüştür.

Ölçme aracının 12. maddesinde sorulan ve sanal manipülatiflere erişim kaynağı olarak verilen 24 yerli ve yabancı internet sitesinden yalnızca ikisinin öğretmenler tarafından bilinip kullanıldığı, diğer web sayfalarının öğretmenler tarafından bilinmediği tespit edilmiştir. Buna göre öğretmenlerden 10 tanesi (%34,48) sanal manipülatif sitesi olan “<http://www.ogrenmenenesneleri.org>” nesne ambarını kullanmış olup, 19 tanesi de (%65,52) sanal manipülatif sitesi olan “<http://www.erolkarakirik.com/samap>” sitesini kullanmıştır. Sanal manipülatif nesne ambarları gün geçtikçe yaygınlaşmasına rağmen katılımcıların yalnızca iki site ismini belirtmeleri araştırmanın dikkat çekici diğer bir bulgusudur.

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım amaçlarına yönelik görüşleri Tablo 4.11.’de sunulmuştur:

Tablo 4.11. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanım amaçları

Kullanım amaçları	Kişi Sayısı	Yüzde
Yeni bir konuya ön hazırlık yapabilirim.	15	62,50%
Yeni bir konuya giriş yapabilirim.	9	37,50%
Yeni bir konuyu işleyebilirim.	10	41,66%
İşlenen bir konuyu pekiştirebilirim.	19	79,17%
Öğrencilerin ön bilgilerini kontrol edebilirim.	3	12,50%
Öğrencilerin konuyu öğrenme düzeylerini belirleyebilirim.	13	54,16%

Not: Yüzdeler, sanal manipülatif kullandığını ifade eden 24 öğretmen üzerinden hesaplanmıştır.

Sanal manipülatifleri öğrenme ortamında kullanma amacına yönelik kendilerine sunulan ifadelerden; “sanal manipülatif kullanarak yeni bir konuya ön hazırlık yapabilirim” ifadesi öğretmenlerden 15’i tarafından; “yeni bir konuya giriş yapabilirim” ifadesi 9’u tarafından; “yeni bir konuyu işleyebilirim” ifadesi 10’u tarafından; “işlenen bir konuyu pekiştirebilirim” ifadesi 19’u tarafından; “öğrencilerin ön bilgilerini kontrol edebilirim” ifadesi 3’ü tarafından ve

“öğrencilerin konuyu öğrenme düzeylerini belirleyebilirim” ifadesi 13’ü tarafından seçilmiştir. Bu durum, öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımının daha çok konuyu pekiştirme (%79) ve konuya ön hazırlık yapma (%63) gibi durumlarda işe yaradığına inandıklarına işaret etmektedir. “Konuyu işleyebilirim” ifadesine olan eğilimin diğerlerine nazaran az seviyede kalması ders öğretiminde sanal manipülatif kullanımının etkili olmadığını düşünüyor olabileceklerini akla getirmektedir.

Sanal manipülatifleri kullandığını ifade eden 24 öğretmenin, sanal manipülatiflerin öğrenme ortamında oluşturabileceği etkilere ilişkin görüşlerine anketin 14. sorusu ile başvurulmuş ve kendilerine hazır olarak sunulan ifadelere katılma durumlarını belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin ifadelere katılma durumları; katılma düzeylerine göre 1’den 5’e doğru puanlanmış (olumsuz köklü 2 ve 15. ifadeler ters yönde puanlanmış) ve her bir ifadenin tercih edilme düzeyini belirlemede kullanılabilecek bir ağırlıklı ortalama hesaplanmıştır. Ayrıca, bu ağırlıklı ortalamalardan yararlanılarak her bir ifade için önem sırası belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.12’de özetlenmiştir:

Tablo 4.12. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımına yönelik düşünceleri

	Önem Seviyesi					Ağırlıklı	Önem Sırası
	1	2	3	4	5		
	(Kesinlikle Katılmıyorum)	(Katılmıyorum)	(Kararsızım)	(Katlıyorum)	(Tamamen Katlıyorum)	Ortalama*	
Öğrenci başarısını artırır.	0	0	0	13	11	4,46	(1)
Sınıf yönetimini zorlaştırır.	6	10	2	5	1	3,63	(11)
Zamandan tasarruf sağlar.	1	1	6	10	6	3,79	(9)
Öğretimi kolay ve eğlenceli hale getirir.	0	0	2	10	12	4,42	(2)
Öğrencilerin matematik dersine motive olmasına yardımcı olur.	0	0	1	11	12	4,46	(1)
Matematik ile ilgili kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlar.	0	0	0	13	11	4,46	(1)
Bireysel öğrenme ortamlarının oluşturulmasında kolaylık sağlar.	0	0	0	16	8	4,33	(3)
Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlar.	0	0	2	15	7	4,21	(6)
Problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağlar.	0	0	2	15	7	4,21	(6)
Bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasına katkı sağlar.	0	0	2	16	6	4,17	(7)
Matematik dersine olan ilginin artmasına katkı sağlar.	0	0	1	15	8	4,29	(4)
Öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarının azalmasına katkı sağlar.	0	0	1	14	9	4,33	(3)
Öğrencilerin öğrenme hızının artmasına katkı sağlar.	0	0	3	15	6	4,13	(8)
Bilginin kalıcılığına katkı sağlar.	0	0	3	12	9	4,25	(5)
Öğrencilerin öğrenme ortamında pasifleşmelerine neden olur.	6	12	3	3	0	3,88	(12)
Fatih projesi için gereklidir.	1	0	6	14	3	3,75	(10)
TOPLAMLAR	15	25	37	201	121	1530	

Ağırlıklı Ortalama; $[(5 \cdot \text{Önem seviyesi frekansı} \times 5 + 4 \cdot \text{Önem seviyesi frekansı} \times 4 + 3 \cdot \text{Önem seviyesi frekansı} \times 3 + 2 \cdot \text{Önem seviyesi frekansı} \times 2 + 1 \cdot \text{Önem seviyesi frekansı} \times 1) / \text{Toplam öğretmen sayısı}]$ şeklinde hesaplanmıştır. Olumsuz köklü maddeler ters sırada puanlanmıştır.

Tablo 4.12.'ye göre sanal manipülatif kullanımının öğrenme ortamında yaratacağı etkilere ilişkin öğretmenlere yöneltilen 16 ifadenin hesaplanan ağırlık ortalamaları 3,63 ile 4,46 arasında değişmektedir. Puanlar, 1'den 5'e doğru ifadede yer alan duruma katılmanın düzeyini gösterdiğinden; sanal manipülatifleri kullandıklarını ifade eden öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak, manipülatiflerin öğrenme ortamında ifadelerde yer alan durumlara katkı sağladığına işaret etmektedir. Hesaplanan en düşük ortalamaların, olumsuz köklü ifadelerle ("sınıf yönetimini zorlaştırır", "öğrencilerin öğrenme ortamında pasifleşmelerine neden olur" ifadelerine) ilişkin olması bu durumu destekler niteliktedir.

Ağırlıklı ortalamaların büyükten küçüğe doğru sıralanmasıyla oluşturulan önem sırası göz önüne alındığında; öğretmenlerin sanal manipülatiflerle ilgili tabloda yer alan görüşlerinin şu şekilde sıralandığı görülmektedir: (1) Öğrenci başarısını artırır, öğrencilerin matematik dersine motive olmalarını sağlar ve matematikle ilgili kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlar; (2) öğretimi kolay ve eğlenceli hale getirir; (3) bireysel öğrenme ortamlarının oluşturulmasında kolaylık sağlar, öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarının azalmasına katkı sağlar; (4) matematik dersine olan ilginin artmasına katkı sağlar; (5) bilginin kalıcılığına katkı sağlar; (6) öğrencilerin derse aktif katılımın sağlar ve problem çözme becerisinin gelişmesine katkı sağlar; (7) bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasına katkı sağlar; (8) öğrenme hızının artmasına katkı sağlar; (9) zamandan tasarruf sağlar; (10) FATİH projesi için gereklidir; (11) sınıf yönetimin zorlaştırır ve öğrencilerin öğrenme ortamında pasifleşmelerine neden olur.

Manipülatifleri kullanan öğretmenlerden, sanal manipülatiflerin öğrenme ortamında sağlayacağı katkıların yanında manipülatifleri kullanırken karşılaştıkları zorluklara ve bu zorlukları da göz önünde bulundurarak sanal manipülatif kullanımını önerip önermediklerine ilişkin görüşlerine de başvurulmuştur. Tablo 4.13.'te özetlenmiştir:

Tablo 4.13. Sanal manipülatif kullanan öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanırken yaşadığı zorluklar

Zorluklar	Kişi Sayısı	Yüzde
Sanal manipülasyon sitelerini açmakta zorlanıyorum.	7	29,17
Bilgisayarı etkin olarak kullanmayan öğrenciler nedeniyle zorlanmaktayım.	8	33,33
Yeterli bilgisayar olmamasından dolayı tüm öğrenciler aynı anda faydalanamamaktadırlar.	12	50,00

Not: Yüzde, sanal manipülatif kullandığını ifade eden 24 öğretmen üzerinden hesaplanmıştır.

Buna göre; “sanal manipülatif sitelerini açmakta zorluk çekiyorum” şeklinde görüş bildiren 7; “bilgisayarı etkin olarak kullanmayan öğrenciler nedeniyle zorlanmaktayım” şeklinde görüş bildiren 8 ve “yeterli bilgisayar olmamasından dolayı tüm öğrenciler aynı anda faydalanamamaktadır” şeklinde görüş bildiren 12 öğretmen bulunmaktadır. Karşılaşılan zorluklar genel olarak bu üç başlık altında toplanmaktadır. Son yıllarda özellikle Fatih projesi kapsamında okullardaki teknoloji alt yapısı iyileştirmelerine rağmen öğretmenlerin, yeterli bilgisayar olmadığından tüm öğrencilerin aynı anda yararlanamayacaklarını ve manipülatif kullanamamalarının gerekçesini bu durum olarak sunmaları dikkat çekicidir.

Bunun yanı sıra manipülatifleri kullanan öğretmenlerin tamamı (24 öğretmen), yaşadıkları tüm zorluklara rağmen öğrenme ortamında sanal manipülatif kullanımını önermektedirler.

4.3. Araştırma Hipotezlerinin Test Edilmesine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları ile demografik bilgiler çerçevesinde toplanan değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla kurulan hipotezlerin test edilmesine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları; *kullanma* ve *kullanmama* şeklinde yalnız iki kategoriden oluştuğundan kategorik (kesikli) bir yapı göstermektedir. Benzer şekilde kategorik olarak ifade edilen, öğretmenlerin cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve meslekteki kıdemleri gibi bağımsız değişkenlere

göre sanal manipülatif kullanım durumunun nasıl değiştiğinin belirlenmesi amacıyla çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare analizine başvurulmuştur. Bu testin iki temel varsayımı vardır. Birinci varsayım olan grupların bağımsızlığı varsayımı için bu çalışmada aralarında ilişki aranan tüm değişkenler birbirinden bağımsız gruplar oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu varsayım sağlanmaktadır. İkinci temel varsayım olan beklenen değerlerden herhangi birinin 5’den küçük olmaması varsayımı için, bu çalışmada dört gözlü düzende (2x2 düzeni) Yates düzeltmesi kullanılmış; çok gözlü düzende (2xr düzeni gibi) hücrelerin %20’den fazlasında 5’den az ve herhangi bir hücrede 1’den az beklenen değerin olması durumunda, satır ya da sütun birleştirilmesi yapılmıştır. Elde edilen bulgular, değişkenler sırasında aşağıda özetlenmiştir:

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları ile cinsiyet arasındaki ilişki:

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin öğrenme ortamında sanal manipülatif kullanım durumlarının cinsiyetlerine göre değişip değişmediğinin belirlenmesinde ki-kare analizinden yararlanılmıştır. Yazılan yokluk (sıfır) hipotezi, oluşturulan çapraz tablo ve ki-kare analizi bulguları aşağıdaki gibidir:

H_0 =Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları cinsiyetlerine göre farklılık göstermemektedir.

Tablo 4.14. Sanal manipülatif kullanımının cinsiyete göre dağılımı

			Cinsiyet		Toplam
			Kadın	Erkek	
Sanal Manipülatif Kullanımı	Evet	f_g	15	9	24
		f_b	(12,3)	(11,7)	
	Hayır	f_g	128	126	254
		f_b	(130,7)	(123,3)	
	Toplam		143	135	278

f_g : Gözlenen frekans, f_b : Beklenen frekans

Tablo 4.14’e göre; 15 kadın katılımcı sanal manipülatif kullandığını belirtirken 128’i kullanmadığını; 9 erkek katılımcı manipülatif kullandığını ifade ederken 126’sı kullanmadığını belirtmiştir. Dört gözlü (2x2) çapraz tablonun herhangi bir hücresinde 5’den küçük beklenen değer görülmemektedir. Sanal manipülatif kullanımının cinsiyet yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya

koymak için; yapılan Yates düzeltmesine göre hesaplanan ki kare değeri $\chi^2=0,848$ olarak bulunmuştur. Bu değer; $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde manidar değildir (sd=1; p=0,36). Yani hesaplanan değer ($\chi^2=0,848$), istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05 düzeyine göre belirlenen kritik tablo değerinden daha küçük bulunmuştur. Bu durum “Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları cinsiyetlerine göre farklılık göstermemektedir.” şeklindeki H_0 yokluk hipotezinin kabul edilmesine işaret eder. Dolayısıyla; öğretmenlerin manipülatif kullanım durumlarının cinsiyetlerine göre farklılaştığı söylenemez. Tablodaki farklılaşmanın cinsiyetten kaynaklanmadığı, başka bağımsız değişkenlerin bu duruma neden olmuş olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları ile yaş arasındaki ilişki:

Sınıf öğretmenlerinin öğrenme ortamında sanal manipülatif kullanım durumlarının yaşlarına göre değişip değişmediği ki-kare analizi yöntemiyle test edilmiştir. Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları ile yaşlarına ilişkin çapraz tablo oluşturulduğunda 4 hücrede (tüm hücrelerin %40’ı) beklenen değerlerin 5’den küçük olduğu gözlenmiştir. Varsayımın sağlanması amacıyla sütunların birleştirilmesi yoluna gidilmiştir. Buna göre; 22-29 ile 30-39 yaş grupları birleştirilerek 22-39 aralığı ve 50-59 ile 60 yaş üstü grupları birleştirilerek 50 yaş üstü grubu olarak alınmıştır. Yokluk hipotezi, çapraz tablo ve bulgular aşağıda sunulmuştur:

H_0 = Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları yaşlarına göre farklılık göstermemektedir.

Tablo 4.15. Sanal manipülatif kullanımının yaşa göre dağılımı

			Yaş			Toplam
			20-39 yaş	40-49 yaş	50 yaş ve üstü	
Sanal Manipülatif Kullanımı	Evet	f_g	12	7	5	24
		f_b	(5,5)	(12,6)	(5,9)	
	Hayır	f_g	52	139	63	254
		f_b	(58,5)	(133,4)	(62,1)	
	Toplam		64	146	68	278

f_g : Gözlenen frekans, f_b : Beklenen frekans

Tablo 4.15. 'de katılımcı öğretmenler yaşlarına göre üç gruba ayrılmışlar ve bu gruplamaya göre sanal manipülatif kullanım durumları verilmiştir. Varsayımın sağlanması amacıyla yeni yapılan yaş gruplamasına göre çapraz tablonun hiçbir hücreinde 5'den küçük beklenen değer bulunmamaktadır. Sanal manipülatif kullanımının yaş yönünden değişip değişmediğini belirlemek için hesaplanan ki-kare değeri $\chi^2=11,173$ tür. Hesaplanan bu değer; $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde manidar bulunmuştur ($sd=2$; $p<0,05$). “Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları yaşlarına göre farklılık göstermemektedir.” şeklindeki H_0 yokluk hipotezi reddedilmelidir. Yani elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin manipülatif kullanım durumlarının yaşlarına göre farklılık gösterdiğine işaret etmektedir. Bu durum, tablodaki farklılaşmanın tesadüfi hatalarla açıklanamayacak kadar büyük olduğu, farklılaşmada yaş değişkeninin önemli bir faktör olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.15'de yaş grupları manipülatif kullanımları yönünden incelendiğinde; özellikle 40-49 ile 50 yaş ve üstü gruplarındaki manipülatif kullanmadığını ifade eden katılımcıların çokluğu (sırasıyla $n=139$ ve $n=63$, tüm grubun yaklaşık %73'ü) dikkat çekicidir. Çapraz tablodaki frekans dağılımındaki farklılaşmanın kaynağını tespit etmek amacıyla her bir yaş grubuna ilişkin ki kare değeri $[(f_{1g}-f_{1b})^2/f_{1b}]+[(f_{2g}-f_{2b})^2/f_{2b}]$ yardımıyla hesaplanmıştır. Buna göre yaş gruplarına ilişkin ki kare değerleri sırasıyla $\chi^2_{22-39}=8,404$; $\chi^2_{40-49}=2,724$ ve $\chi^2_{50\text{üstü}}=0,150$ şeklinde bulunmuştur. Farkın kaynağını belirlemek amacıyla en büyük ki kare değerine sahip olan 22-39 yaş grubu tablodan çıkarılarak analiz tekrarlanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.16.'da sunulmuştur:

Tablo 4.16. Sanal manipülatif kullanımının yaşa göre dağılımı ileri analiz

		Yaş		Toplam
		40-49 yaş	50 yaş ve üstü	
Sanal Manipülatif Kullanımı	Evet	f_g	7	5
		f_b	(8,2)	(3,8)
	Hayır	f_g	139	63
		f_b	(137,8)	(64,2)
	Toplam		146	68
				214

f_g : Gözlenen frekans, f_b : Beklenen frekans

Tablo 4.16. 'ya göre; 22-39 yaş grubunun tablodan çıkarılmasıyla 40-49 ile 50 yaş ve üstü olmak üzere iki yaş grubu kalmıştır. Bu grupların sanal manipülatif kullanım durumlarına göre dağılımlarına ilişkin Yates düzeltmesine göre hesaplanan ki kare değeri $\chi^2=0,192$ dir. Bu değer $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde manidar bulunmamıştır (sd=1; p=0,66). Dolayısıyla dağılımda farklılaşma bulunmamaktadır. Bu durum, esas tablodaki (Tablo 4.15.), öğretmenlerin yaşlarına göre manipülatif kullanım durumları dağılımındaki farklılaşmanın kaynağının tablodan ileri analiz amacıyla çıkarılan 22-39 yaş grubundan kaynaklandığına işaret etmektedir. Bu grubun sanal manipülatif kullanımına ait frekans ve yüzde değerleri incelendiğinde; sanal manipülatif kullandığını ifade edenlerin sayısı beklenen değerden büyük iken, kullanmayanların sayısının beklenenden az olması bu grubun manipülatif kullanımı yönünde fark yarattığını göstermektedir. Dolayısıyla, görece genç sınıf öğretmenlerinin kendilerine göre daha yaşlı öğretmenlere nazaran matematik öğretiminde sanal manipülatiflere daha fazla başvurdukları söylenebilir.

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları ile eğitim durumları arasındaki ilişki:

Sınıf öğretmenlerinin öğrenme ortamında sanal manipülatif kullanım durumlarının eğitim durumlarına göre değişip değişmediği ki-kare analizi yöntemiyle test edilmiştir. Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları ile eğitim durumlarına ilişkin çapraz tablo oluşturulduğunda 4 hücrede (tüm hücrelerin %50'si) beklenen değerlerin 5'den küçük olduğu gözlenmiştir. Varsayımın sağlanması amacıyla sütunların birleştirilmesi yoluna gidilmiştir. Buna göre; eğitim enstitüsü mezunları aynen bırakılarak, lisans, yüksek lisans ve doktora mezunları lisans ve üstü grubunda bir araya getirilmiştir. Yokluk hipotezi, çapraz tablo ve bulgular aşağıda sunulmuştur:

H_0 = Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları eğitim durumlarına göre farklılık göstermemektedir.

Tablo 4.17. Sanal manipülatif kullanımının eğitim durumuna göre dağılımı

		Eğitim Durumu			Toplam
			Eğitim Enstitüsü	Lisans ve üstü	
Sanal Manipülatif Kullanımı	Evet	f_g	3	21	24
		f_b	(7,2)	(16,8)	
	Hayır	f_g	80	174	254
		f_b	(75,8)	(178,2)	
	Toplam		83	195	278

f_g : Gözlenen frekans, f_b : Beklenen frekans

Katılımcı öğretmenler eğitim durumlarına göre; eğitim enstitüsü ile lisans ve üstü mezunu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Dört gözlü (2x2) çapraz tablonun herhangi bir hücresinde 5'den küçük beklenen değer görülmemektedir. Sanal manipülatif kullanımının eğitim durumu yönünden farklılaşp farklılaşmadığını ortaya koymak için; yapılan Yates düzeltmesine göre hesaplanan ki kare değeri $\chi^2=2,926$ olarak bulunmuştur. Bu değer; $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde manidar değildir (sd=1; p=0,09). Bu durum, sanal manipülatif kullanımının eğitim durumlarına göre farklılık göstermediğini ifade eden yokluk hipotezinin kabul edilmesini gerektirir. Yani sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanımlarının eğitim durumlarına göre değişmediğine işaret etmektedir.

Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları ile meslekteki kıdem arasındaki ilişki:

Sınıf öğretmenlerinin öğrenme ortamında sanal manipülatif kullanım durumlarının meslekteki kıdeme göre değişip değişmediği ki-kare analizi yöntemiyle test edilmiştir. Öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım durumları ile eğitim durumlarına ilişkin çapraz tablo oluşturulduğunda 4 hücrede (tüm hücrelerin %40'ı) beklenen değerlerin 5'den küçük olduğu gözlenmiştir. Varsayımın sağlanması amacıyla sütunların birleştirilmesi yoluna gidilmiştir. Buna göre; 0-5 yıl ile 6-10 yıl grubu birleştirilerek 0-10 yıl; 11-15 yıl ile 16-20 yıl grubu birleştirilerek 11-20 yıl grupları oluşturulmuş; 21 yıl ve üstü mesleki kıdeme sahip olanlar aynen bırakılmıştır. Yokluk hipotezi, çapraz tablo ve bulgular aşağıda sunulmuştur:

H_0 = Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları meslekteki kıdeme göre farklılık göstermemektedir.

Tablo 4.18. Sanal manipülatif kullanımının meslekteki kıdeme göre dağılımı

			Meslekteki Kıdem			
			0-10 yıl	11-20 yıl	21 yıl ve üstü	Toplam
Sanal Manipülatif Kullanımı	Evet	f _g	10	6	8	24
		f _b	(3,5)	(6)	(14,5)	
	Hayır	f _g	30	64	160	254
		f _b	(36,5)	(64)	(153,5)	
	Toplam		40	70	168	278

f_g : Gözlenen frekans, f_b : Beklenen frekans

Tablo 4.18.'de katılımcı öğretmenler meslekteki kıdemlerine göre üç gruba ayrılmışlardır. Meslekteki kıdeme ilişkin yeni yapılan gruplamaya göre; çapraz tablonun bir hücresinde 5'den küçük beklenen değer bulunmaktadır. 5'den küçük beklenen değer içeren hücre sayısı, tüm hücrelerin %16,7'si kadar olduğu (tüm hücrelerin %20'sinden az olduğu) için varsayım sağlanmış ve analize devam edilmiştir.

Sanal manipülatif kullanımının kıdem yönünden değişip değişmediğini belirlemek için hesaplanan ki-kare değeri $\chi^2=16,777$ dir. Hesaplanan bu değer; $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde manidar bulunmuştur ($sd=2$; $p<0,05$). “Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumları meslekteki kıdeme göre farklılık göstermemektedir” şeklindeki H_0 yokluk hipotezi reddedilmelidir. Sonuçlar, öğretmenlerin manipülatif kullanım durumlarının meslekteki kıdeme göre farklılaştığına işaret etmektedir. Farklılaşmanın tesadüfi hatalarla açıklanamayacak kadar büyük olduğu, meslekteki kıdem değişkeninin manipülatif kullanımını önemli düzeyde etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.18.'e göre; özellikle 21 yıl ve üstü kıdeme sahip öğretmenlerden manipülatif kullanmadığını ifade edenlerin çok oluşu ($n=160$, tüm grubun yaklaşık %58'i) göze çarpmaktadır. Farklılaşmanın kaynağının tespiti amacıyla, her bir kıdem grubuna ait ki kare değeri hesaplanmıştır. Bu değerler, sırasıyla; $\chi^2_{0-10}=13,229$; $\chi^2_{11-20}=0$ ve $\chi^2_{21\text{üstü}}=3,189$ şeklinde bulunmuştur. En büyük ki kare değerine sahip olan 0-10 yıl kıdeme sahip olanlar tablodan çıkarılarak analiz tekrarlanmış ve sonuçlar 4.18.'da sunulmuştur:

Tablo 4.19. Sanal manipülatif kullanımının meslekteki kıdeme göre dağılımı ileri analiz

		Meslekteki Kıdem		Toplam
		11-20 yıl	21 yıl ve üstü	
Sanal Manipülatif Kullanımı	Evet	f_g	6	3
		f_b	(3,6)	(5,4)
	Hayır	f_g	64	102
		f_b	(66,4)	(99,6)
	Toplam		70	105
				175

f_g : Gözlenen frekans, f_b : Beklenen frekans

Tablo 4.19'a göre; 0-10 yıl grubunun tablodan çıkarılmasıyla 11-20 ile 21 yıl ve üstü olmak üzere iki grup kalmıştır. Yates düzeltmesine göre hesaplanan ki kare değeri $\chi^2=1,762$ dir. Bu değer $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde manidar bulunmamıştır (sd=1; p=0,18). Dolayısıyla dağılımda farklılaşma bulunmamaktadır. Tablo 4.18.'de incelenen, öğretmenlerin meslekteki kıdemlerine göre manipülatif kullanım durumları dağılımındaki farklılaşmanın kaynağının, ileri analiz amacıyla tablodan çıkarılan 0-10 yıl kıdeme sahip öğretmenler olduğu görülmektedir. Bu grubun sanal manipülatif kullanımına ait frekans ve yüzde değerleri incelendiğinde; sanal manipülatif kullandığını ifade edenlerin sayısı beklenen değerden büyük iken, kullanmayanların sayısının beklenenden az olması bu grubun sanal manipülatif kullanımının genel dağılımı etkilediğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, henüz meslekteki ilk 10 yılını yaşayan sınıf öğretmenlerinin kendilerine göre daha tecrübeli denebilecek öğretmenlere nazaran matematik öğretiminde sanal manipülatifleri daha fazla kullandıkları söylenebilir. Bu durum, yaşa göre manipülatif kullanım dağılımı sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

4.4. Araştırmanın Görüşme Formu Verilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, görüşme ile elde edilen verilerin analizinde öğretmenlerin görüşleri arasındaki farklar ve benzerlikler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu noktada, öğretmenlerle yürütülen görüşmelere ait ses kayıtlarının transkripsiyonu ile oluşturulmuş görüşme dökümleri incelenerek; görüşlere ilişkin ortak noktalar kodlanmıştır. Kodlardan alt kategori başlıkları ve kategorilere ulaşılmıştır. Kategorilere ait yorumlamalar yapılmıştır. Araştırmaya ait kod ve alt

kategorilerden “Kullanma durumları”, “Avantaj ve Dezavantajları”, “İçerik boyutu”, “Öz Yeterlilik boyutu” şeklinde dört kategori oluşturulmuştur.

Yorumlamada, verinin anlaşılabilirliğini sağlamak ve öğretmenlerin manipülatiflere ilişkin görüşlerini derinlemesine yansıtmak amacıyla diyaloglara ve doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

4.4.1. Sanal Manipülatif Kullanma Durumları

Üç öğretmenle gerçekleştirilen görüşmelerde öğretmenlerin matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımına ilişkin görüşleri alınmıştır. Yapılan analiz sonucunda öğretmenlerin görüşleri kategorileştirilmiştir. Bu görüşler “Site, Tercih Sebebi, Öğrenme Kaynağı, Kullanım Amacı ve Kullanım Aşaması” alt kategorileri altında toplanmıştır.

Her bir kategoriye ait öğretmen görüşleri tablonun altında detaylandırılarak verilmiştir. Aşağıdaki tabloda ilk sütunda alt kategoriler, 2. sütunda bu kategoriler içine alınan öğretmen görüşleri (kodlar), 3. sütunda bu görüşlerin hangi öğretmenler tarafından dile getirildiğine ilişkin öğretmenlere verilen “A, B, C” kodları verilmiştir. Bu kategorilere ilişkin öğretmen görüşleri, tablonun altında verilen diyaloglarla da desteklenmiş ve böylece detaylı bir analiz ve yorumlama yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Tablo 4.20. Sanal manipülatif kullanma durumları

Sanal Manipülatif Kullanma Durumları		
Alt Kategori	Kod	Kod
Site	Okulistik	A,B,C
	Eba	C
Tercih Sebebi	Görsel ve işitsel birçok etkinlik içermektedir.	A,B,C
	Çocukların seviyesine uygundur.	A
	Kalıcı öğrenmeyi sağlamaktadır.	B
Öğrenme Kaynağı	Arkadaş	A,B
	Bilimsel yayın	B
	İnternet	B
	Üniversite	C
Kullanım Amacı	Konuyu pekiştirmek için	A,B,C
	Soyut kavramları somutlaştırmada	A,C
	Bireysel etkinliklerde	A,C
	Grup etkinliklerinde	B,C
	Farklı öğrencilerin öğretiminde	C
Kullanım Aşaması	Pekiştirme aşaması	A,B,C

Tabloda görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı Okulistik sitesini kullandığını, manipülatifleri *kullanım amacı* olarak konuyu pekiştirme amacıyla kullandıklarını, manipülatiflerin görsel ve işitsel birçok etkinlik içerdiği için *tercih sebebi* olduğunu ifade etmişlerdir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilgili birimlerince yönetilen EBA'nın görüşmeye katılan öğretmenlerden yalnızca C tarafından kullanılıyor olduğu göze çarpmaktadır. Tercih etme nedenleriyle ilgili B ve C öğretmenlerinin diyalogları aşağıda verilmiştir:

B: "Çocukların daha kalıcı öğrenmesini sağlamak için hem görsel hem işitsel daha fazla etkinlik yapabiliyorum."

C: "Matematik öğretiminde soyut kavramlar için çocuklar için bol bol alıştırmalara, görsel alıştırmalara ihtiyaç duyuyorum bu da Okulistik, EBA gibi kaynaklarda var."

4.4.2. Avantaj ve Dezavantajları

Öğretmenlerin matematik öğretiminde manipülatif kullanımının *avantaj ve dezavantaj* kategorisi altında birleştirilen görüşleri (kodlar) ve bu kodlara ait alt kategoriler (Genel, Ulaşılabilirlik, Teknik ve Dezavantaj) Tablo 4.21.'de sunulmuştur:

Tablo 4.21. Avantaj ve dezavantajlar

Sanal Manipülatif Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları		
Alt Kategori	Kod	Kod
Genel	Farklı bakış açıları kazandırmaktadır.	A,C
	Soyut konuları somutlaştırmaktadır.	A,B,C
	Zamandan tasarruf sağlamaktadır.	B,C
	Anlamayı kolaylaştırmaktadır.	A
	Motivasyonu arttırmaktadır.	A,B,C
	Kolay ulaşılabilirlik.	A,B,C
Teknik	Teknik yönden başarılıdır.	A,B,C
	Kullanımı kolaydır.	A,B,C
	Bütçeye uygundur.	C
	Yaş gurubuna uygundur.	A,B,C
Dezavantaj	Okullardaki donanım yetersizdir.	C

Tabloda görüldüğü üzere görüşmelere katılan öğretmenlerin tamamı manipülatiflerin soyut konuları somutlaştırdığını, çocukları motive ettiğini, kolay ulaşılabilir olduklarını, teknik yönden başarılı olduklarını, kullanımının kolay olduğunu ve yaş gurubuna uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Zamandan tasarruf sağladığı ile ilgili B ve C öğretmenlerinin diyalogları şu şekildedir:

B: "...ilk başta söylediğim gibi zamandan tasarruf sağlıyor bir de çocukların dikkatini çekiyor daha kalıcı öğrenme olduğuna inanıyorum."

C: "Zaman yönünden çok avantajlı hem zaman yönünden hem fikir yönünden benim aklıma gelmeyen şeyleri olabiliyor bu sayede çocuklara gösterebiliyorum çeşitlilik oluyor farklı düşünmelerine yarıyor."

4.4.3. İçerik Boyutu

Öğretmenlerin *İçerik* kategorisi altında “Uygunluk, Anlamlılık, Somutlaştırma, Motivasyon, Pekiştirme, Çeşitlilik, Eğlenceli, Dikkat çekici, Güncellik” alt kategorileri altında toplanan görüşleri Tablo 4.22.’de sunulmuştur:

Tablo 4.22. İçerik Tablosu

Sanal Manipülatiflerin İçerik Boyutu		
Alt Kategori	Kod	Kod
Uygunluk	Pedagojik açıdan öğrencilere uygundur.	A,B,C
Anlamlılık	Sanal manipülatifler anlamlı etkinlikler sunmaktadır.	A,B,C
Somitlaştırma	Konuları somutlaştırmaktadır.	A,B,C
Motivasyon	Öğrenciler açısından motivasyon kaynağıdır.	A,B,C
Pekiştirme	Anlatılan konuları pekiştirmektedir.	A,B,C
Çeşitlilik	Konuları hikayeleştirilmektedir.	B
	Çizgi-animasyon içermektedir.	B
Eğlenceli	Eğlenceli öğretim ortamı sağlamaktadır.	A,B,C
Dikkat çekicilik	Öğrencilerin dikkatini çekmektedir.	B,C
Güncellik	Güncel bilgiler içermektedir.	C

Tabloda görüldüğü üzere uygunluk, anlamlılık, somutlaştırma, motivasyon, pekiştirme, çeşitlilik, eğlenceli, dikkat çekici, güncellik alt kategorisinde öğretmenlerin tamamı manipülatiflerin pedagojik açıdan öğrencilere uygun olduğunu, anlamlı etkinlikler sunduğunu, konuları somutlaştırdığını, öğrencileri motive ettiğini, anlatılan konuları pekiştirdiğini ve eğlenceli öğrenme ortamı oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Kavramları somutlaştırma ile ilgili A öğretmenin görüşü;

A: “Evet düşünüyorum mesela matematik dersimizde saatler konumuz var. Saatler konumuzda bir oyunla anlatıyordu. Çocuklar fareyi kendi ellerine alıp hareket ettiriyorlardı. O şekilde oyun bu yüzden keyif aldılar ve anladılar konuyu.” şeklindedir.

Çeşitlilik ve Güncellik alt kategorisi ile ilgili B öğretmenin belirttiği görüş aşağıda verilmiştir:

B: "...Genellikle çizgi film ile anlatması, görsellerin dikkati çekecek şekilde olması, hikaye şeklinde konuya girmesi, çocukların çok fazla dikkatini çekiyor."

B: "...Pekiştirme amaçlı olduğu için anlamlı olduğunu düşünüyorum. Verilen örnekler, güncel bilgiler..."

4.4.4. Yeterlilik Boyutu

Öğretmenlerin "Kullanım öz yeterliliği, alan öz yeterliliği, donanım öz yeterliliği" alt kategorileri altında toplanan *Yeterlilik* kategorisine ilişkin görüşleri Tablo 4.23.'de sunulmuştur:

Tablo 4.23. Öğretmen öz yeterliliği

Sanal manipülatiflerin yeterlilik boyutu		
Alt Kategori	Kod	Kod
Kullanım öz yeterliliği	Kolay kullanabilirim.	A,B,C
	Yeterli bilgi ve beceriye sahibim.	A,B,C
Alan öz yeterliliği	Kendimi geliştirmek için internetten yararlanıyorum.	B
	Lisans öğreniminde ders aldım.	C
	Bilgisayar kursuna gittim.	A,C
	Hizmet içi eğitimlere katıldım.	–
Donanım Öz yeterliliği	Kendimi geliştirmek için bilgisayar kursuna gittim.	A
	Lisans öğreniminde ders aldım.	C
	Hizmet içi eğitimlere katıldım.	–
	Sanal manipülatif geliştirebilirim.	C

Tabloda görüldüğü üzere kullanım öz yeterliliği, alan öz yeterliliği ve donanım öz yeterliliği alt kategorisinde görüşmelere katılan öğretmenlerin tamamı manipülatifleri kolay kullanabildiklerini, yeterli bilgi ve beceriye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, sanal manipülatif kullanımı ile ilgili hiçbir hizmet içi eğitime katılmadıklarını ve bu konuda kendilerini geliştirmek için A ve C öğretmeni, bilgisayar kursuna gittiklerini; B öğretmeni ise, internetten araştırma yaptığını ifade etmiştir. Yalnızca Öğretmen C'nin lisans öğreniminde ders aldığını ifade etmesi dikkat çekicidir. Bu durumla ilgili olarak C öğretmeni ile yapılan görüşme şu şekildedir:

C: “Evet enformatik eğitim uygulamaları adıyla eğitim yazılımları yaptık. Adobe Captivate programını kullanarak belli bir konuda, belli bir ders için bir program hazırlayabilirim.”

C: “...bilgisayar kursuna gitmiştim.”



TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri kullanma durumları ile sanal manipülatiflere ilişkin görüşlerine yönelik bulgular tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Anket Sonuçları

Bu araştırma; sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullanma durumlarına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Uygulanan anketin bulgularına dayalı araştırma sonuçları aşağıda sunulmuştur:

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin cinsiyet dağılımları benzerlik göstermektedir (%51,44 kadın, %48,56'sı erkek). Yaş aralıkları incelendiğinde; çalışmaya katılan sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun 40-49 (%52,5'ü) yaş aralığında olduğu, lisans mezunlarının (%68,3) çoğunluğu oluşturduğu ve hizmetteki kıdemler göz önüne alındığında, “21 ve üzeri yıl” grubunun büyük bir çoğunluğu (%60,4) oluşturduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan 278 öğretmenden 254'ünün matematik öğretiminde sanal manipülatifleri kullanmadıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç, bilgi iletişim teknolojilerinin öğretmenler tarafından kullanımı ile ilgili alanyazında yer alan bazı çalışma sonuçlarına paralellik göstermektedir. Demiraslan ve Usluel (2005), öğretmenlerin çoğunluğunun bilgisayar kullanabilmesine karşın BİT'i öğrenme-öğretme sürecini zenginleştirme aşamasında kullanmadıklarını ve alışılageldikleri yöntemleri kullanmayı tercih ettiklerini tespit etmiştir. Baki ve Güveli (2008), geleneksel kurallara bağlı öğretmenlerin bilgisayar destekli matematik eğitiminin gerektirdiği yeni rolleri benimsemekte güçlük çektiğini ve yarısının ise uygun bir yeterliliğe sahip olmadığını belirtmişlerdir. TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2007 raporunda, BİT'in matematik derslerine dahil edilmesi faaliyetlerine ortaöğretimde %51 ve ilköğretimde %25 oranında öğretmen desteği olduğu açıklanmaktadır (TIMMS, 2007). Sanal manipülatiflerin sınıf öğretmenleri tarafından matematik öğretiminde ne denli az kullanıldığının belirlendiği bu çalışmanın sonuçları BİT'in öğretmenlerce kullanımına işaret eden yukarıdaki çalışma sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Katılımcı öğretmenlerin, sanal manipülatif kullanmama nedeni olarak en çok “Sanal manipülatif internet sitelerine (Türkçe/İngilizce) erişim hakkında bilgi sahibi değilim.” ve daha sonra “Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı ile ilgili yeterince bilgiye sahip değilim” şeklinde görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Bu durum, öğretmenlerin sanal manipülatiflere erişim kaynakları ve manipülatiflerin matematik öğretiminde kullanımı noktasında kendilerini yeterince bilgili görmediklerini göstermektedir. Konuyla ilgili, Akbay ve arkadaşlarının (2011) yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre; sınıf öğretmen adaylarının sanal öğrenme nesnelerini kullanma tercih nedeni olarak manipülatifleri kullanma becerilerine sahip olduklarını düşündükleri ifade edilmiştir. Yani, öğretmenlerin/öğretmen adaylarının manipülatifleri kullanma noktasında kendilerini yeterli görmeleri durumunda manipülatif kullanımına daha çok yöneldikleri söylenebilir. İfade edilen durumun, bu araştırma da katılımcı öğretmenlerin matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımına yönelimlerinin az olmasının temel nedeni olarak düşünülmektedir.

Öğretmenler, sanal manipülatifler ile ilgili bilgiye çoğunlukla internetten ulaştığı ve matematik öğretiminde son 2-3 yıldır yeni yeni kullanmaya başladıklarını ifade etmiştir. Alanyazın incelendiğinde sanal manipülatifleri konu edinen bilimsel çalışmalara 2000’li yıllardan itibaren rastlanılmaktadır. Türkiye’de yaklaşık 20 yıllık bir geçmişe sahip olan konuya ilişkin katılımcı öğretmenlerin son 2-3 yıldır kullandıklarını ifade etmeleri düşündürücüdür. Az olmakla birlikte, son birkaç yılda yaşanan bu artışın muhtemel nedeninin Okulistik, MorpaKampüs, Vitamin ve en önemlisi EBA gibi portalların öğrenme ortamlarında daha fazlaca kullanılmasına yönelik Milli Eğitim Bakanlığı’nın girişimlerinin olabileceği düşünülmektedir. Öğretmenlerin, çoğunlukla yerli manipülatif ambarlarını tercih ettikleri (en çok SAMAP; %65,52), yabancı ambarları hemen hemen hiç bilmedikleri tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin sanal manipülatifleri kullanma amaçlarına ilişkin bulgular incelendiğinde; sanal manipülatif kullandığını ifade eden öğretmenlerin yarısından fazlası daha önce işlenen bir konuyu pekiştirirken, yeni bir konuya ön hazırlık yaparken ya da öğrencilerin konuyu öğrenme düzeylerini belirlerken manipülatif kullandığını ifade etmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini kontrol etme, yeni bir konuya giriş yapma ya da yeni bir konuyu işleme amaçlarına yönelik görüş daha azdır. Dolayısıyla öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım eğilimlerinin derste yeni bir konunun öğretiminden çok yardımcı araç olarak kullanıma dönük olduğu

görülmektedir. Öğretmenlerin öğretimden öte daha çok yardımcı araç olarak manipülatif kullanımları (özellikle yeni konuya ön hazırlık ve pekiştirme aşamasındaki kullanımlar) çocukların derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde ve dolayısıyla akademik başarılarına da dolaylı katkı sağlama noktasında yardımcı olarak görülebilir. Alanyazında teknolojinin öğretimde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna olan olumlu katkısına işaret eden çalışmalara (Yılmaz, 2005; Sevindik, 2006; Peker, 1985) rastlanmaktadır. Bu yönüyle araştırma ele alındığında öğretmenlerin sanal manipülatif kullanım amaçlarının öğrenci başarısına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak, Baki ve Özpınar'ın (2007) çalışmalarında sanal öğrenme nesnelerinin kullanıldığı ortamda matematik dersine katılan öğrencilerin, başarılarındaki değişimin daha olumlu olduğu belirtilmiştir. Buna göre, sanal manipülatiflerin matematik öğretiminde yardımcı araç olmaktan öte amaçla kullanımının öğrenci başarılarına daha fazla katkı sağlayabileceği akla gelmektedir.

Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif kullanım durumlarının çeşitli demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığına yönelik bulgular incelendiğinde; öğretmenlerin cinsiyet ve eğitim durumlarının, sanal manipülatif kullanımlarında fark yaratmadığı [$(\chi^2_{\text{cinsiyet}}=0,848; \text{sd}=1; p=0,36)$; $(\chi^2_{\text{eğitim}}=2,926; \text{sd}=1; p=0,09)$]; yaş ve meslekteki kıdeme göre sanal manipülatif kullanımlarının fark gösterdiği [$(\chi^2_{\text{yaş}}=11,173; \text{sd}=2; p<0,01)$; $(\chi^2_{\text{kıdem}}=16,777; \text{sd}=2; p<0,01)$] sonucuna ulaşılmıştır. Yaş değişkenine ilişkin farklılaşmanın 22-39 yaş aralığındaki öğretmenlerden ve kıdem değişkenine ilişkin farklılaşmanın da 0-10 yıl arasında kıdeme sahip öğretmenlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Yaş ile meslekteki kıdeme ilişkin sonuçlar benzerlik göstermektedir. Adıgüzel (2010), yürüttüğü çalışma kapsamında sınıf öğretmenlerinin ilköğretim okullarındaki öğrenme teknolojilerini kullanma düzeylerinin çeşitli değişkenler yönünden farklılık gösterip göstermediğini incelemiştir. Buna göre; cinsiyet, meslekteki kıdem ve eğitim durumu değişkenlerinin öğretmenlerin öğretim teknolojilerini kullanmalarında etkili olmadığını rapor etmiştir. Elde edilen sonuçlar bu araştırmadaki cinsiyet ve eğitim durumuna ilişkin bulgularla örtüşürken, meslekteki kıdem değişkeni yönünden farklılık göze çarpmaktadır. Bu noktada yazar öğretmenlerin mesleki kıdemleri ne olursa olsun öğretim teknolojilerini kullanma düzeylerinin yetersizliğine işaret etmiştir (Adıgüzel, 2010).

Görüşme Sonuçları

Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullandığını belirten üç öğretmenle yapılan görüşmeler sonucunda, öğretmenler sanal manipülatif kullanımının matematiksel kavramların öğretimi için önemi olduğu, kalıcı öğrenmeyi sağladığı, öğrencilerin motivasyonunda olumlu etki yaptığı, zamandan tasarruf sağladığı, farklı problemler oluşturmada, çözmede ve öğrenmeyi kolaylaştırmada etkili olduğu noktasında görüş belirtmişlerdir. Bu sonuçlar Akkan ve Çakıroğlu'nun (2011) farklı branş öğretmenlerinin matematik öğretiminde sanal ve somut manipülatif kullanımına ilişkin görüşlerinin incelendiği araştırma bulgularına benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, öğretmenlerin, sanal manipülatiflerin matematiksel akıl yürütmeye ve ilişkileri keşfetmeye imkan sağladığı, öğrenci motivasyonunda olumlu etki yaptığı, öğrenci başarılarını ve problem çözme becerilerini geliştirdiğine yönelik görüşlerini rapor etmişlerdir.

Akbay ve arkadaşları (2011), sınıf öğretmeni adaylarının sanal öğrenme nesnelerini somut materyallere kıyasla zamandan tasarruf sağlamada daha etkili gördüklerini belirtmiştir. Benzer bulgulara bu çalışmada da ulaşılmıştır. Nitekim sanal manipülatiflerin avantaj ve dezavantajlarına ilişkin kategori altında sanal manipülatiflerin zamandan tasarruf sağladığına ilişkin öğretmen görüşlerine yer verilmiştir. Bu yönüyle bulgular nispeten benzerlik göstermektedir.

Öğretmenlerle yapılan görüşme bulgularında, sanal manipülatiflerin öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığına ilişkin öğretmen görüşlerine yer verilmiştir. Bu bulgu, Durmuş ve Karakırık'ın (2006) bulgularına benzerlik göstermektedir. Yazarlar çalışmalarında, sanal öğrenme nesnelerinin öğrencilerin kavramları daha iyi anlama yeteneklerini geliştirmede yardımcı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çalışmada görüşmelere katılan öğretmenlerin benzer görüşe sahip olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin tamamı matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı ile ilgili hiçbir hizmet içi eğitime katılmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu dikkat çekici bir sonuçtur. Elde edilen bu sonuç alanyazında konu ile ilgili yürütülen bazı çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Nitekim Pişkin Tunç, Durmuş ve Akkaya (2012b) çalışmalarında matematik öğretiminde somut ve sanal öğrenme nesnelerinin etkili olabilmesi için öğretmenlerin uygun materyalleri ve öğrenme nesnelerini seçme ve etkili biçimde kullanma becerisine sahip olmaları

gerektiğine ve bu noktada gerek hizmet içi gerekse hizmet öncesi eğitimlere olan ihtiyaca işaret etmişlerdir. Benzer şekilde Yaman ve Şahin'in (2014) çalışmasında, geometri öğretiminde teknoloji ve matematik yazılımlarının kullanılmasının etkili olduğu; matematik eğitimcileri için sanal manipülatif kullanımı ve geliştirilmesi ile ilgili hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi gerekliliğine vurgu yapılmaktadır. Ayrıca, BİT ve sanal ortam kullanımına ilişkin hizmet içi ve öncesi eğitim ihtiyacına işaret eden başka çalışmalar da (Yıldız ve Tüzün, 2011; Ural, 2015) mevcuttur.

Öneriler

Günümüz eğitim öğretim anlayışında teknolojinin öğretim basamağına entegrasyonun kaçınılmaz olduğu bilinmektedir. Bu açıdan sanal manipülatiflerin matematiksel kavramların daha iyi öğretilmesini, anlaşılmasını, pekiştirilmesini sağlamak ve öğrencilerin derse katılımını artırmak için kullanılabileceği düşünüldüğünde sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatifler hakkında yeterince bilgiye sahip olmadıkları ve bilgi sahibi olanların da genellikle öğretilen kavramların pekiştirilmesi amacıyla kullandığı görülmektedir. Bu durum, Milli Eğitim Bakanlığı'nın önemle üzerinde durduğu EBA portalı ve FATİH projesi gibi teknolojinin eğitime entegrasyonunu amaçlayan projelerin amaçlarına ulaşmasında bir takım eksikliklere yol açabilir. Araştırma ile elde edilen sonuçlar dikkate alınarak uygulama ve bundan sonra yapılacak araştırmalara ilişkin getirilen öneriler şunlardır:

1. Bu çalışmanın en çarpıcı sonuçlarından biri, araştırmanın örneklemini oluşturan 278 sınıf öğretmenin 254'ünün matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanmadığını belirtmesidir. Bu noktada, matematik öğretiminin temelini atıldığı temel eğitim düzeyinde sınıf öğretmenlerince sanal manipülatif kullanımının artırılmasını sağlayacak önlemlerin alınması gerekir. Bu durum, öğretmenlerin sanal manipülatif kullanmama sebebi olarak ifade ettikleri görüşlere ilişkin sonuçlar ile birlikte ele alındığında; öğretmenlerin sanal manipülatifler ve sanal manipülatiflere erişim kaynakları noktasında bilinçlendirilmeleri gerekir. Bu amaçla hizmet içi ve hizmet öncesi eğitimler planlanabilir.

2. Sınıf öğretmenlerinin çoğunlukla yerli nesne ambarları hakkında bilgi sahibi oldukları ve yabancı nesne ambarlarını bilmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. EBA, Okulistik, Vitamin ve MorpaKampüs gibi sanal manipülatifleri bünyesinde

barındıran portallar hakkında öğretmenlerin kullanım yönünden daha da geliştirilmeleri faydalıdır. Ancak bunun yanında sanal manipülatifleri nitelik ve nicelik yönünden daha zengin bir şekilde barındıran, yalnızca bu amaç için kurulmuş olan NLVM, ALI, Merlot, SKOOOL, NCTM Illuminations vb. daha birçok yabancı nesne ambarlarının öğretmenlerce kullanılmasına yönelik çalışmalar yürütülebilir.

3. Genel olarak nesne ambarlarının yabancı olduğu ve öğretmenlerin bu ambarlara erişim noktasında sıkıntı yaşadığı düşünüldüğünde; Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilgili birimleri ve matematik eğitimi alan uzmanlarından oluşan bir sanal manipülatif geliştirme ekibi kurulabilir. Bu ekibin geliştireceği sanal manipülatifler özellikle EBA portalı altında oluşturulacak özel bir alanda bir araya getirilerek öğretmenlerin kullanımına açılabilir. Böylelikle kapsamlı bir yerli nesne ambarı hazırlanabilir.

4. Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatif bulma ve kullanmasına yardımcı olmak amacıyla onların örnek uygulama ve siteleri görme imkânına sahip olacağı oturumların düzenlenmesi, öğretmenlerin bu konuda çevrimiçi dersler almaya ikna edilmesi gibi çalışmalar yapılabilir. Sanal manipülatiflerin daha sık kullanılması için sanal manipülatiflere ait uygulama örnekleri ve materyaller uygulayıcılarla paylaşılabilir.

5. Sanal manipülatiflerin matematik öğretiminde sınıf öğretmenlerince yalnızca yardımcı araç olarak kullanılmasının ötesine geçilerek yeni konuların öğretim sürecinde etkin kullanılabilmesi için çalışmalar yapılabilir. Bu noktada, sanal manipülatiflerin öğrenme ortamında etkili kullanımına yönelik uzmanlarca düzenlenecek uygulamalı eğitimlere öğretmenlerin katılımları özendirilebilir.

6. Bu çalışmanın sonuçları, görece genç ve daha az deneyimli sınıf öğretmenlerinin, nispeten daha yaşlı ve tecrübeli öğretmenlere nazaran matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımında daha etkin olduklarına işaret etmektedir. Dolayısıyla, görece genç ve az deneyimli öğretmenlerin sanal manipülatif kullanımlarının ödüllendirilmesi, tecrübeli öğretmenlerin ise gerek teknoloji yeterliliklerinin artırılmasına yönelik gerekse manipülatif kullanımlarının özendirilmesi yönünde çalışmalar yapılabilir.

7. Sanal manipülatiflerin daha sık kullanılması için sanal manipülatiflere ait uygulama örneklere ve materyaller uygulayıcılarla paylaşılabılır. Bu amaçla,  ğretim programlarında ve ders kitaplarında sanal manipülatif kullanımına ilişkin örneklere yer verilebilir, konuya ilişkin yerli ve yabancı nesne ambarlarına erişim linkleri sunulabilir ve EBA gibi öğretmenlerin gittikçe yaygın kullanmaya başladıkları portallarda örnek uygulamalar öğretmenlerin erişimine sunulabilir.

8. Yapılan bu çalışmada sınıf öğretmenleriyle sınırlı kalmıştır. Yapılacak yeni çalışmalarda farklı branşlardaki  ğretmen görüşlerine başvurulabilir. Ayrıca,  ğretmenlerin sanal manipülatif kullanım yeterliliklerini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması yürütülebilir ve matematik  ğretiminde sanal manipülatif kullanımını geliştirmeye dönük ders imecesi vb. yöntemleri içeren deneysel nitelikte çalışmalar gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, A. (2010). İlköğretim okullarında öğretim teknolojilerinin durumu ve sınıf öğretmenlerinin bu teknolojileri kullanma düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 1-17.
- Akbay, M., Akkan, Y., ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Matematik öğretiminde farklı manipülatiflerin kullanımı ile ilgili sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının görüşleri. *The Proceedings of 11th International Educational Technology Conference*, 11, 1749-1755.
- 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*, 5, 353-359.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve Baki, A. (2009). Öğrenme nesnelerine dayalı bir öğrenme ortamının farklı açılardan değerlendirilmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 49-63.
- ALA, (1998). *American library association presidential committee on information literacy; Final report*.<http://www.ala.org/acrl/nili/ilit1st.html>> 11.03.2015 tarihinde ulaşılmıştır.
- Altun, M (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Alfa Basım Yayın: İstanbul.
- Arslan, S. ve Çalık, S. (2007), İlköğretim I. kademe matematik öğretiminde yazılım kullanımına ilişkin öneriler ve örnek uygulamalar, *I. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 1, 733-749.
- Aşkar, P. (2004). Eğitim teknolojisi için yeni bir kavram: Öğrenme nesneleri. *12. Eğitimi Bilimleri Kongresi Bildiriler*, 2, 1148-1155.
- Aydın, E. ve Dilmaç, B. (Ed. M. Gürsel). (2004). *Matematik kaygısı, eğitime ilişkin çeşitlemeler*. Konya: Eğitim Kitabevi.

- Baki, A. ve Özpınar, İ. (2007). “*Geometri öğretiminde logo programının öğrencilerin tutum ve akademik başarılarına etkileri*”, The Proceedings of 7th International Educational Technology Conference, 2, 43-49.
- Baki, A. ve Çakıroğlu, Ü. (2010). Learning objects in high school mathematics classrooms: Implementation and Evaluation, *Computers & Education*, 55 (4), 1459-1469.
- Baki, A. ve Güveli, E. (2008). Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions. *Computers & Education*, 51 (2), 854-863.
- Baştürk, S. (2012). *Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin matematik dersindeki başarıya da başarısızlığına atfettikleri nedenler*, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7 (4), 105-118.
- Battista, M.T. (2001). “*Shapemakers: A computer environment that engenders students’ construction of geometric ideas and reasoning*”, Took, J. , ve Handerson N. (Eds.) *Using Information Technology in Mathematics Education*, 105-120.
- Baykul, Y. (2005) “*2004–2005 Yıllarında çıkarılan matematik programı üzerine düşünceler*” Eğitimde Yansımalar: VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., (2012). “*Nicel araştırmalar*” . *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü, N. (2014). *Sosyal bilimler için istatistik* (14.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Christensen, R. (2002). “Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students”. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(4), 411-433.

- Clements, D. H. & McMillen, S. (1996). Rethinking concrete manipulatives. *Teaching children mathematics*, 2(5), 270-279. Computing Technology for Math Excellence (2005). Math manipulatives. http://www.ct4me.net/math_manipulatives.htm 12.06.2015 tarihinde ulaşılmıştır.
- Cohen, L., Monion, L. & Morrison, K., 2000. *Research methods in education*, 5th edition, London and New York: Routledge Falmer.
- Çağlayan, M. U. (2001). Bilgisayar destekli eğitimden internet destekli eğitime, *Bilişim Kültürü Dergisi*, 29, 79, 16.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B. ve Akkan, A. (2008). *Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 35, 38-52.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B. ve Akkan, Y. (2008). The student teachers' styles about using learning objects in web based learning environments". 8. *International Educational Technology Conference (IETC 2008)*, 38-52.
- Demiraslan, Y., ve Koçak Usluel, Y. (2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumu. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4 (3):109-113.
- Doğan, M., ve İçel, R. (2011). *The role of dynamic geometry software in the process of learning: Geogebra: Example about triangles*. *International Journal of Human Sciences*, 8 (1), 1441-1458.
- Durmuş, S. ve Karakırık, E. (2006). "Virtual manipulatives in mathematics education: A theoretical frame work", *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5 (1), 117-123.
- EBA (2016) *Eğitim bilişim ağı*, 26.04.2016 tarihinde ulaşılmıştır.

- Ersoy, Y. (2003). “Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler” <http://ilkogretim-online.org.tr>. adresinden 23.04.2015 tarihinde ulaşılmıştır.
- Ertürk, S. (1979), *Eğitimde program geliştirme*, Ankara: Beytepe Basımevi.
- FATİH Projesi, (2015). <http://www.fatihprojesi.com/> adresinden 05.03.2015 tarihinde ulaşılmıştır.
- Fidan, N.(1982) *Okulda öğrenme ve öğretme*. Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Gee, J. P. (2008) “Learning and games.” *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning..* The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. Cambridge, 21–40.
- Güngör, M. & Bulut, Y. (2008). Ki-kare testi üzerine, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 7(1), 84-89.
- Hannafin, R. D. & Scott, B. N. (1998). *Identifying critical learner traits in a dynamic computer-based geometry program*. The Journal of Educational Research, 92(1), 3-12.
- Hartshorn, R. & Boren, S. (1990). Experiential learning of mathematics: Using manipulatives, ERIC Digest, 3-12.
- Hattatoğlu, M. (2015). Matematik öğretiminin amacı, neden matematik öğreniyoruz, matematik ne işe yarar?, <http://www.matematik-fen-dersi.com/2010/07/matematigin-onemi/> adresinden 04.02.2015 tarihinde ulaşılmıştır.
- Heddens J. W & Speer W. R. (1997) *Today's mathematics* Prentice-Hall, Inc, New Jersey.
- Heddens, J. W.(2005). *Improving mathematics teaching by using manipulatives*. Retrieved on August 11, 2015, from: <http://www.fed.cuhk.edu.hk/~fllee/mathfor/edumath/9706/13hedden.html>
- Heid, M.K. (1997). *The technological revolution and the reform of school mathematics*. American Journal of Education, 106, 5-61.

Hew, K. F. & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research, *Educational Technology Research and Development*, 223-252.

Hölzl, R., (1996). *How does "Dragging" affect the learning of geometry?* International Journal of Computersfor Mathematical Learning, 1, 169-187.

<http://reusability.org/read/> 16.04.2015 tarihinde ulaşılmıştır.

Jinich, E. (1986). *The use of computers in teaching mathematics*, EURIT'86, New York: Pergamon Press, 181.

Jonassen, D.H. , Peck , K.L. & Wilson, B.G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*, New Jersey: Merrill, 67-68.

Karaağaçlı, M. ve Erden, O. (2002). *Web tabanlı öğrenme-öğretme ve değerlendirme süreçlerinde teknoloji eğitimi bilgi koluna ilişkin bir uygulama örneği*, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 10 (11), 107-125.

Karaçay, T. (1985). *"Matematik öğretiminin bugünkü durumu ve değerlendirilmesi"*. *Matematik Öğretimi ve Sorunları*, Türk Eğitim Derneği III. Öğretim Toplantısı, Ankara: Yorum Basın-Yayın.

Karakırık, E. (2007). Yeni ilköğretim programını destekleyici sanal manipülatifler geliştirmenin önemi. *I. Uluslar arası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 1720-1728.

Karakırık, E. (2008). "SAMAP: A Turkish math virtual manipulatives site. 8th International Educational Technology Conference, Anadolu Üniversitesi, 11 (1), 1-16.

Karakırık, E. (2011). *Promoting Investigative Math Classrooms Through SAMAP Manipulatives*. 17. Asya Teknoloji ve Matematik Konferansı(ATCM), 337-340.

Karakırık, E. ve Aydın, E. (2011). *Matematik nesneleri*, 16. ATCM Matematik Eğitiminde Teknoloji Çalıştayı, 19-33.

- Karaman, S. (2005) *Öğrenme Nesnelere Dayalı Bir İçerik Geliştirme Sisteminin Hazırlanması ve Öğretmen Adaylarının Nesne Yaklaşımı ile İçerik Geliştirme Profillerinin Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Atatürk Üniversitesi.
- Karaman, S., Üstün, Ö. ve Yıldırım, S.(2006). *AtaNeSa nesne ambarının yapısı ve işleyişi*. Eğitim ve Bilim, 140 (31), 34-42.
- Kardaş, G. (2008). *Yeni ilköğretim birinci kademe matematik dersi programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi*, Yüzüncü yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Kay, R. & Knaack, H. (2007). *Evaluating the learning in learning objects*, Open Learning, 22 (1), 5-28.
- Moyer, P.S., (2001). “Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics”, *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175-197.
- Moyer, P.S., Bolyard, J.J. & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives? *Teaching Children Mathematics*, 372-377.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA:NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston, VA.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*, Anı Yayıncılık. Ankara.
- Özdemir, Y. İ. E. (2008). *Sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 362-373.
- Özden, N. (2000). *Eğitim de değişiyor mu?*, Bilişim Kültürü Dergisi, 75, 80.

- Pekdağ, B. (2010). *Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme*, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7(2), ss:79-110.
- Peker, Ö. (1985). *Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları*, Ankara : TED Yayınları, 52.
- Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge*. Chiago: The University of Chicago Pres.
- Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S. & Akkaya, R. (2012b). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlilikleri, *MAT-DER Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(0), 13-20.
- Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S. ve Akkaya, R. (2012a). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal ve sanal manipülatifleri eğitim süreçleri boyunca kullanabilme durumlarının belirlenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 13-20.
- Reimer, K. & Moyer, P. S. (2005). *Third-graders learn about fractions using virtual manipulative*, The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching , 5-25.
- Sarı, M. H. ve Özerbaş, M. A. (2013). Sınıf öğretmenlerinin ilkökul matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algılarının belirlenmesi, 12. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 99-105.
- Sevindik, T. (2006). *Akıllı sınıfların yüksek öğretim öğrencilerinin akademik başarı ve tutumlarına etkisi*, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Elazığ
- Spicer, J. (2000). *Virtual manipulatives: A new tool for hands-on math*. ENC Focus, 7(4), 14-15.
- Tatar E., Zengin Y. ve Kağızmanlı T.B. (2013), Dinamik matematik yazılımı ile etkileşimli tahta teknolojisinin matematik öğretiminde kullanımı, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4 (2), 104-123.

- TIMSS, (2007). *Ulusal matematik raporu*, Ankara: EARGED Yayınları.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişi ve tutuma etkisi*, Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ural, A. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin bilgi iletişim teknolojisi ve psikomotor beceri kullanımlarının incelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 93-116.
- Wiley, D. (ed.), 2000. *Instructional Use od learning objects*, Online Book,
- Yaman, H. & Şahin, T. (2014). Somut ve sanal manipülatif destekli geometri öğretiminin 5.sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi, *Abant izzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 202-220.
- Yeşildere S.ve Türnüklü E. B. (2007). Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 181-213.
- Yıldız, B. & Tüzün, H. (2011). Üç boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe etkileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 498-508.
- Yılmaz, M. (2005). *İlköğretim 7. sınıflarda simetri konusunun öğretimde eğitim teknolojilerinin başarı ve tutuma etkisi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yildirim, S. (2007). Current utilization of ICT in Turkish basic education schools: A review of teacher's ICT use and barriers to integration.” *International Journal of Instructional Media*, 34 (2), 171-186.
- Zorfass, J., Follansbee, R. & Weagle, V. (2006), Supporting students in mathematics through the use of manipulatives, central for implementing Technology in Education, 43 (4), 1-15.

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Anket Formu

Değerli katılımcı,

Bu anket formu, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı kapsamında yürütülen “*Sınıf Öğretmenlerinin Sanal Manipülatifere İlişkin Görüşleri ve Matematik Öğretiminde Kullanma Yeterlilikleri*” konulu lisansüstü tez çalışmasının bir parçasıdır. Araştırma bilimsel bir nitelik taşıdığından, anket formu ile sizden toplanan bilgiler kimseyle paylaşılmayacak ve sadece bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Anket formu, toplam 16 sorudan oluşmakta ve soruları yanıtlamak için herhangi bir süre sınırlaması bulunmamaktadır. Anketi doldurarak araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmaya katılmayı reddedebilir ya da araştırma sürerken istediğiniz herhangi bir zamanda araştırmacıyı bilgilendirerek araştırmadan ayrılabilirsiniz. Katılımınız ve vereceğiniz cevapların doğruluğu bizim için çok değerlidir. Soruları, size en yakın gelen seçeneğe (x) işareti koyarak yanıtlamanız yeterli olacaktır.

Her türlü soru ve öneriniz için sorumlu araştırmacıya kadriyeuzundag@gmail.com elektronik posta adresinden ulaşabilirsiniz. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

Sorumlu Araştırmacı

Kadriye UZUNDAĞ

1. **Cinsiytiniz:** () Kadın () Erkek
2. **Yaşınız:** () 22 – 29 () 30 – 39 () 40 – 49 () 50 – 59 () 60 ve üstü
3. **Eğitim durumunuz:** () Eğitim () Lisans () Yüksek () Doktora
Enstitüsü Lisans
4. **Meslekteki kıdeminiz:** () 0 – 5 () 6 – 10 () 11 – 15 () 16 – 20 () 21 ve üstü
5. **Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanıyor musunuz?** () Evet () Hayır

Beşinci soruya vermiş olduğunuz cevabınız EVET ise lütfen 7. soruya geçiniz. Cevabınız HAYIR ise 6. soruyu cevaplayarak anketi tamamlayabilirsiniz.

6. Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanmama sebebinizi belirtiniz:

(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- a) () Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı ile ilgili yeterince bilgiye sahip değilim.
- b) () Sanal manipülatif kullanarak ders işlerken sınıfı kontrol edemeyeceğimi düşünüyorum.
- c) () Sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin kafasını karıştıracağını düşünüyorum.
- d) () Öğrencilere, sanal manipülatifleri nasıl kullanacaklarını açıklamakta zorluk çekiyorum.
- e) () Matematikte sanal manipülatif kullanımının zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.
- f) () Matematik öğretiminde somut manipülatif kullanımının yeterli olduğunu düşünüyorum.
- g) () Sanal manipülatif internet sitelerine (Türkçe/İngilizce) erişim hakkında bilgi sahibi değilim.
- h) () Okulumuzda sanal manipülatif sitelerine erişim için yeterli donanım bulunmuyor.
- i) () Diğer. Lütfen belirtiniz:
.....

7. Sanal manipülatif kullanımına ilişkin herhangi bir eğitim aldınız mı?

- () Evet () Hayır
() Cevabınız Evet ise, Lütfen belirtiniz:
.....

8. Sanal manipülatifleri ilk kez nereden duydunuz?

- () İnternet () Bilimsel makale () Dergi () Sempozyum () Arkadaş
() Diğer. Lütfen belirtiniz:

9. Sanal manipülatifleri ne kadar süredir kullanıyorsunuz?

() 0 – 1 yıl () 2 – 3 yıl () 4 – 5 yıl () 6 yıl ve üstü

10. Matematik öğretiminde sanal manipülatiflerden hangi sıklıkla yararlanıyorsunuz?

() Her gün () Haftada bir kez () Haftada birkaç kez () Ayda bir kez

11. Aşağıda isimleri verilen sanal manipülatiflere ilişkin sorulara uygun düşüncelerinizi belirtiniz:

Sanal manipülatifler	Sanal manipülatifler hakkında bilginiz var mı?		Sanal manipülatifleri matematik öğretiminde kullandınız mı?	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Çoklu süsleme				
Lamba renkleri				
Tavşan yakalama				
Üçlü küme tanımlama				
Çarpan ağacı				
Çarkıfelek				
Dikdörtgen çarpma				
Sayma pulları				
LogoTürk				
Labirent				
Fonksiyon makinesi				
Nesne karşılaştırma				
Nesne giydirme				
Şekil uzat				
Şekil döndür				
Şekil öteleme				
Sayı piramidi				
Cebir karoları				
Doğru eğimleri				

12. Aşağıda isimleri verilen sanal manipülatif sitelerinden hangilerini kullandınız?

(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- () <http://www.merlot.org> (Multimedia Educational Resource for Learning & Online Teaching)
- a) () <http://www.ole.org> (Open Learning Exchange)
- b) () <http://ali.apple.com> (Apple Learning Interchange — Learning Resources)
- c) () <http://nlvm.usu.edu> (National Library of Virtual Manipulatives)
- d) () <http://illuminations.nctm.org> (NTCM Illuminations)
- e) () <http://www.shodor.org> (Shodor Education Foundation)
- f) () <https://education.alberta.ca> (Alberta Education)
- g) () <http://www.skool.com> (SKOOOL Learning and Teaching Resources)
- h) () <http://atanesa.atauni.edu.tr> (ATANESA — Atatürk Üniversitesi)
- i) () <http://www.ogrenmenesneleri.org> (Nesne Tabanlı Dijital Öğrenme Kaynakları — NETDÖK)
- j) () <http://www.erolkarakirik.com/samap> (SAMAP)
- k) () <http://www.corp.att.com/edu> (Dynamic Solutions for Education)
- l) () <http://cnx.org> (Connexions)
- m) () <http://cdrs.columbia.edu> (Center for Digital Research and Scholarship)
- n) () <http://www.thegateway.org> (The Gateway to 21st Century Skills)
- o) () <https://myqei.org/ideas> (IDEAS)
- p) () <http://www.intute.ac.uk> (intute)
- r) () <http://ocw.mit.edu> (MIT Open Course Ware)
- s) () <http://www.mccli.dist.maricopa.edu> (Maricopa Center for Learning and Instruction)
- t) () <http://www.pbslearningmedia.org> (PBS Learning Media)
- u) () <http://www.wisc-online.com> (Wisconsin Online Resource Center)
- v) () <http://www.mathforum.org> (Math Forum)
- y) () <http://nsdl.org> (National Science Digital Library)
- z) () <http://www.ilumina-dlib.org> (Educational Resources for Science and Mathematics)
- () Diğer. Lütfen belirtiniz:

.....

() Diğer. Lütfen belirtiniz:

.....

() Diğer. Lütfen belirtiniz:

.....

13. Sanal manipülatifleri kullanarak aşağıdakilerden hangilerini gerçekleştirebilirsiniz?

(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- a) ☐ Yeni bir konuya ön hazırlık yapabilirim.
- b) ☐ Yeni bir konuya giriş yapabilirim.
- c) ☐ Yeni bir konuyu işleyebilirim.
- d) ☐ İşlenen bir konuyu pekiştirebilirim.
- e) ☐ Öğrencilerin ön bilgilerini kontrol edebilirim.
- f) ☐ Öğrencilerin konuyu öğrenme düzeylerini belirleyebilirim.
- g) ☐ Diğer. Lütfen belirtiniz:
.....
☐ Diğer. Lütfen belirtiniz:

14. Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımına yönelik düşüncelerinizi belirtiniz:

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Matematik öğretiminde sanal manipülatif kullanımı,					
Öğrenci başarısını artırır.					
Sınıf yönetimini zorlaştırır.					
Zamandan tasarruf sağlar.					
Öğretimi kolay ve eğlenceli hale getirir.					
Öğrencilerin matematik dersine motive olmasına yardımcı olur.					
Matematik ile ilgili kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlar.					
Bireysel öğrenme ortamlarının oluşturulmasında kolaylık sağlar.					
Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlar.					
Problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağlar.					
Bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasına katkı sağlar.					
Matematik dersine olan ilginin artmasına katkı sağlar.					
Öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarının azalmasına katkı sağlar.					
Öğrencilerin öğrenme hızının artmasına katkı sağlar.					
Bilginin kalıcılığına katkı sağlar.					
Öğrencilerin öğrenme ortamında pasifleşmelerine neden olur.					
Fatih projesi için gereklidir.					

15. Sanal manipülatifleri kullanırken yaşıadığınız zorlukları belirtiniz:

(Birden fazla seçenek i aretleyebilirsiniz)

- a) () Sanal manipülatif sitelerini açmakta zorlanıyorum.
- b) () Bilgisayarı etkin olarak kullanmayan öğrenciler nedeniyle zorlanmaktayım.
- c) () Yeterli bilgisayar olmamasından dolayı tüm öğrenciler aynı anda faydalanamamaktadırlar.
- d) () Diğer. Lütfen belirtiniz:
.....

() Diğer. Lütfen belirtiniz:
.....

16. Sanal manipülatif kullanımını başkalarına tavsiye eder misiniz?

() Evet () Hayır

Anket sona ermiştir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Ek 2. Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU

Araştırma Konusu: “Sınıf Öğretmenlerinin Sanal Manipülatiflere İlişkin Görüşleri ve Matematik Öğretiminde Kullanma Yeterlilikleri”

Yer:

Tarih ve Saat:

Görüşmeci: Kadriye UZUNDAĞ

Giriş: Değerli katılımcı,

Bu görüşme formu, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı kapsamında yürütülen “*Sınıf Öğretmenlerinin Sanal Manipülatiflere İlişkin Görüşleri ve Matematik Öğretiminde Kullanma Yeterlilikleri*” konulu lisansüstü tez çalışmasının bir parçasıdır. Araştırma bilimsel bir nitelik taşıdığından, görüşme formu ile sizden toplanan bilgiler kimseyle paylaşılmayacak ve sadece bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Görüşme Soruları

1. Matematik öğretiminde e-öğrenme nesneleri sanal manipülatif erişim kaynaklarından (nesne ambarlarından) hangisi/hangilerini kullanıyorsunuz? (Morpa Kampüs, Okulustik, Vitamin, Eba, Samap gibi)
2. yı tercih etmenizın sebebi nedir?
3. Nereden duyduunuz/Nasıl kullanmaya başladınız/kimin tavsiyesiyle kullanmaya başladınız?
4. Bunları derslerinizde nasıl kullanıyorsunuz?
5. Dersin hangi aşamasında kullanıyorsunuz?.....Neden.....?
6. Hangi konularda kullanmayı tercih ediyorsunuz?...Neden...?
7. Bireysel öğrenme etkinliklerin için mi yoksa grupla öğrenme etkinlikleri için mi daha çok kullanıyorsunuz?.....Bunun sebebi nedir?
8. Farklı yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğretme ortamlarını düzenlerken sanal manipülatifler kullandınız mı?

- 9.** Matematik derslerinde sanal manipülatif kullanmanın bir öğretmen olarak size sunduğu avantajları nelerdir?
- 10.** Öğrencilere sunduğu avantajları nelerdir?
- 11.** Kullanım esnasında herhangi bir sorunla karşılaştınız mı?
- 12.** Sınıfta kullanmak üzere sanal manipülatif aradığınızda kolayca bulabiliyor musunuz?
- 13.** Sizce kolay ulaşılabilir mi?
- 14.** İsteddiğiniz herhangi bir konuda sanal manipülatif bulmakta sıkıntı yaşadınız mı?
- 15.** Kullandığınız sanal manipülatifler Türkçe mi? Türkçe sanal manipülatif bulmakta zorlandığınız oldu mu?
- 16.** Sınıfta kullandığınız sanal manipülatiflerin teknolojik boyutu hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 17.** Teknolojik açıdan beğendiğiniz yönleri nelerdir?
- 18.** Kullanımı kolay mı?
- 19.** Tasarımı yaş grubunun ilgisini çekecek düzeyde mi?
- 20.** Kullandığınız sanal manipülatiflerin pedagojik açıdan öğrencilerinize uygun olduğunu düşünüyor musunuz? Bununla ilgili bir örnek verebilir misiniz?
- 21.** Kullandığınız sanal manipülatiflerin anlamlı etkinlikler sunduğunu düşünüyor musunuz? Bir örnek üzerinde açıklar mısınız?
- 22.** Kullandığınız sanal manipülatiflerin öğrenciler açısından kavramları somutlaştırdığını düşünüyor musunuz?
- 23.** Kullandığınız sanal manipülatiflerin öğrenciler açısından motivasyon kaynağı olduğunu düşünüyor musunuz?
- 24.** Matematik dersinde sanal manipülatif kullanımında zorluk yaşadınız mı? Sınıfta yaşadığınız durumlardan örnek verebilir misiniz?
- 25.** Matematik dersinde sanal manipülatif kullanımına ilişkin yeterli bilgi ve beceriye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?
- 25a).** Kendinizi bu konuda geliştirmek için ne yaptınız?

25b).Lisans öğreniminizde buna yönelik herhangi bir ders aldınız mı?

25c).Hizmet içi eğitimlere katıldınız mı?

30.Matematik dersinde sanal manipülatiflerin etkin kullanımına ilişkin yeterli teknoloji bilgisine sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?

30a). Kendinizi bu konuda geliştirmek için ne yaptınız?

30b). Lisans öğreniminizde buna yönelik herhangi bir ders aldınız mı?

30b1).(evet ise) Faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?

30c). Hizmet içi eğitimlere katıldınız mı?

31.Matematik derslerinde kullanılabilecek bir sanal manipülatif geliştirebilir misiniz?

Ek 3. Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi



**T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 86174507/605/1716266

30/04/2014

Konu: Araştırma İzni.

**Kadriye UZUNDAĞ
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ BÖLÜMÜ, EĞİTİM YÖNETİMİ, DENETİMİ
PLANLANMASI, VE EKONOMİSİ PROGRAMI
AYDIN**

İlgi : 21.04.2014 tarihli başvurunuz.

"Sınıf Öğretmenlerinin Sanal Manipülatlara İlişkin Görüşleri ve Matematik Öğretiminde Kullanma Yeterlilikleri" konulu tez çalışması yapma isteğiniz, Milli Eğitim Bakanlığı 2012/13 sayılı Genelgesi doğrultusunda incelenmiş ve 2013-2014 eğitim öğretim yılı II. Döneminde İlimiz Efeler İlçesinde görev yapan İlkokul Öğretmenlerine Anket Formunun uygulanması uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**Erol TAŞPINAR
Müdür Yardımcısı**

Güvenli Elektronik İmza

Aslı ile Aynıdır

30.04.2014

E. P. TAŞPINAR

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 2207-8a85-3732-87e9-8488 kodu ile yapılabilir.

Meşrutiyet Mah.Kültür Cad. No:20 AYDIN

E-posta : aydinmem@meb.gov.tr

Web : <http://aydin.meb.gov.tr>

İrtibat

Telefon

Faks

:Md.Yrd. E.TAŞPINAR

:0-256-2151028

:0-256-2251268

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Kadriye UZUNDAĞ

Doğum Yeri ve Tarihi : Aydın, 1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi İlköğretim
Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Makaleler

-SCI : -

-Diğer : -

Bildiriler

-Uluslararası : -

-Ulusal : -

Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Garip İlkokulu, Bingöl (2008-2009)

Baltaköy Hacı İbrahim Akdemir İlkokulu, Efeler,
Aydın (2009- ...)

İLETİŞİM

e-posta Adresi : kadriyeuzundag@gmail.com

Tel : 05052699639

Tarih : 19.06.2016